
TRENDS UND ANFORDERUNGEN: **ERSATZTEILMANAGEMENT IN INDUSTRIE 4.0**

VTH-Forum 2015
Ersatzteilmanagement
in der Industrie –
Anforderungen, Daten und
Dienstleistungen



Dr. Thomas Heller

AGENDA



- Fraunhofer Gesellschaft und Fraunhofer IML
- Industrie 4.0: Anwendung und Beispiele
- Was bringt die Zukunft?
- Was müssen wir jetzt tun?
- Fazit

Joseph von Fraunhofer (1787 – 1826)



© Deutsches Museum

Forscher

Entdeckung der »Fraunhofer-Linien« im Sonnenspektrum

Erfinder

Neue Bearbeitungsverfahren für Linsen

Unternehmer

Leiter und Teilhaber einer Glashütte



© Fraunhofer-Gesellschaft



Die Fraunhofer Gesellschaft
Fraunhofer Themenfelder



Informations- und
Kommunikations-
technologien



Produktion



Life Sciences



Materialien und
Werkstoffe



Mikroelektronik



Sicherheitstechnologien



Licht und
Oberflächentechnologie

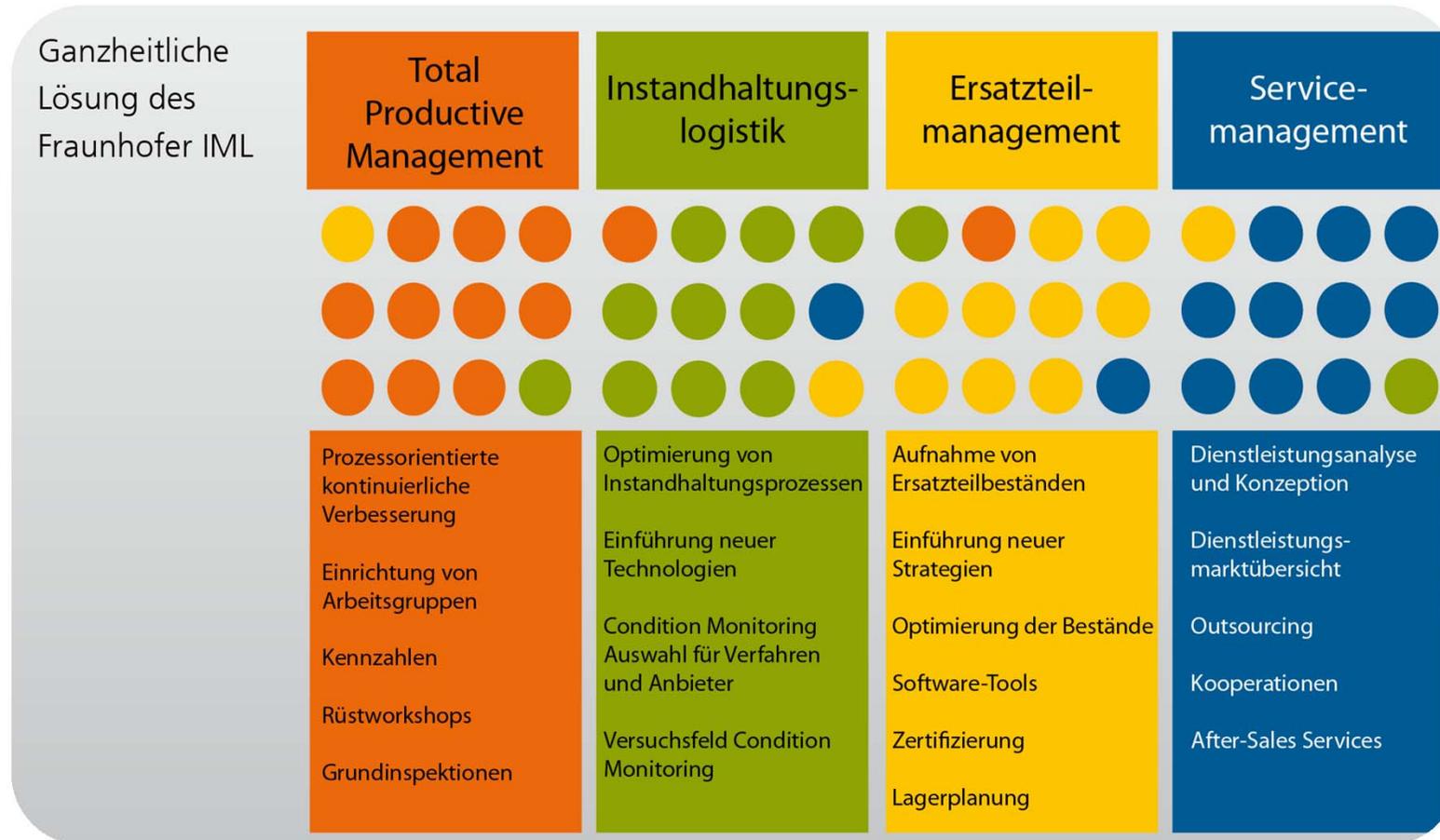
DAS FRAUNHOFER IML

- Weltweit größte Logistikforschungseinrichtung
- Gegründet 1981
- Ca. 500 Mitarbeiter/-innen
- 24 Mio.€ Umsatz, davon 50% aus Projekten mit Industrie, Handel und DL



Das Fraunhofer IML

Anlagen- und Servicemanagement



AGENDA

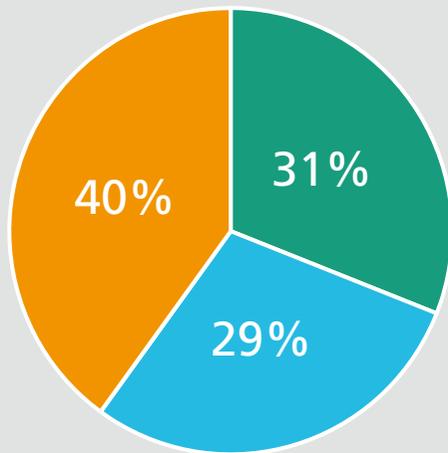


- Fraunhofer Gesellschaft und Fraunhofer IML
- Industrie 4.0: Anwendung und Beispiele
- Was bringt die Zukunft?
- Was müssen wir jetzt tun?
- Fazit

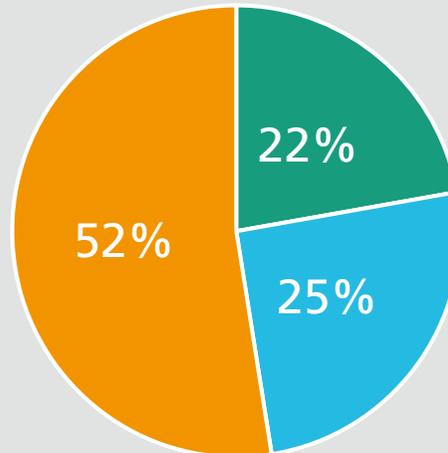
Kennen Sie Industrie 4.0?

Frage: Haben Sie bereits vom Begriff „Industrie 4.0“ und den damit verbundenen Veränderungen gehört?

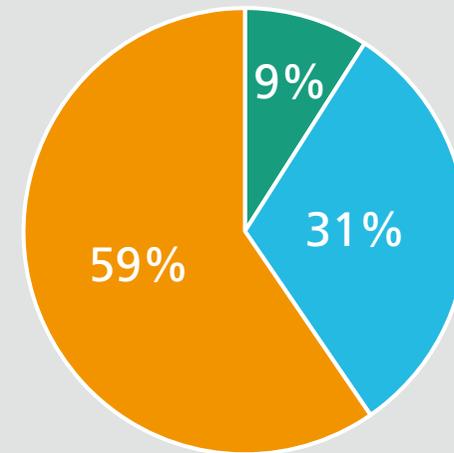
Deutschland 



Österreich 

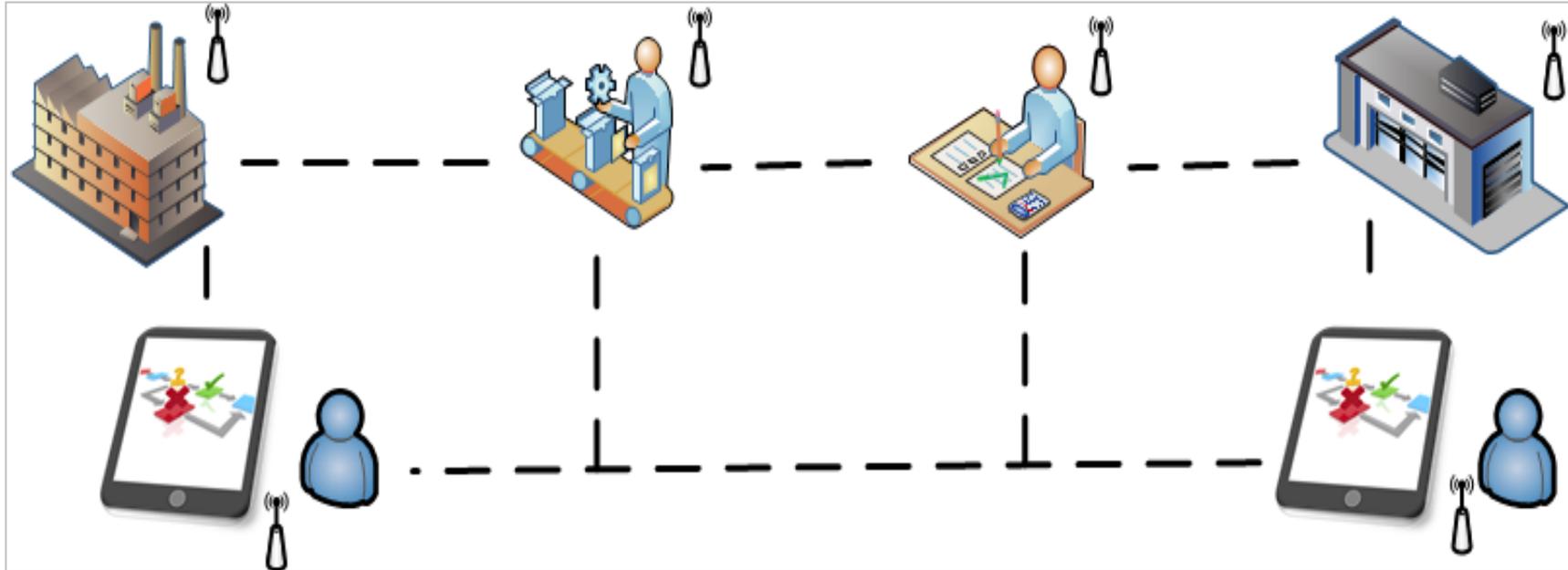


Schweiz 



-  Ja, ich kenne den Begriff „Industrie 4.0“ und habe von den damit verbundenen Veränderungen gehört.
-  Ja, aber mir war bisher nicht klar, was er genau bedeutet.
-  Nein.

