
DIE SMART FACTORY – HANDLUNGSBEDARFE FÜR PRODUKTION UND INSTANDHALTUNG

Dr. Thomas Heller

Fresenius Produktionsleiter-Tagung – 9. Jahresauftakttreffen



AGENDA



- Vorstellung Fraunhofer IML
- Was ist Industrie 4.0
- Der Weg zur Industrie 4.0
- Fazit

DAS FRAUNHOFER IML

- Weltweit größte Logistikforschungseinrichtung
- Gegründet 1981
- Ca. 500 Mitarbeiter/-innen
- 26 Mio.€ Umsatz



Themenfelder des Fraunhofer IML



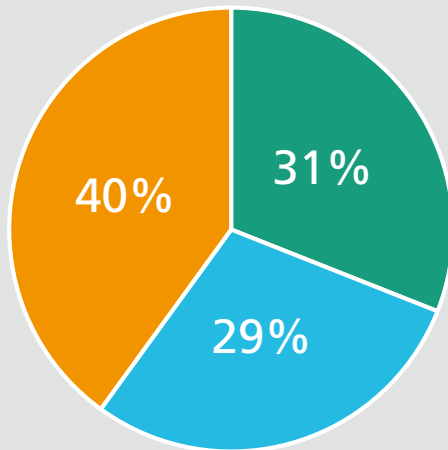
AGENDA

- Vorstellung Fraunhofer IML
-  ■ Was ist Industrie 4.0
- Der Weg zur Industrie 4.0
- Fazit

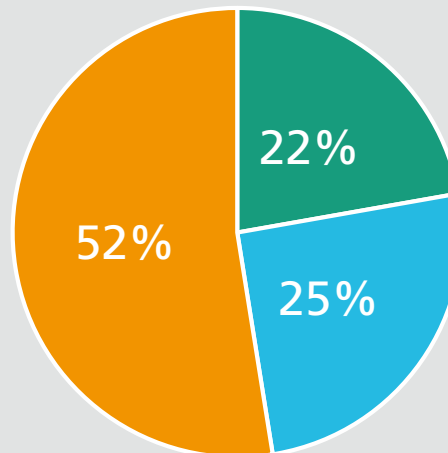
Kennen Sie Industrie 4.0?

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

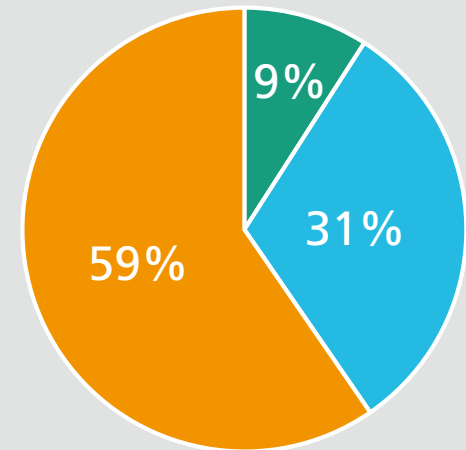
Deutschland 



Österreich 



Schweiz 

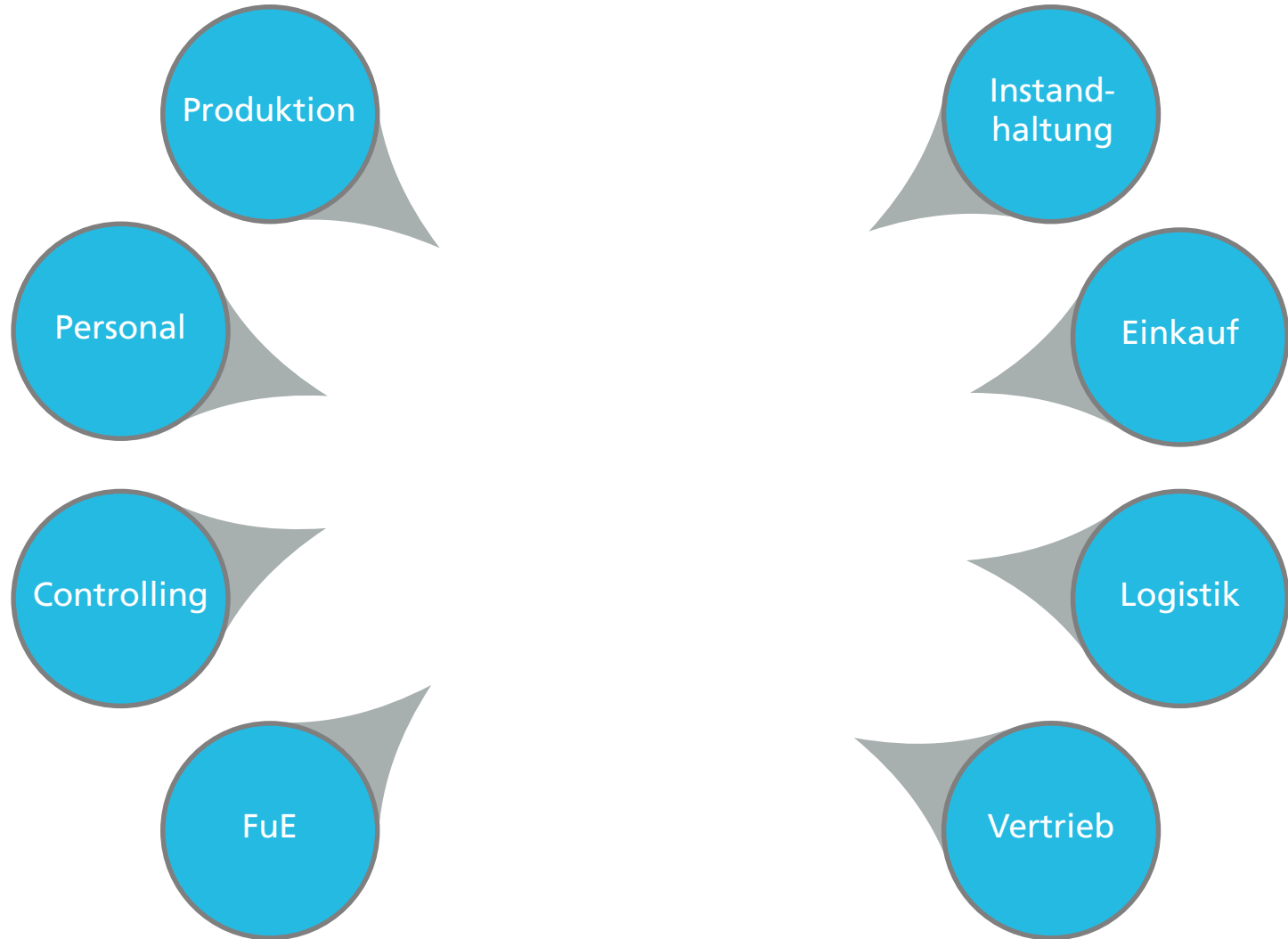


-  Ja, ich kenne den Begriff „Industrie 4.0“ und habe von den damit verbundenen Veränderungen gehört.
-  Ja, aber mir war bisher nicht klar, was er genau bedeutet.
-  Nein.