Das Prinzip der Smart Factory



»Autonome Produkte und Anlagen steuern im Zuge einer dezentralen Selbstorganisation, Selbstoptimierung und Selbstdiagnose aktiv ganze Wertschöpfungsnetzwerke in nahezu Echtzeit.«

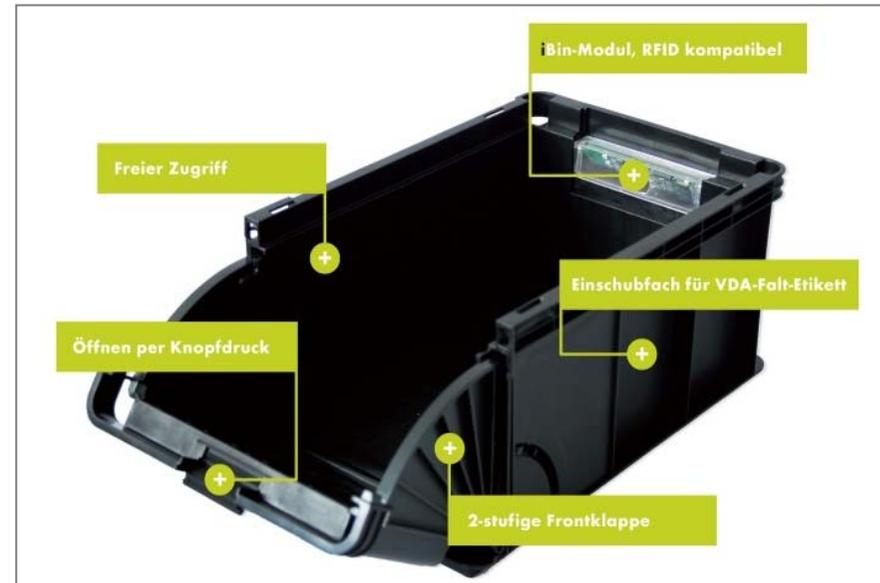
Industrie 4.0

Beispiel: Schwarmlogistik

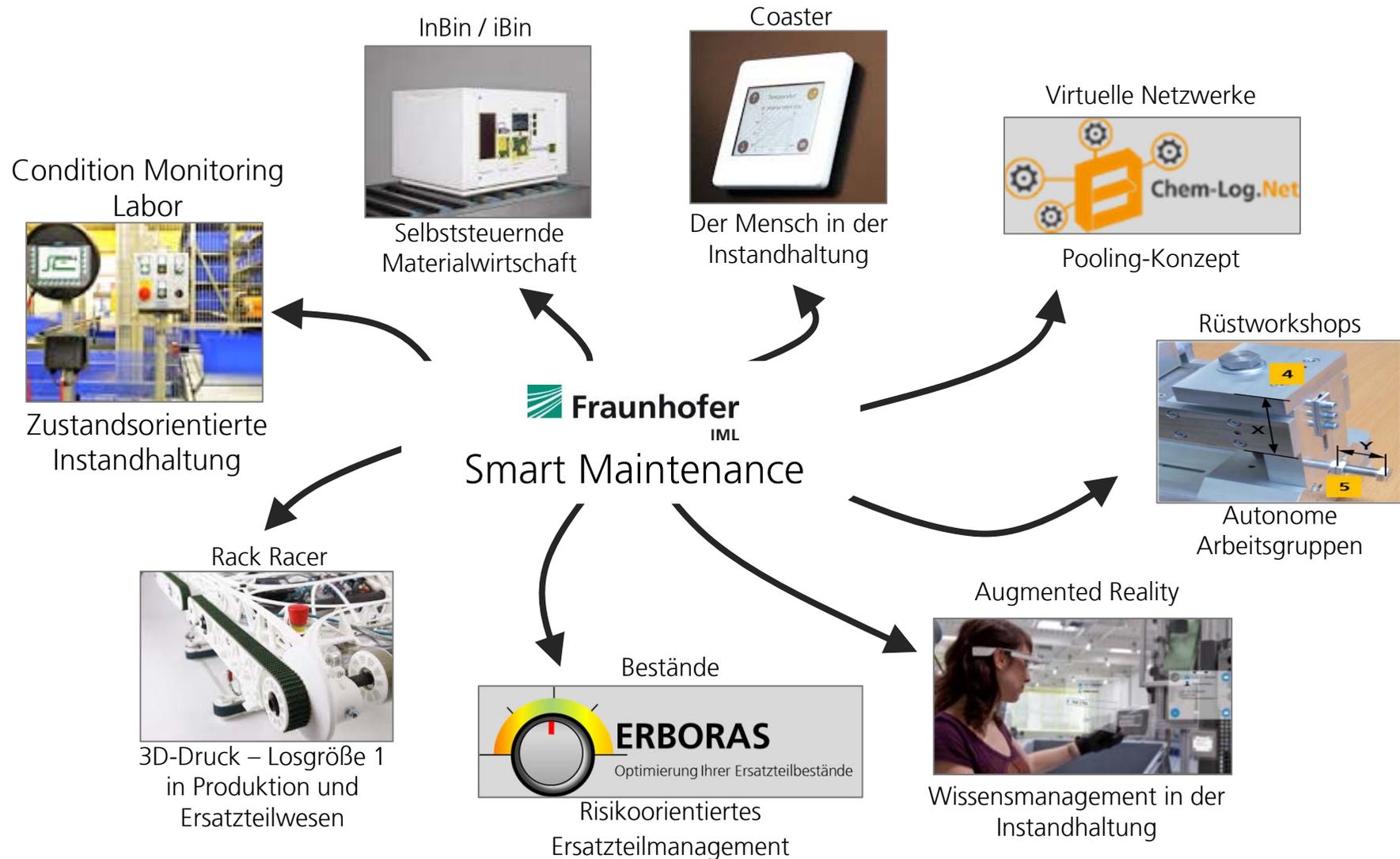


Industrie 4.0

Beispiel: inBin



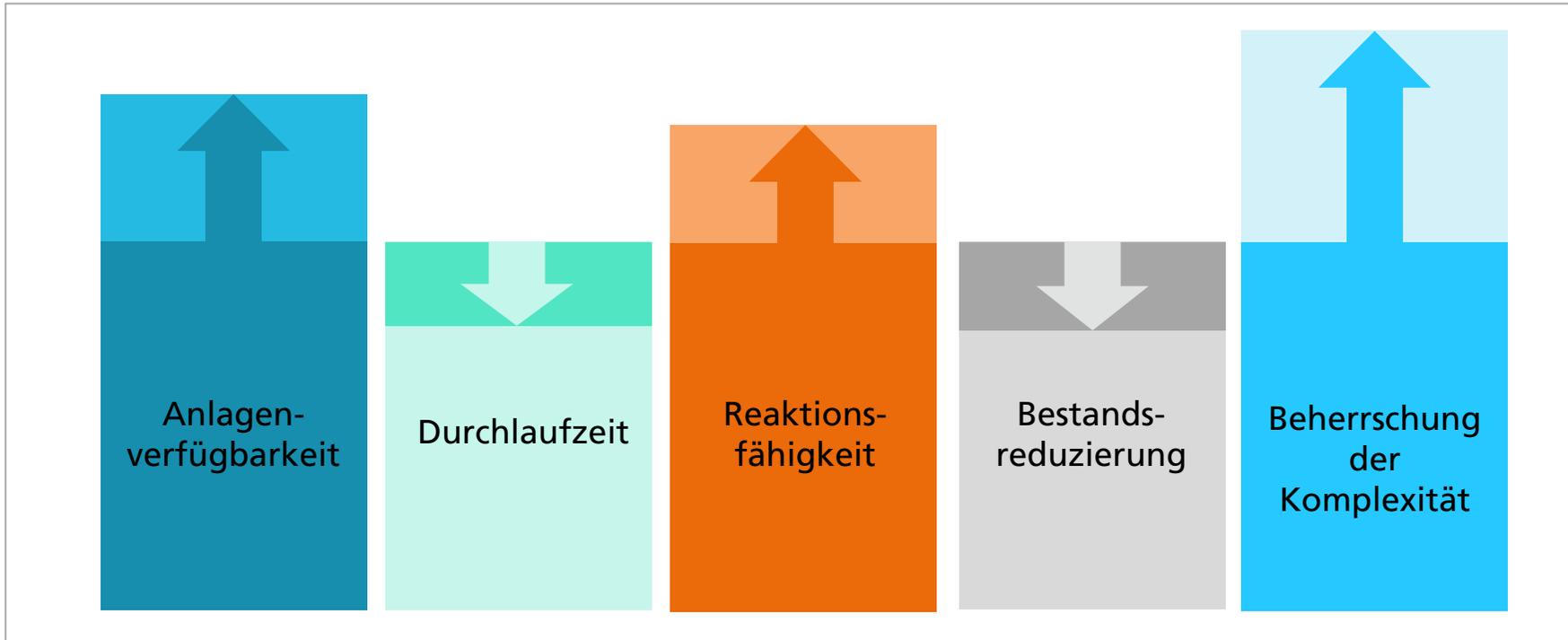
Fraunhofer Elemente von Smart Maintenance – Industrie 4.0



Ziele von Industrie 4.0 – die Smart Factory



Potenziale durch effektive Datennutzung



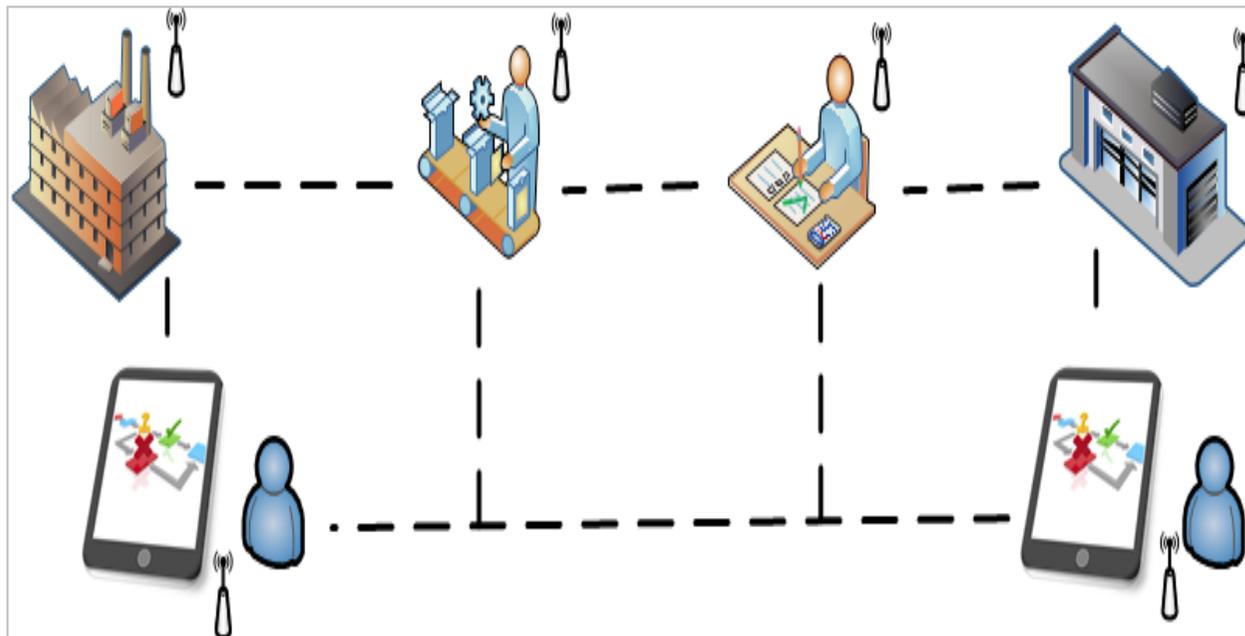
- Mobile Datenverfügbarkeit birgt bei strategischer Anwendung hohe Potentiale
- Ganzheitliche Anwendung in Systemen erforderlich
- Operative und koordinative Unterstützung

AGENDA



- Fraunhofer Gesellschaft und Fraunhofer IML
- Industrie 4.0: Anwendung und Beispiele
- Was bringt die Zukunft?
- Was müssen wir jetzt tun?
- Fazit

Szenario: Material- und Informationsfluss in Industrie 4.0



Coaster des Fraunhofer IML – Mensch-Maschine-Schnittstelle





Szenario-Auswahl

KONVENTIONELL

INDUSTRIE 4.0



Herr Müller



CNC 1

Ø 50 Stk. pro Std.



unbesetzt



CNC 2

Ø 30 Stk. pro Std.

FRÄSEN 1



MONTIEREN 1



FRÄSEN 2



MONTIEREN 2



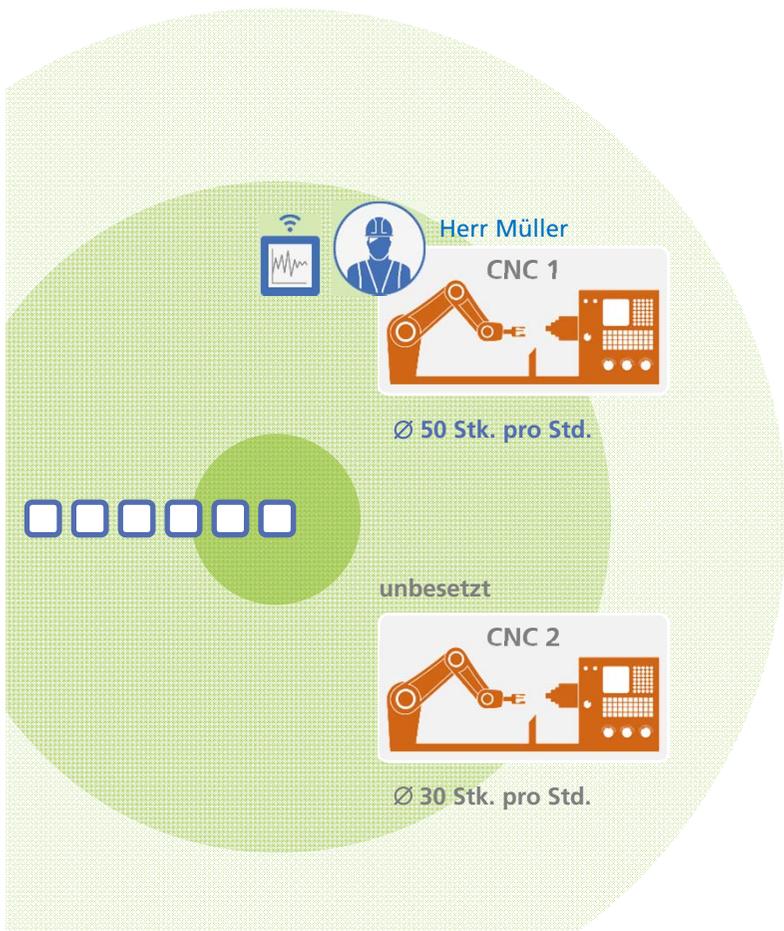
FRÄSEN 3



MONTIEREN 3



Auftragszuordnung



Herr Müller
CNC 1

Ø 50 Stk. pro Std.

unbesetzt
CNC 2

Ø 30 Stk. pro Std.