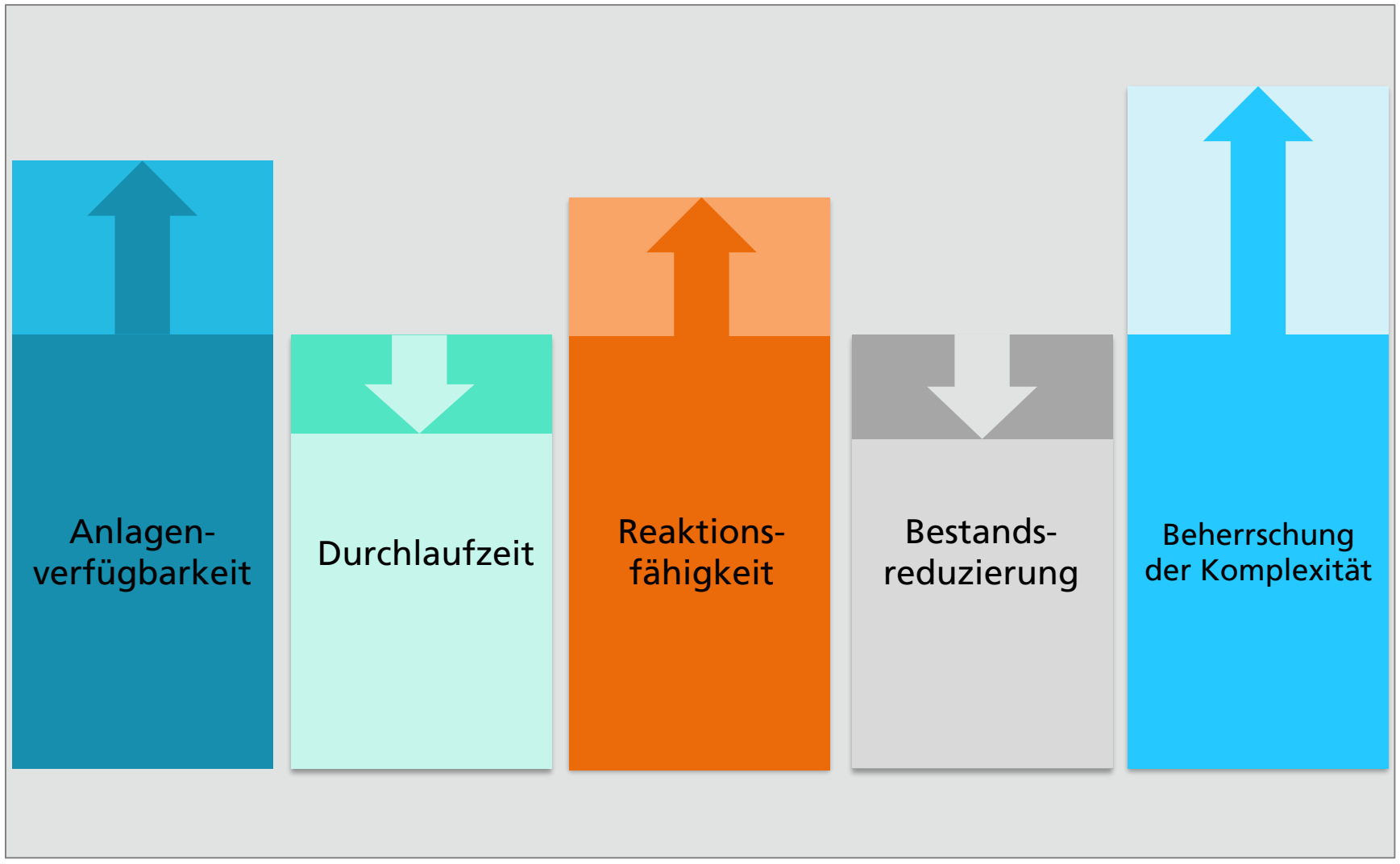
Internet der Dinge - Alles wird autonom!



„Betriebsinterne Industrie 4.0“



Ziele der Industrie 4.0



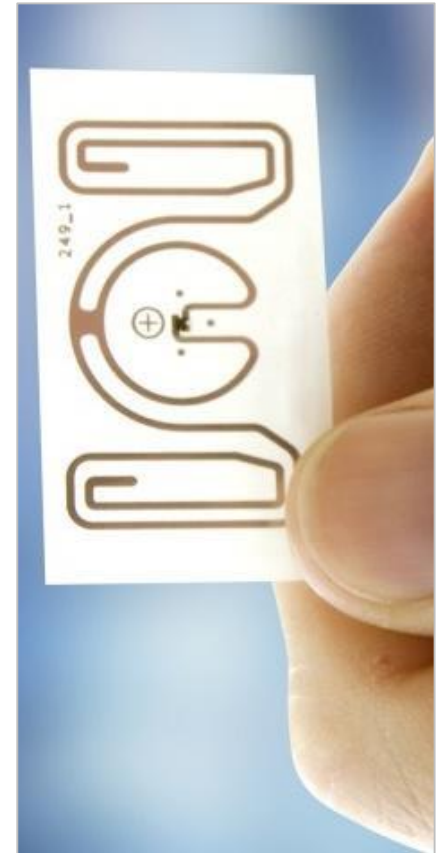
Augmented Reality

- Computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung durch virtuelle Ergänzung von Zusatzinformationen
- Interaktion in Echtzeit durch zeitgleiche Aufnahme und Auswertung
- Mobile Verfügbarkeit der Daten und deren Einblendung in reale Szenen vereinfachen Wartung und Montage selbst hochkomplexer Anlagen
- Schnellere Fehlerfindung und Vermeidung menschlicher Fehler