FRÄSEN 1

MONTIEREN 1

FRÄSEN 2

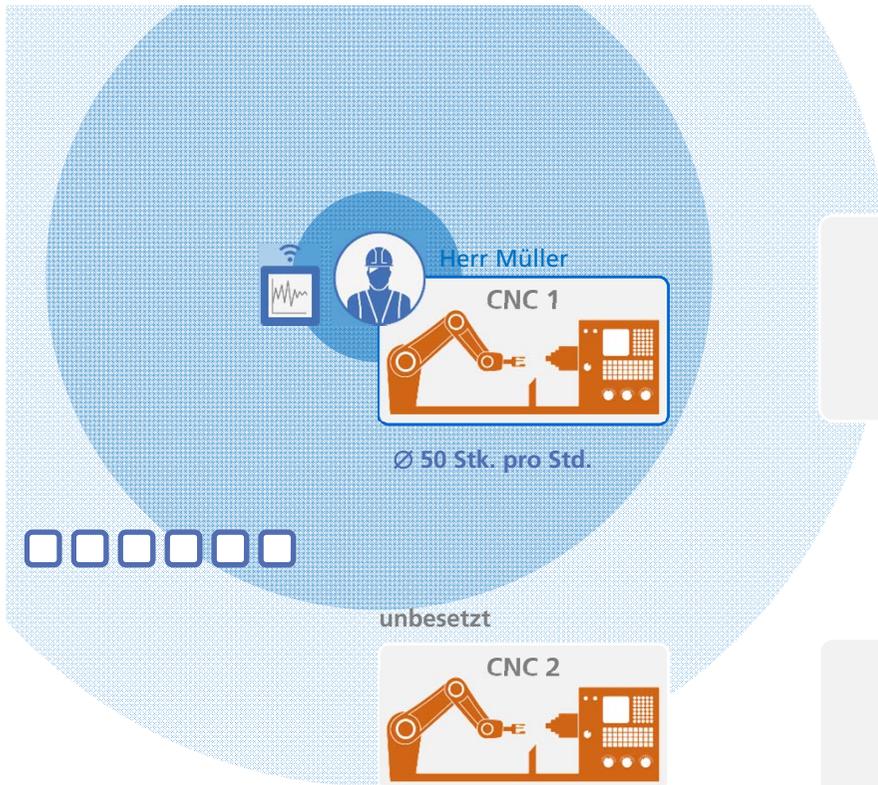
MONTIEREN 2

FRÄSEN 3

MONTIEREN 3

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



Szenario-Auswahl

Datenaustausch ...



Herr Müller

CNC 1



Ø 50 Stk. pro Std.



unbesetzt

CNC 2



Ø 30 Stk. pro Std.

Datenaustausch

Datenaustausch ...

FRÄSEN 1



MONTIEREN 1



FRÄSEN 2



MONTIEREN 2



FRÄSEN 3

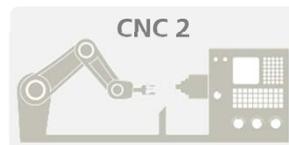


MONTIEREN 3





unbesetzt



Ø 30 Stk. pro Std.



**Autom. Zuordnung
Auftrag #365**
Autom. Zuordnung: CNC 1



Herr Müller
CNC 1

FRÄSEN 1



MONTIEREN 1




unbesetzt

CNC 2



Ø 30 Stk. pro Std.

FRÄSEN 2



MONTIEREN 2



CNC1: Auftrag #365

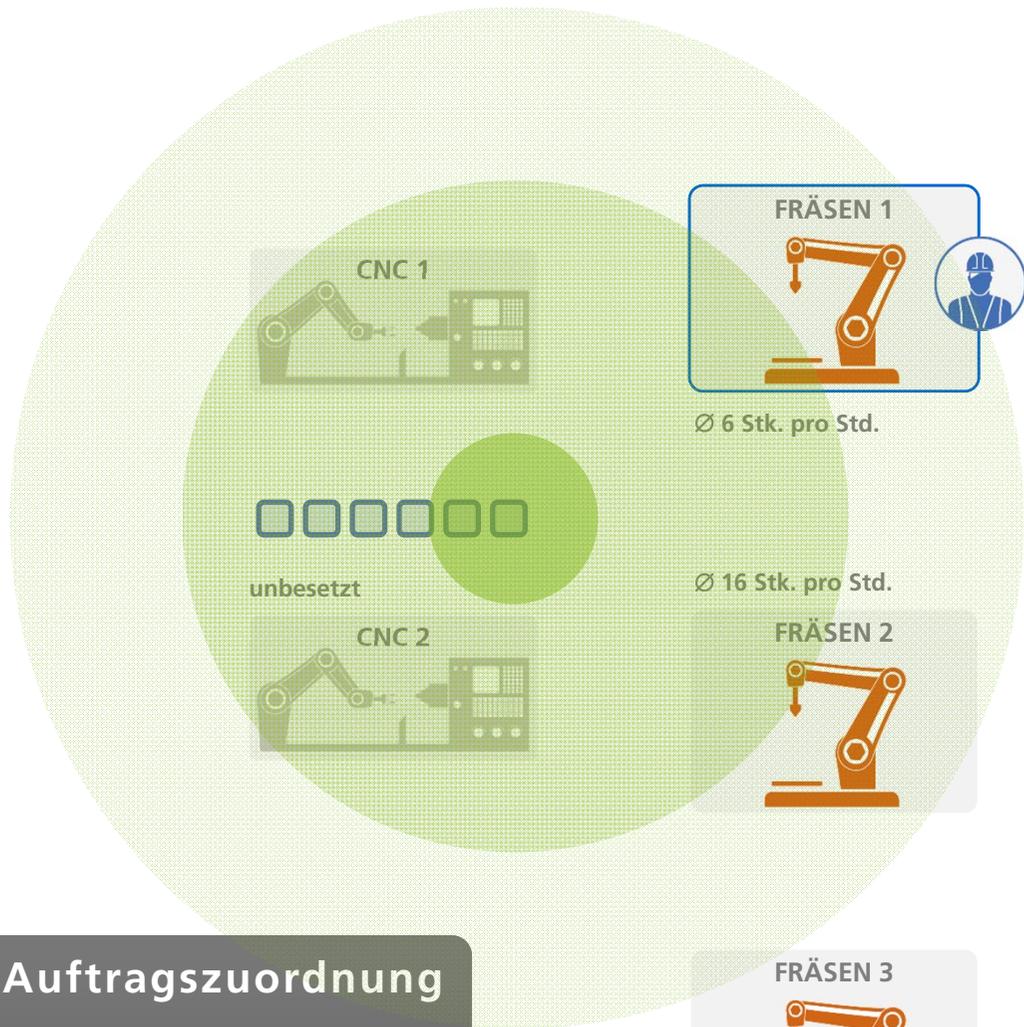
100%

FRÄSEN 3



MONTIEREN 3





FRÄSEN 1

Ø 6 Stk. pro Std.

Herr Müller

MONTIEREN 1

MONTIEREN 2

MONTIEREN 3

□□□□□□

unbesetzt

FRÄSEN 2

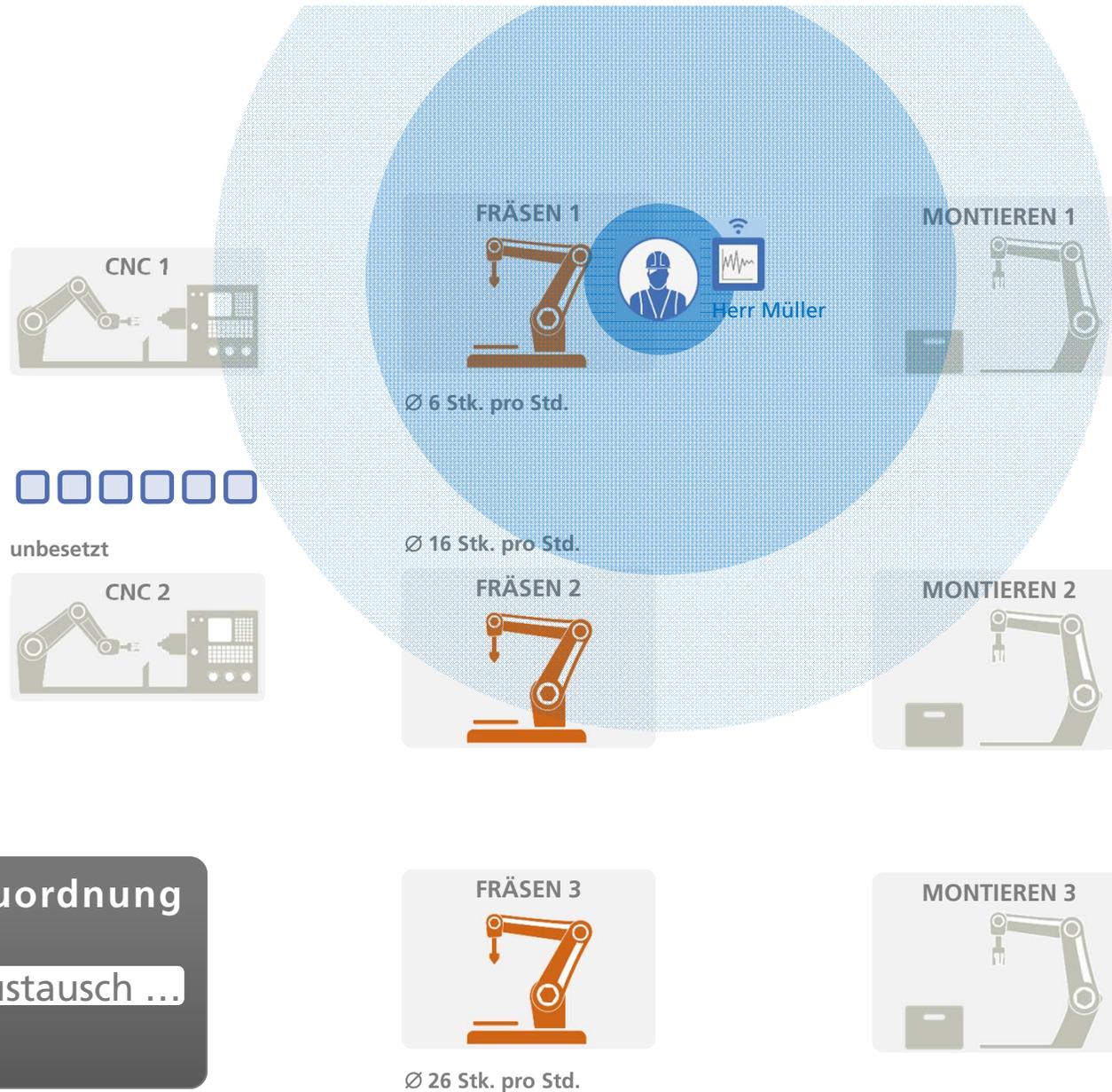
Ø 16 Stk. pro Std.

FRÄSEN 3

Ø 26 Stk. pro Std.

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



unbesetzt



Ø 6 Stk. pro Std.

Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Herr Müller



Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



unbesetzt



Ø 6 Stk. pro Std.



Herr Müller



Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Wartung
anstehend!



Instandhaltung

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



unbesetzt



Ø 6 Stk. pro Std.



Herr Müller



Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



**Wartung
anstehend!**



Instandhaltung

**Autom. Zuordnung
Auftrag #365
Autom. Zuordnung:
FRÄSEN 2**



Ø 6 Stk. pro Std.



unbesetzt



Ø 16 Stk. pro Std.



Herr Müller



Instandhaltung

**Autom. Zuordnung
Auftrag #365
Autom. Anforderung:
Instandhaltung**

Instandhaltung



**Wartung
anstehend!**

Ø 26 Stk. pro Std.





Ø 6 Stk. pro Std.



unbesetzt



Ø 16 Stk. pro Std.



Herr Müller



Instandhaltung



Wartung
anstehend!

Ø 26 Stk. pro Std.



Instandhaltung

FRÄSEN 2: Auftrag #365

100%



CNC 1



FRÄSEN 1

Ø 6 Stk. pro Std.



MONTIEREN 1

Ø 26 Stk. pro Std.

unbesetzt

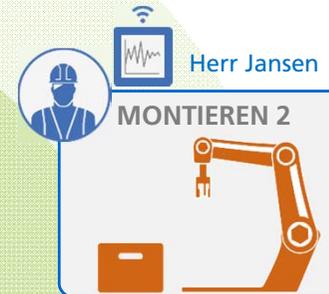


CNC 2



FRÄSEN 2

Ø 16 Stk. pro Std.



MONTIEREN 2

Herr Jansen

Ø 40 Stk. pro Std.
Station frei



Frau Schmidt



FRÄSEN 3

Ø 26 Stk. pro Std.



Wartung
anstehend!



MONTIEREN 3

Ø 40 Stk. pro Std.
86 % ausgelastet



Instandhaltung

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



Ø 6 Stk. pro Std.



Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Ø 40 Stk. pro Std.
Station frei



Ø 40 Stk. pro Std.
86 % ausgelastet



Herr Jansen



Frau Schmidt



Instandhaltung



Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



Ø 6 Stk. pro Std.



Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Ø 40 Stk. pro Std.
Station frei



Ø 40 Stk. pro Std.
86 % ausgelastet



Wartung
anstehend!



Instandhaltung

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



unbesetzt

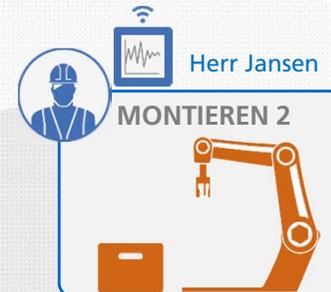


Ø 6 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.

Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 40 Stk. pro Std.
Station frei



Frau Schmidt



FRÄSEN 3



Ø 26 Stk. pro Std.



Wartung
anstehend!



Ø 40 Stk. pro Std.
86 % ausgelastet



Instandhaltung

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



unbesetzt



Ø 6 Stk. pro Std.

Ø 16 Stk. pro Std.



Ø 26 Stk. pro Std.



Wartung anstehend!



Ø 26 Stk. pro Std.



Herr Jansen



Ø 40 Stk. pro Std.
Station frei



Frau Schmidt



Instandhaltung



Ø 40 Stk. pro Std.
86 % ausgelastet

Auftragszuordnung

Datenaustausch ...



Termin!

Herr Jansen

MONTIEREN 2

Frau Schmidt



**Wartung
anstehend!**



Instandhaltung

Ø 26 Stk. pro Std.

**Autom. Zuordnung
Auftrag #365
Station zugewiesen:
MONTIEREN 2**



Ø 6 Stk. pro Std.

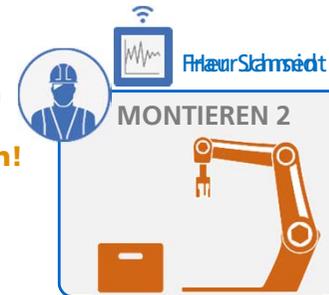
unbesetzt



Ø 16 Stk. pro Std.



Termin!



Frau Schmidt



Ø 26 Stk. pro Std.



**Wartung
anstehend!**



Instandhaltung

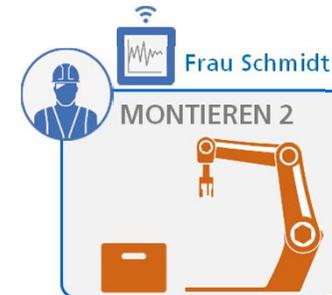
**Autom. Zuordnung
Auftrag #365
Personal: Terminkonflikt
Rufe: Frau Schmidt**



unbesetzt



Ø 16 Stk. pro Std.



**MONTIEREN 2:
Auftrag #365**

100%



Ø 26 Stk. pro Std.





Auswertung OEE

Zeit

Menge

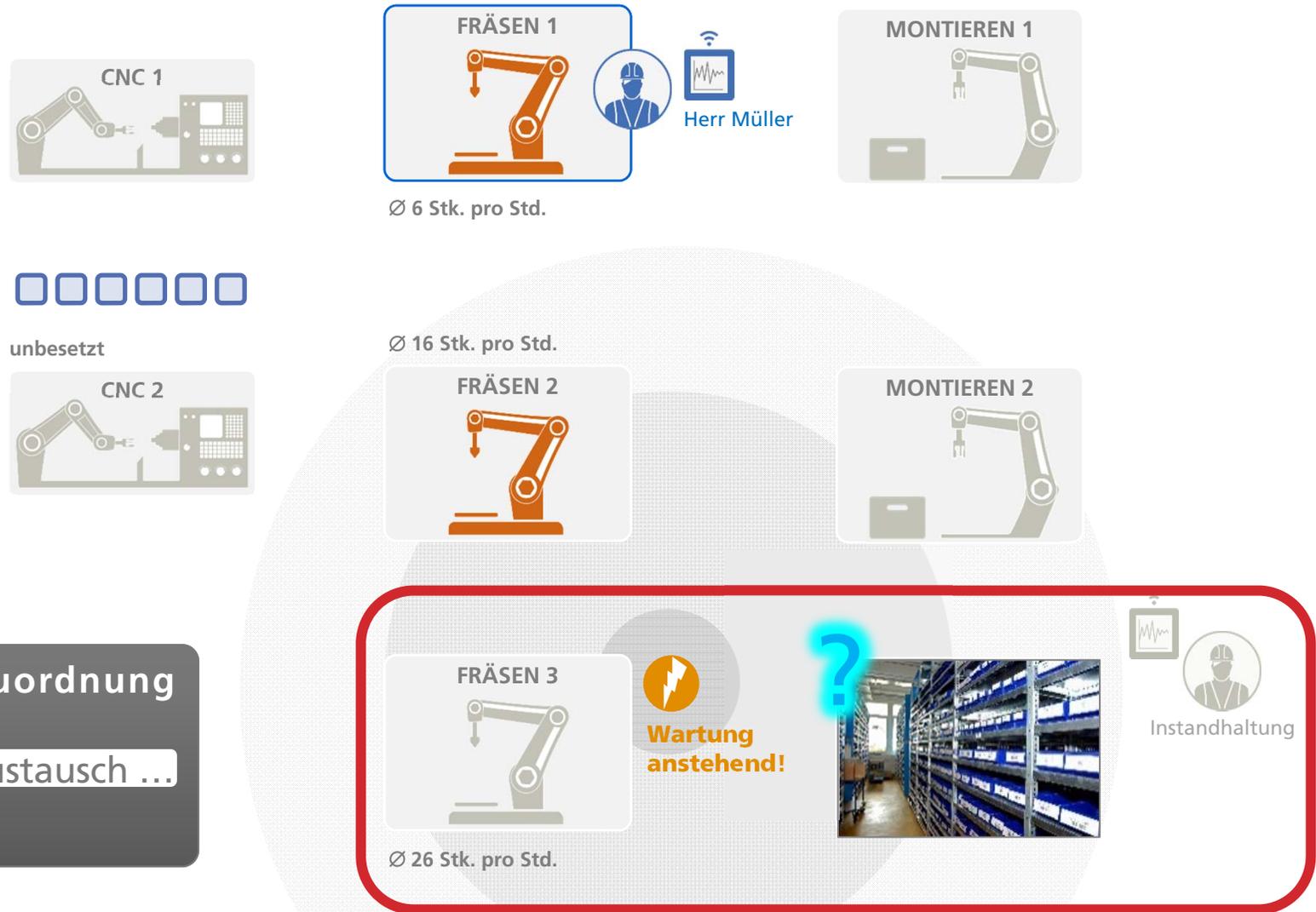
Qualität



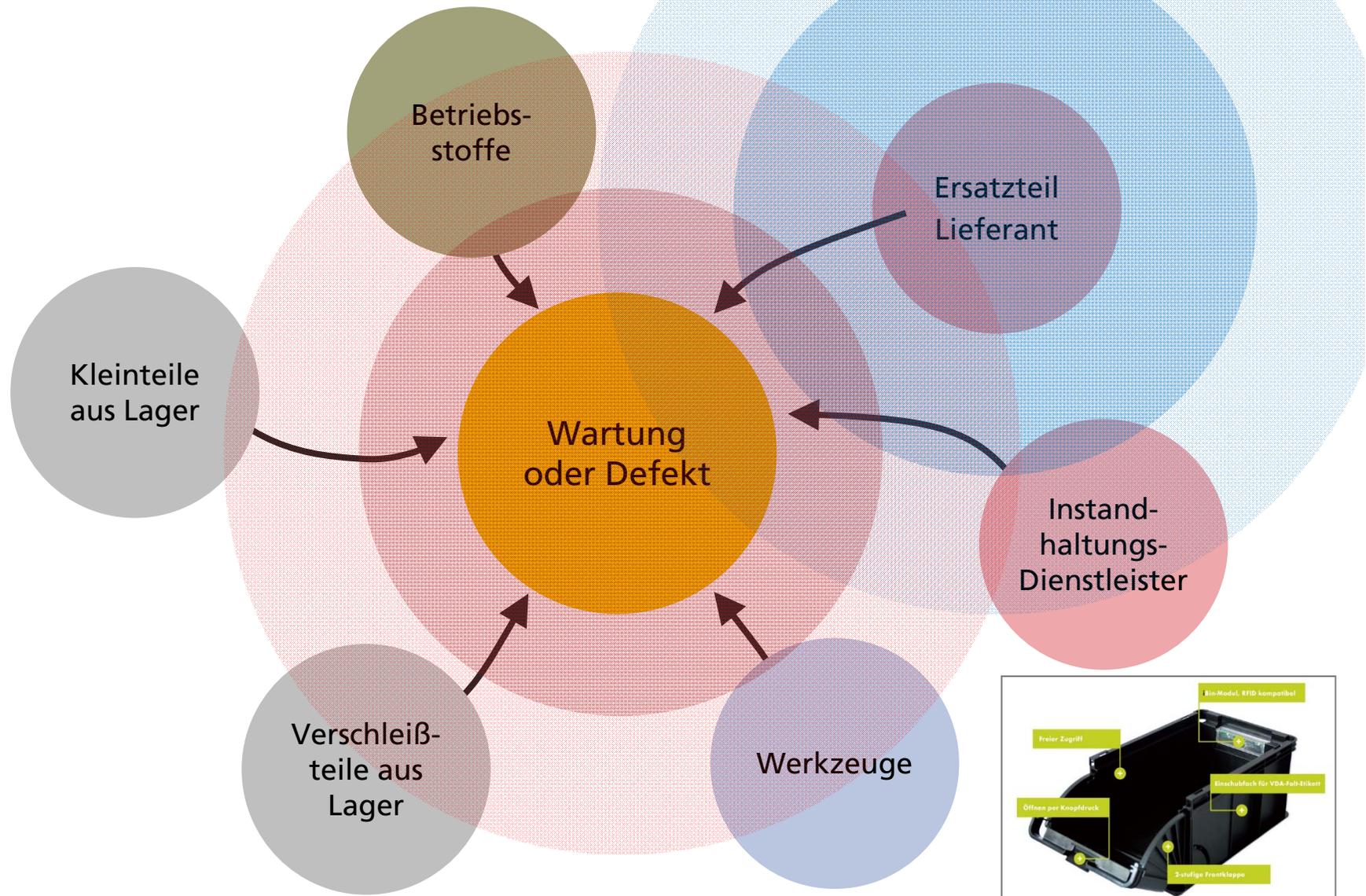
Materialfluss der Industrie 4.0



Materialfluss der Industrie 4.0 – Beispiel Ersatzteilwesen



Materialfluss der Industrie 4.0 – Beispiel Ersatzteilwesen

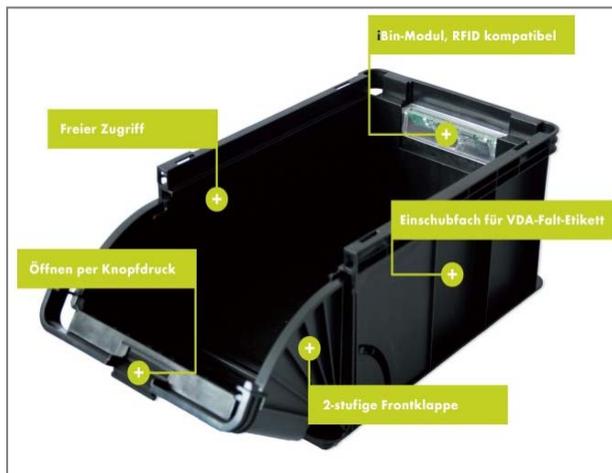


Materialfluss der Industrie 4.0 – Beispiel Ersatzteilwesen



- Alle Beteiligten müssen in die Abläufe integriert werden
- Definition der benötigten Daten und Informationen – Stichwort Stammdaten
- Informationsflüsse und Materialflüsse müssen synchronisiert werden
- Interne und externe Kommunikationsanforderungen sind abzudecken
- Neue Geschäftsmodelle sind zu entwickeln

Zwischenfazit Industrie 4.0...