Augmented Reality in der Produktion



Coaster des Fraunhofer IML – Mensch-Maschine-Schnittstelle



Prozesssteuerung in Echtzeit



Auftragsnummer	Empfänger	Versandpunkt	Status
A03905668	Petra Harner	17.11.14	warten
A77865149	Moshe Berkowicz	20.11.14	warten
A20971151	Man Warrick	17.11.14	warten
A91850980	Carleen Hoffman	17.11.14	warten
A71963374	Celestina Wiltse	19.11.14	warten
A22754135	Roberto Copes	17.11.14	warten
A42078796	Vivien Franqui	17.11.14	warten
A60818230	Ada Heinemann	17.11.14	warten
A59093112	Riva Goodspeed	17.11.14	warten

Maschine zu Maschine Schnittstellen (M2M Interfaces)

- Erfassung von Anlagenzuständen beim Betreiber und beim Hersteller
- Proaktives Eingreifen vor Auftreten von Störungen (Verbindung mit Sensorik UND Betriebsdaten)
- „Einpassen“ von Instandhaltungsvorgängen, z. B. während des Rüstens
- Planung von Ersatzteilbedarfen zur Reduzierung von Beständen
- Rückschlüsse auf konstruktive Änderungsbedarfe

Remote-Unterstützung der Instandhaltung



AGENDA

- Vorstellung Fraunhofer IML
- Was ist Industrie 4.0
-  ■ Der Weg zur Industrie 4.0
- Fazit

Der Weg zur Industrie 4.0

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

Stark personen-
gebundenes
Know-how

Unstrukturiertes
Ersatzteilwesen

Keine
verursachungs-
gerechte
Kostenübersicht

?

?

?

?

?

?

Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Wissens-
management

Anforderungs-
gerechtes
Ersatzteil-
management

Ganzheitliche
und transparente
Kostenerfassung

Der Weg zur Industrie 4.0 - Präsentationsfokus

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

?

?

?

Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Der Weg zur Industrie 4.0 - Präsentationsfokus

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

Abläufe

?

?

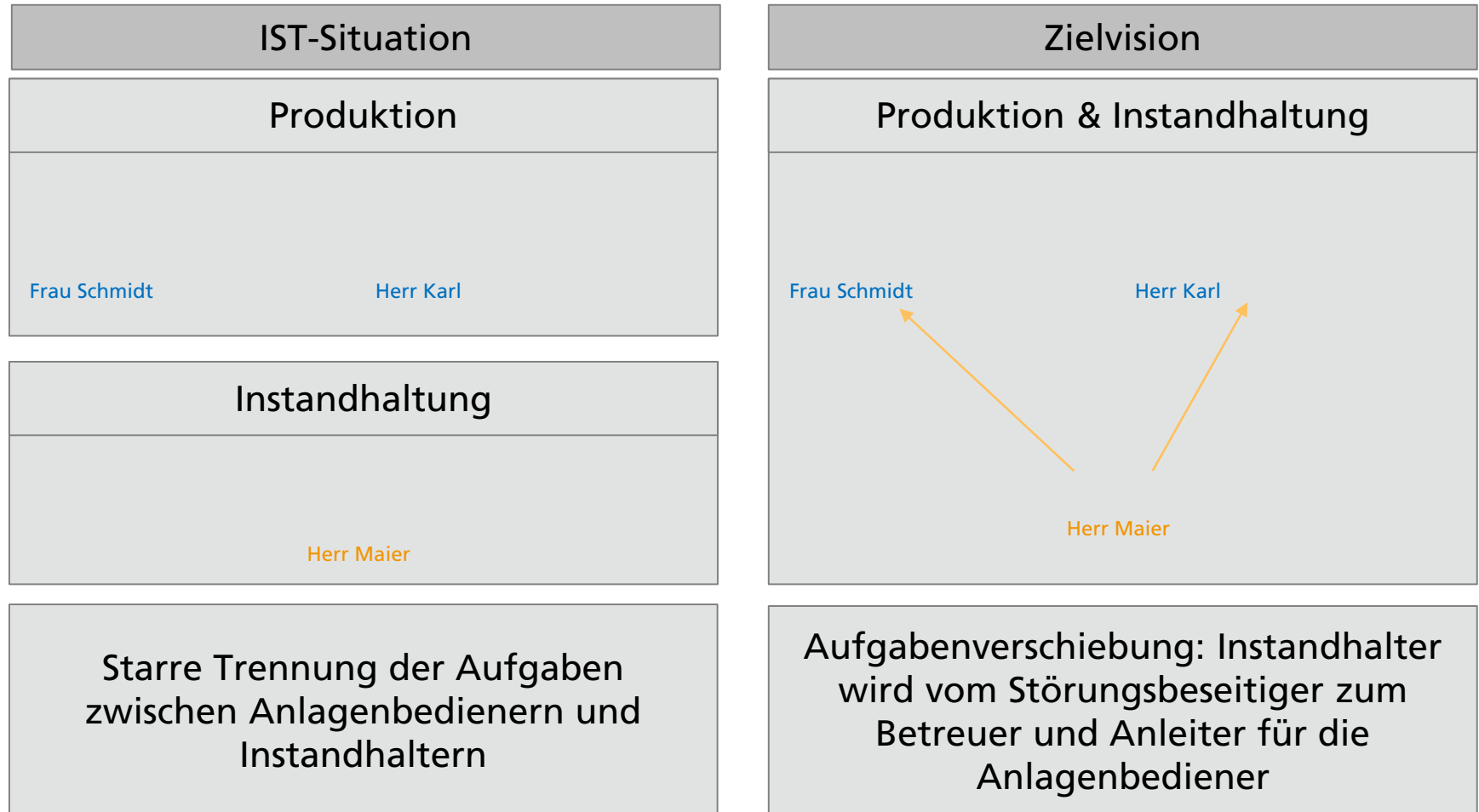
Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Gemeinsame Produktion und Instandhaltung