Industrie 4.0...

...ist noch nicht allerorts bekannt.

...wird die prozessualen Abläufe der produzierenden Industrie verändern.

...der Handel wird (re-)agieren müssen.

AGENDA



- Fraunhofer Gesellschaft und Fraunhofer IML
- Industrie 4.0: Anwendung und Beispiele
- Was bringt die Zukunft?
- Was müssen wir jetzt tun?
- Fazit

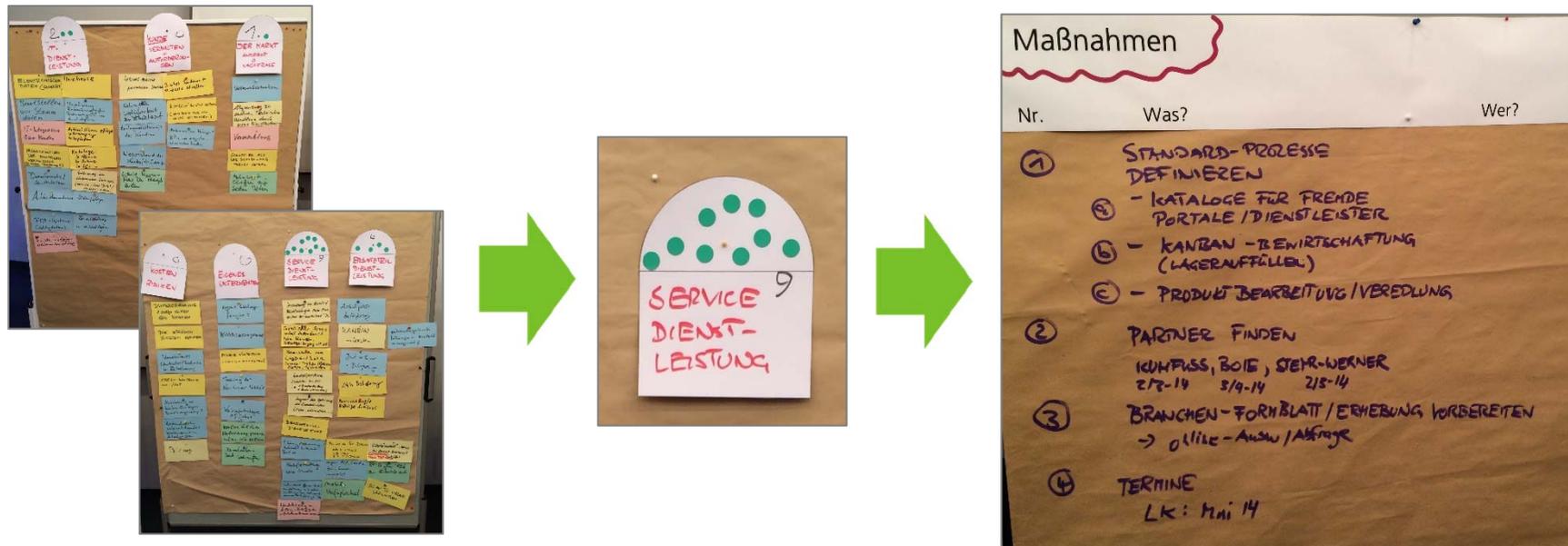
Zukunft des technischen Handels Was müssen wir jetzt tun?



Zukunft des Technischen Handels Ausgangssituation

Fragestellung:

„Zukunft des Technischen Handels – woran müssen wir denken?“



Zukunft des Technischen Handels

Ausgangssituation: Zwei Projekte

1

Identifizierung von Best-Practices und Erzeugung von Kostentransparenz für Serviceleistungen

2

Entwicklung einer standardisierten Vorgehensweise zur Bewertung von Serviceprozessen (Dienstleistungs-Aufwände)



Zukunft des Technischen Handels

Dienstleistungskosten

1

Projektziel

- Identifizierung von Aufwänden in den Dienstleistungsbereichen
 - Katalogbereitstellung
 - Materialbewirtschaftung
 - Produktveredelung
- Darstellung der Prozessabläufe und deren Optimierungspotenziale
- Schaffen von Transparenz zur individuellen Berechnung von Dienstleistungskosten
- Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf nahezu alle Technischen Händler



Zukunft des Technischen Handels Dienstleistungskosten



**Unmittelbar beteiligte
Technische Händler**

The box contains three logos. At the top is the KUHFUSS logo, featuring a blue globe with a large 'K' and the word 'KUHFUSS' in a red box. Below it is the BOIE logo, with 'BOIE' in blue letters. At the bottom is the STEYR-WERNER logo, with a stylized orange and yellow graphic and the text 'STEYR-WERNER' and 'Technik, auf die's ankommt.'

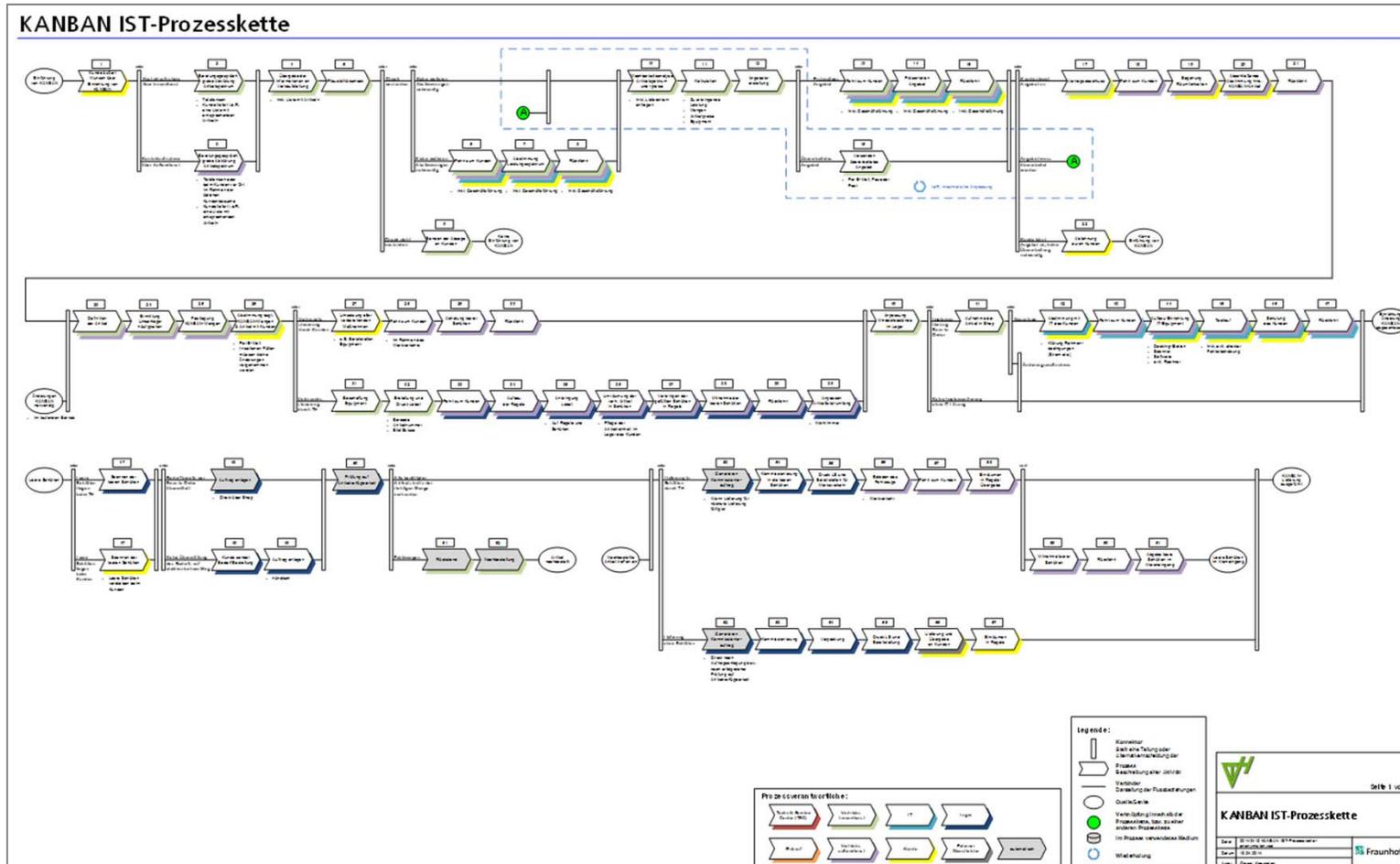
Dienstleistungskosten: Prozessanalyse (IST-Prozess)

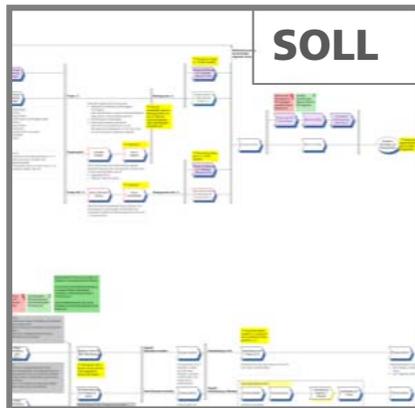
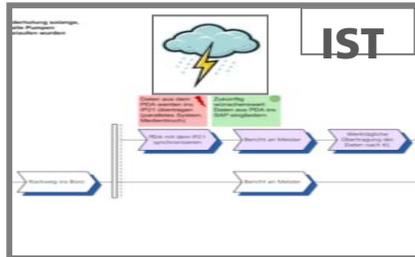


- Analysieren der gegenwärtigen Situation (Bsp.: Prozessanalyse)
 - Prozessaufnahme in Workshops gemeinsam mit den ausführenden Mitarbeitern
 - Schwachstellen können zugeordnet werden
 - Mitarbeiter sind Teil des Verbesserungsprozesses
- Visualisierung im Prozesskettenplan
- Überführung der Prozesskettenpläne in eine bearbeitbare Form
- Validierung der Prozesskettenpläne mit den ausführenden Mitarbeitern

Zukunft des Technischen Handels

Dienstleistungskosten: Prozessanalyse (IST-Prozess)

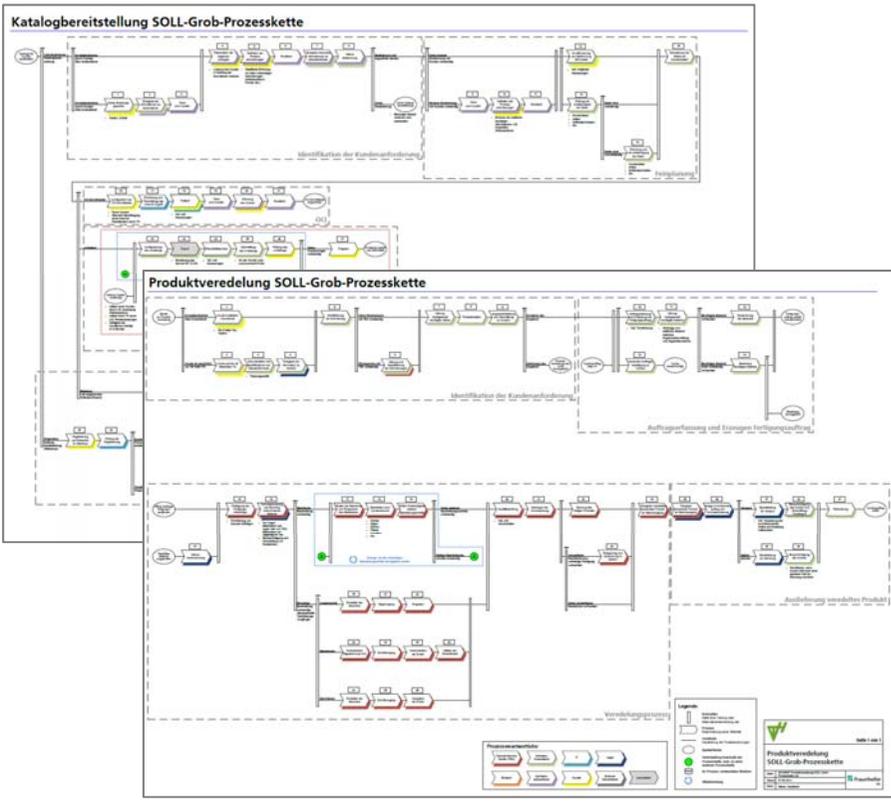
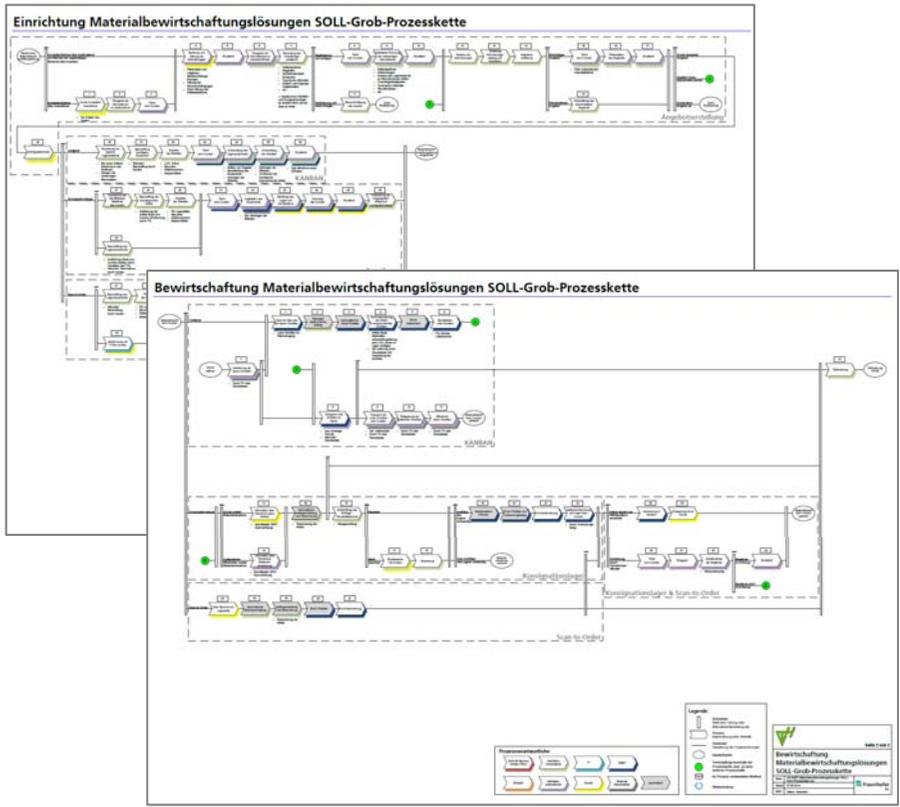




- Festlegen der grundsätzlichen Alternativen für die zukünftigen Prozesse
- Identifizieren von Verbesserungspotenzialen in den vorhandenen Abläufen
- Gestaltung der zukünftigen Prozesse auf Basis der identifizierten Ziele und Verbesserungsmöglichkeiten

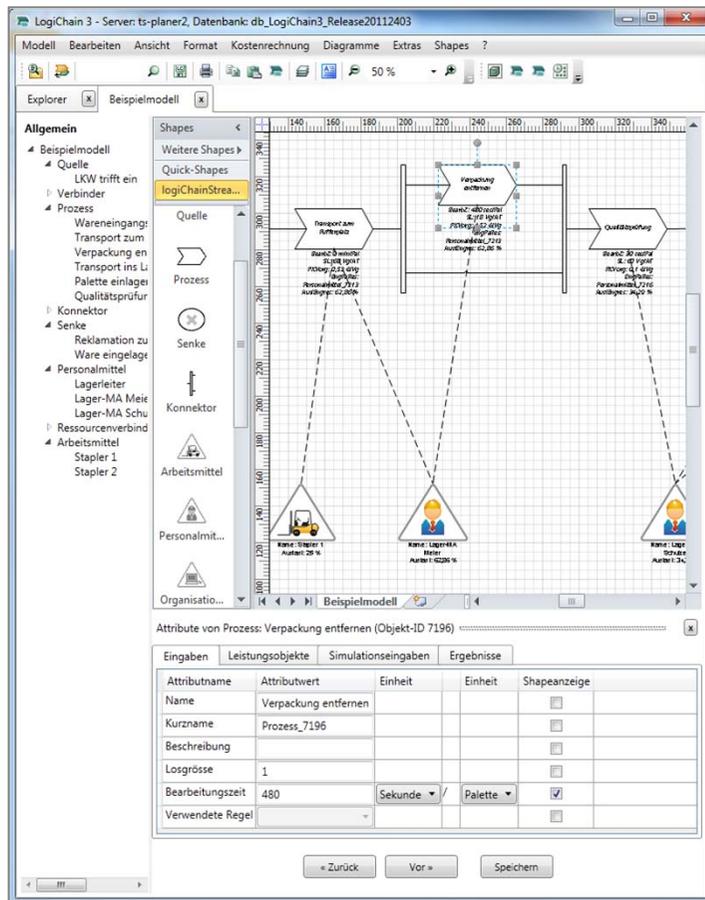
Zukunft des Technischen Handels

Dienstleistungskosten: Soll-Prozessgestaltung



Zukunft des Technischen Handels

Dienstleistungskosten: LogiChain – Software für Logistik Prozesskostenrechnung



■ Prozesse und Kosten transparent und bewertbar machen

- Detaillierte Kostenzuweisung
- Berechnung von Maschinen- und Mitarbeiterauslastung
- Prozessbezogene Kennzahlen
- Bewertung von Ist- u. Soll-Prozessen

■ LogiChain basiert auf MS Visio®

- Daten und Modelle voll kompatibel zu Microsoft® Excel® und Visio®

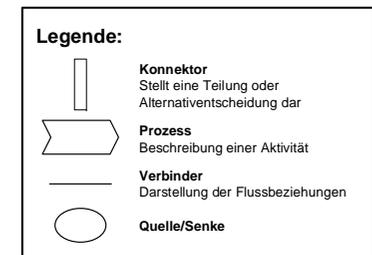
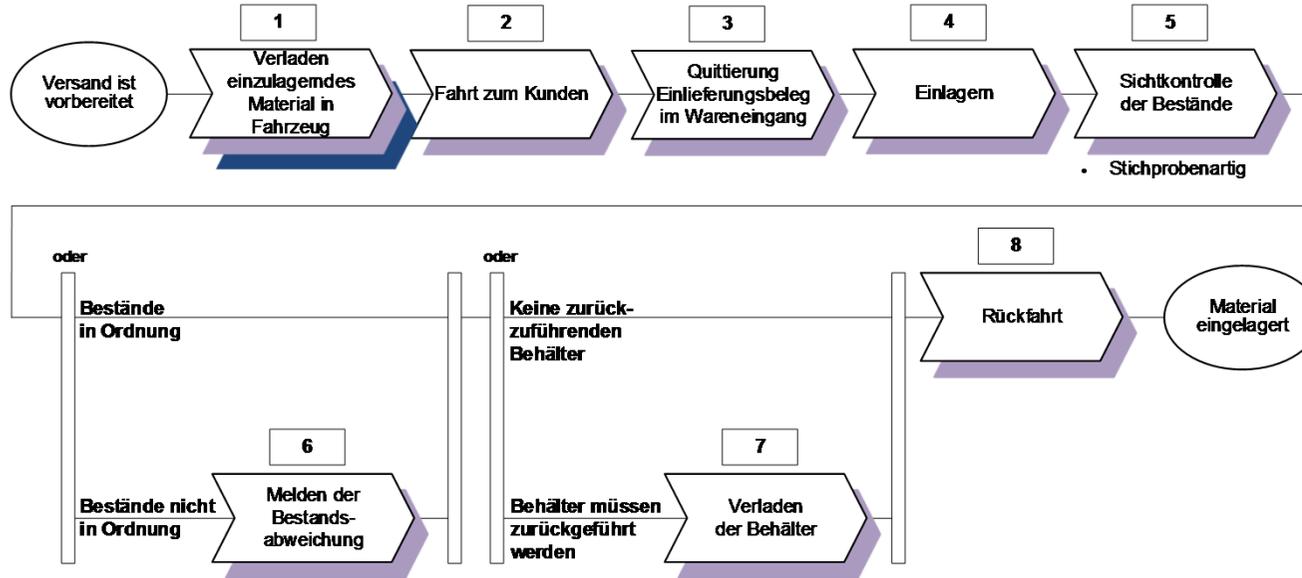
→ Bessere Kalkulation von Produkten und Leistungen

→ Ermittlung von Kostensenkungspotenzialen

→ Möglichkeit zur kontinuierlichen Unternehmensanalyse

Zukunft des Technischen Handels

Dienstleistungskosten: Prozesskostenrechnung - Beispiel



Prozess-Nr	Häufigkeit [Anz/a]	Dauer Einzeltätigkeit [min] MA1	Entfernung einfach [Transporter]	Kosten [€/a]
1	220	10		916,67 €
2	220	30	20	7.150,00 €
3	220	5		458,33 €
4	880	2		733,33 €
5	2200	1		916,67 €
6	110	2		91,67 €
7	440	1		183,33 €
8	220	30	20	7.150,00 €
Summe				17.600,00 €

Zukunft des Technischen Handels

Dienstleistungskosten: Fazit

1

- IST-Prozessketten von drei Technischen Händlern in den Dienstleistungsbereichen
 - Katalogbereitstellung
 - Materialbewirtschaftung
 - Produktveredelung
- Identifizierte Optimierungspotenziale (individuell)
- SOLL-Prozessketten zur Sicherstellung der Übertragbarkeit auf die individuellen Prozessabläufe nahezu aller Technischer Händler
- Transparenz über die Prozessabläufe als Grundlage zur individuellen Berechnung von Dienstleistungskosten



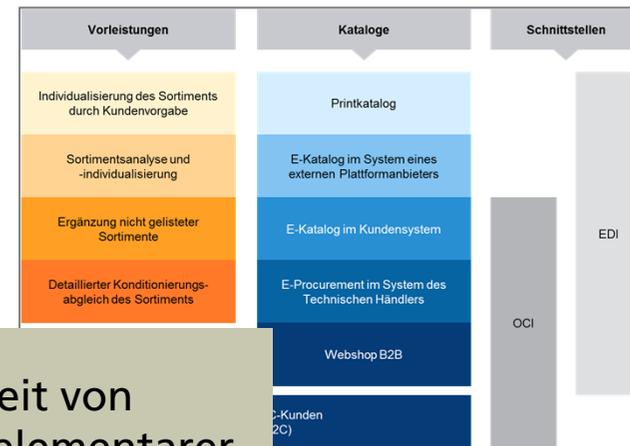
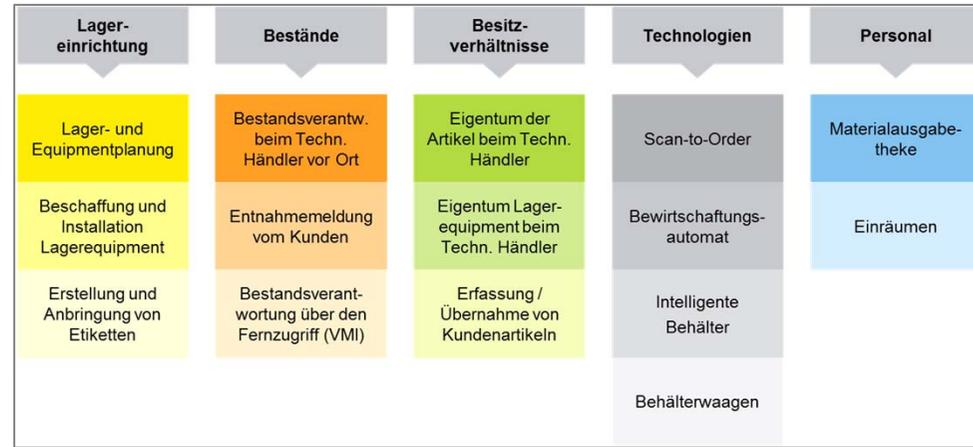
Transparenz von Dienstleistungs-Aufwänden: Baukästen

Projektziel

- Standardisierung von angebotenen Dienstleistungen

Ergebnis

- Baukästen dienen zur Unterstützung für den Außendienst zur individuellen Konfiguration von Serviceleistungen
- Baukasten Materialbewirtschaftung: 15 Teilservices
- Baukasten Katalogbereitstellung: 12 Teilservices



Verfügbarkeit von Stammdaten ist elementarer Bestandteil von vielen Services!

Zukunft des Technischen Handels

Transparenz von Dienstleistungs-Aufwänden



Unmittelbar beteiligte Technische Händler

...wir liefern Zukunft

PIEL
DIE TECHNISCHE GROSSHANDLUNG

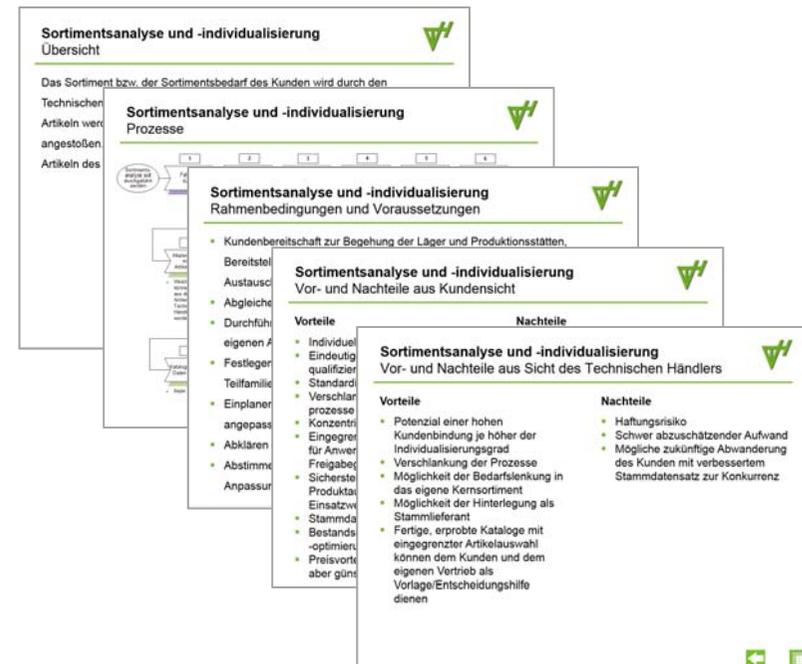
BOIE

STEYR-WERNER
Technik, auf die's ankommt.

Transparenz von Dienstleistungs-Aufwänden: Baukästen

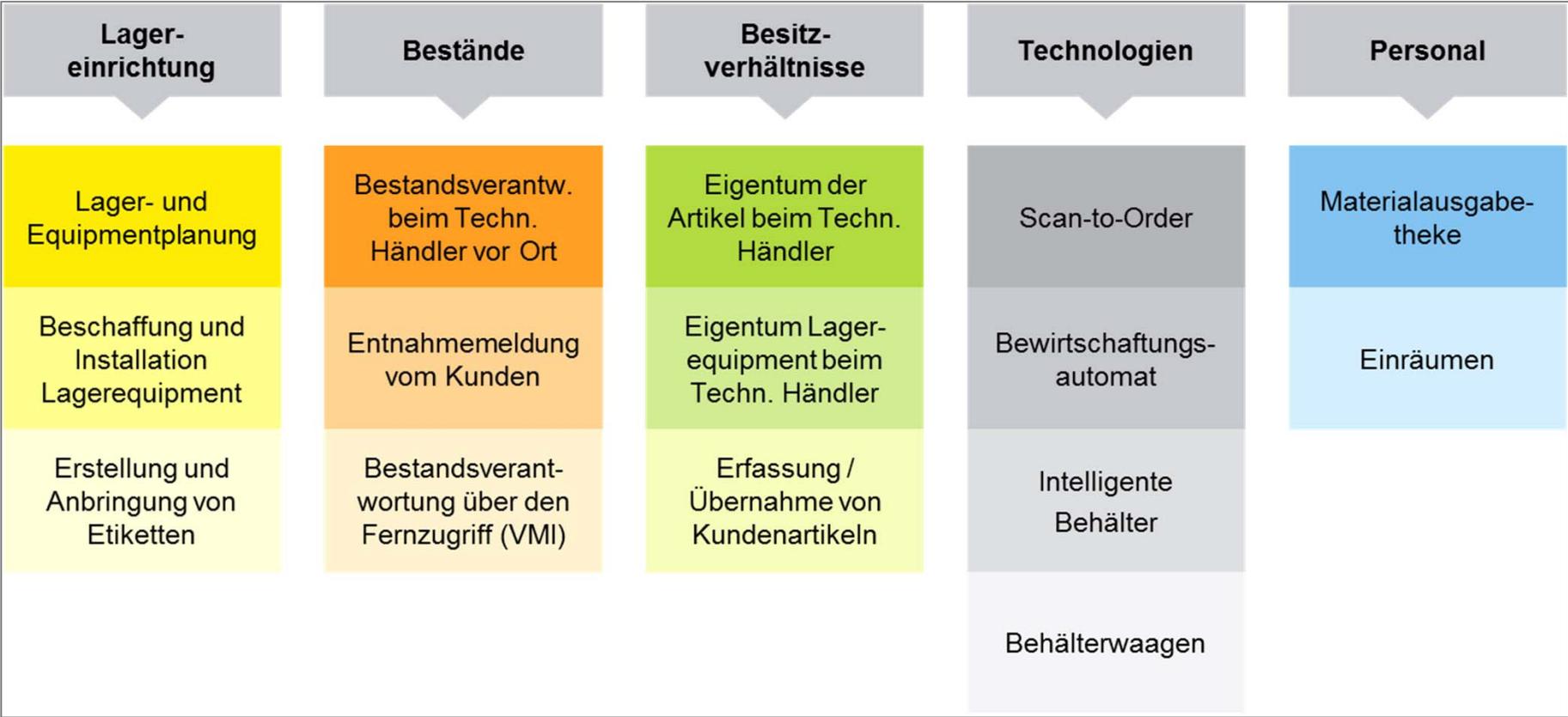
Aufbau eines Teilservices:

- Übersicht
- Prozesse
- Rahmenbedingungen und Voraussetzungen
- Vor- und Nachteile aus Kundensicht
- Vor- und Nachteile aus Sicht des Technischen Händlers



Zukunft des Technischen Handels

Baukasten Materialwirtschaft



Bestandsverantwortung beim Techn. Händler vor Ort

Übersicht



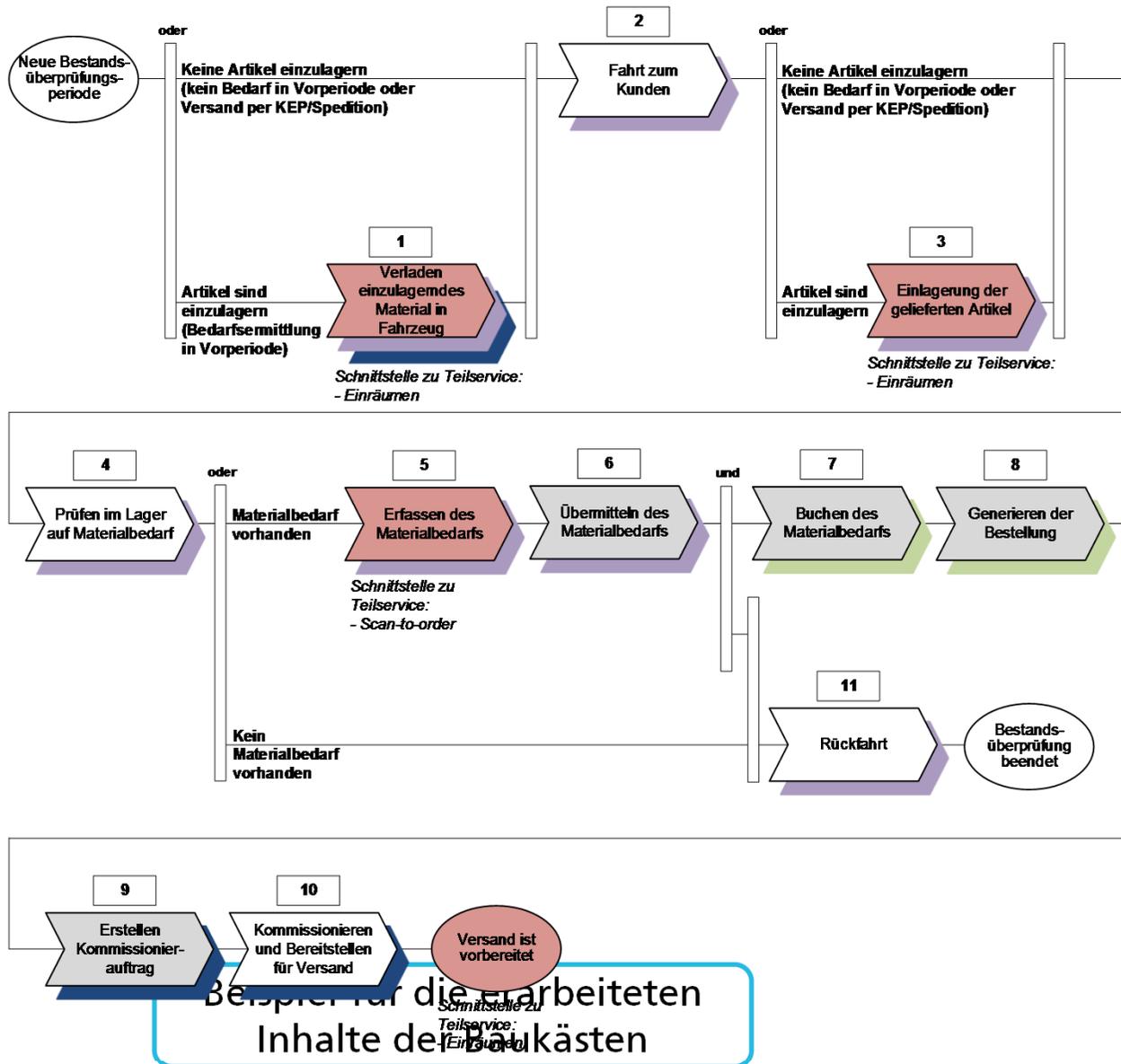
Der Technische Händler ist für den Artikelbestand verantwortlich. Der Bedarf des Kunden wird vom Technischen Händler ermittelt, indem in regelmäßigen Abständen die Bestände vor Ort kontrolliert werden. Bei einer Unterschreitung der definierten Bestände wird die Auffüllung der Bestände durch den Technischen Händler durchgeführt.

Beispiel für die erarbeiteten
Inhalte der Baukästen



Bestandsverantwortung beim Techn. Händler vor Ort

Prozesse



Legende:

- Konnektor**
Stellt eine Teilung oder Alternativentscheidung dar
- Prozess**
Beschreibung einer Aktivität
- Verbinder**
Darstellung der Flussbeziehungen
- Quelle/Senke**

Prozessverantwortliche:

- Vertriebsinnendienst**
- Lager**
- Vertriebsaußendienst**
- automatisch**
- Schnittstelle zu anderem Teilservice**



Bestandsverantwortung beim Techn. Händler vor Ort

Rahmenbedingungen und Voraussetzungen



- Sicherstellen einer Zugangsmöglichkeit auf das Unternehmensgelände bzw. zu Gebäuden und Lagerstätten
- Vorhandensein/Anbringen von Etiketten mit Barcode und hinterlegter Menge
- Regelmäßige Anwesenheit und Kontrolle durch den Technischen Händler
- Festlegen und regelmäßige Überprüfung von Meldebeständen
- Einsatz von Identifizierungstechnologie

Beispiel für die erarbeiteten
Inhalte der Baukästen



Bestandsverantwortung beim Techn. Händler vor Ort

Vor- und Nachteile aus Kundensicht



Vorteile

- Keine Beschaffungsaufwände
- U.U. keine Buchungsaufwände
- Nur einen Ansprechpartner
- Verantwortung für Bestandshöhen und Lieferungen beim Technischen Händler
- Ständige Verfügbarkeit der Artikel
- Keinen unmittelbaren Logistikaufwand
- Geringerer Personalaufwand
- Preisbindung für eine festgelegte Periode

Nachteile

- U.U. keine Nachvollziehbarkeit der Verbräuche
- Beschaffungs-Know-how geht auf Technischen Händler über
- Abhängigkeit vom Technischen Händler

Beispiel für die erarbeiteten
Inhalte der Baukästen



Bestandsverantwortung beim Techn. Händler vor Ort

Vor- und Nachteile aus Sicht des Technischen Händlers



Vorteile

- Enger Kundenkontakt durch regelmäßige Anwesenheit des Außendienst-Mitarbeiters
- Hohe Kundenbindung
- Umsatzsicherung für eine festgelegte Periode
- Gute Planungsbasis
- Hohes Potenzial für Folgeaufträge
- Know-how-Gewinn durch Kennenlernen neuer Sortimente

Nachteile

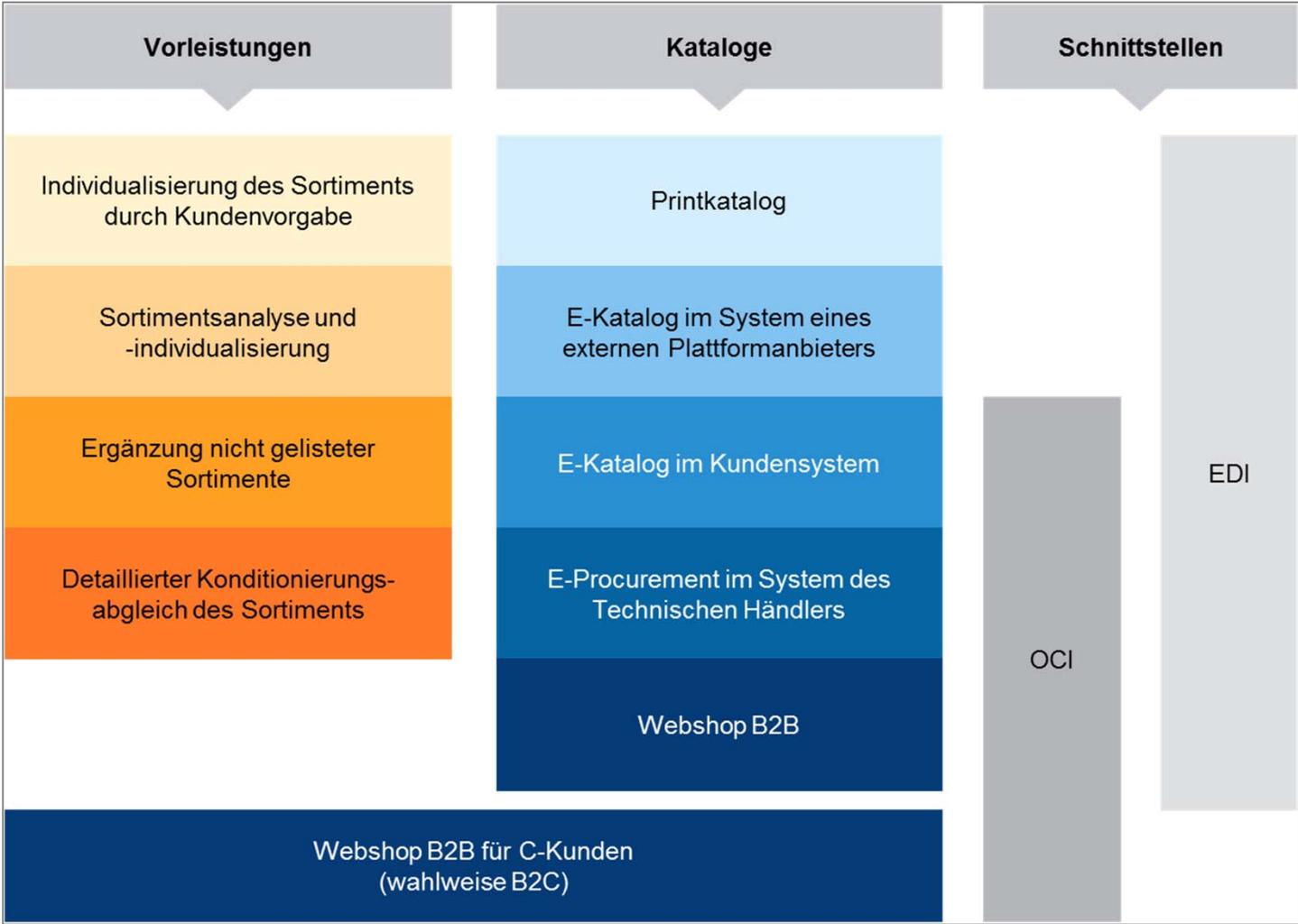
- Verantwortung und entstehende rechtliche Konsequenzen
- Personalaufwand und hohe Mobilität
- Preisbindung für eine festgelegte Periode

Beispiel für die erarbeiteten
Inhalte der Baukästen



Zukunft des Technischen Handels

Baukasten Katalogbereitstellung



Zukunft des Technischen Handels

Nutzen der Baukästen

2

- 2 Baukästen mit allen relevanten Teilservices und deren Kombinationsmöglichkeiten für die Dienstleistungsbereiche
 - Katalogbereitstellung
 - Materialbewirtschaftung
- Prozessbeschreibung, Rahmenbedingungen und Vor- und Nachteile aus Kundensicht sowie aus Sicht des Technischen Händlers zu jedem Teilservice
- Transparenz zur individuellen Gestaltung und Bewertung von Dienstleistungskosten
- Hilfestellung zur Kundenberatung
- Grundlage für interne Schulungszwecke
- Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf nahezu alle Technischen Händler



Zukunft des Technischen Handels

Bedeutung von Stammdaten



- Vollständige und richtige Stammdaten sind die Voraussetzung für optimale Prozesse.
- Die Bereitstellung von Stammdaten wird bereits heute als Dienstleistung erwartet.
- Technische Händler, die das Geschäft mit Stammdaten beherrschen, haben heute noch einen wichtigen Wettbewerbsvorteil.
- Es wird zukünftig seitens der Kunden nicht mehr die Frage gestellt werden, ob Stammdaten bereitgestellt werden können.

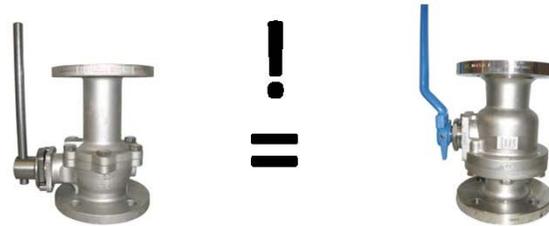
Es wird vorausgesetzt

Stammdatenerfassung

Herausforderung: Exakte Zuordnung

Globale Dublettenprüfung – Systematik

Vorgehensweise



6 identische Merkmale identifiziert

Artikelbezeichnung ...	Flanschhahn	2-Wege-Kugelhahn
Art der Ausführung	mit Handhebel	mit Handhebel
Bauform	C	C
Dichtung	TFM	PTFE
Länge	160 mm	160 mm
Nenndruck	PN 40	PN 40
Nennweite	DN 50	DN 50
Werkstoff-Nummer	1.4408	1.4408

2 unterschiedliche Merkmale → Prüfung

25.10.2013

© 2011 IFCC GmbH

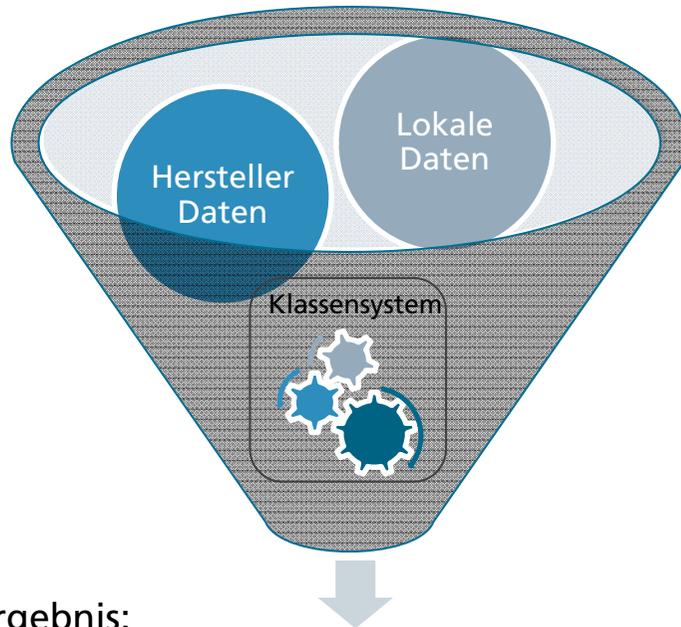
26

Stammdatenerfassung

2 Phasen zu Stammdaten-Projekten

Phase I:

Schaffung eines eigenen Klassensystems oder Anwendung eines vorhandenen (Bsp.: eCl@ss), sowie entsprechende Klassifizierung der vorhandenen Daten



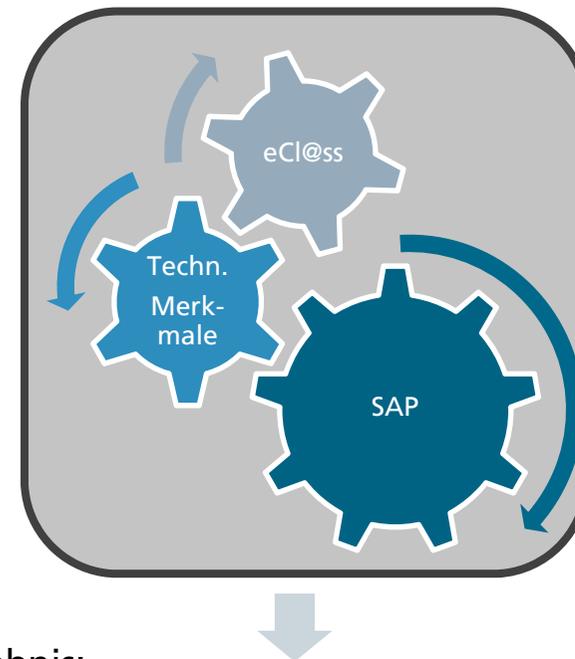
Ergebnis:

- Merkmalsleisten pro Klasse
- Harmonisierte Stammdaten für die bestehenden Materialien

Phase II:

Verschlüsselung von neuen Materialien entsprechend des gewählten Klassensystems

Neue Materialien



Ergebnis:

- Harmonisierte Stammdaten für alle neuen Materialien

AGENDA



- Fraunhofer Gesellschaft und Fraunhofer IML
- Industrie 4.0: Anwendung und Beispiele
- Was bringt die Zukunft?
- Was müssen wir jetzt tun?
- Fazit

Fazit



- Die Ideen von Industrie 4.0 werden die Abläufe in produzierenden Unternehmen und im Technischen Handel verändern
 - Vernetzung
 - Dezentrale Entscheidungen
- Zur Beherrschung der Veränderungen ist Transparenz erforderlich

- Transparenz...
 - ...entsteht durch Kenntnis und Verständnis der Prozesse und der Technologien

Industrie 4.0 ermöglicht neue Geschäftsabläufe.
Sie haben die Wahl darauf zu warten, oder dieses aktiv mit zu gestalten.



Thomas Heller
Dr.-Ing.

Abteilungsleiter
Anlagen- und Servicemanagement
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4 | 44227 Dortmund
Telefon +49 231 9743-444 | Mobil +49 173 2722285
thomas.heller@iml.fraunhofer.de | www.iml.fraunhofer.de



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML



DR.-ING. THOMAS HELLER | MICHAEL WOLNY (M.SC.)
ALEXANDER GLASER (B.SC.)

**ZUKUNFT DER
DIENSTLEISTUNGEN IM
TECHNISCHEN HANDEL**

LEITFADEN

Vielen Dank!