Standortbestimmung für Gegenwart und Zukunft

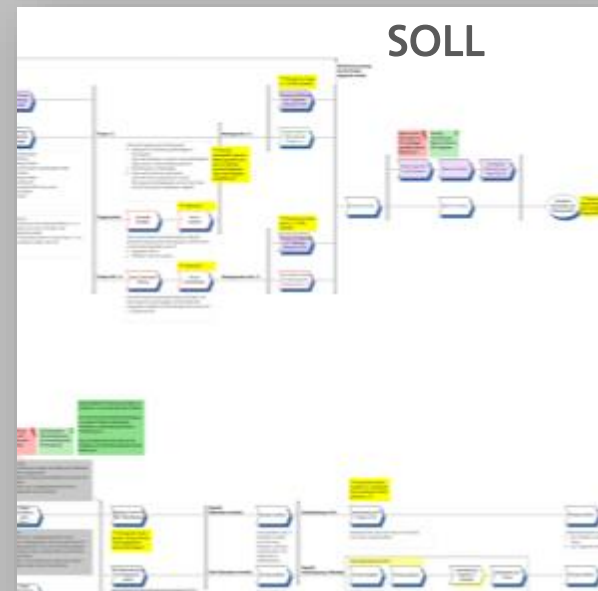
Schritt 1:

**Bestehende Abläufe
analysieren und bewerten**



Schritt 2:

**Soll-Prozesse
gestalten**



Change Management

„Wie können die Mauern zwischen
Produktion und Instandhaltung
eingerissen werden?“



Strategisch
geplanter
Entwicklung
sprozess



Führungskräfte
müssen die
Entwicklung und
Veränderung
verstehen

Führungskräfte
müssen die
Entwicklung
und den
Wandel
vorleben

Mitarbeitern
die Angst vor
dem
Jobverlust
nehmen

Führungskräfte
müssen Macht
und Erfahrung
mit den
Mitarbeitern
teilen

Führungskräfte
müssen
Widerstand als
einen Teil der
Entwicklung
akzeptieren

Erfolge müssen
gemeinsam
gefeiert werden

Der Weg zur Industrie 4.0 - Präsentationsfokus

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

Prozesse

Technologien

?

Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Verschiedene Technologien der Industrie 4.0

Condition Monitoring

Digitale
Dokumentation

Mobile Devices

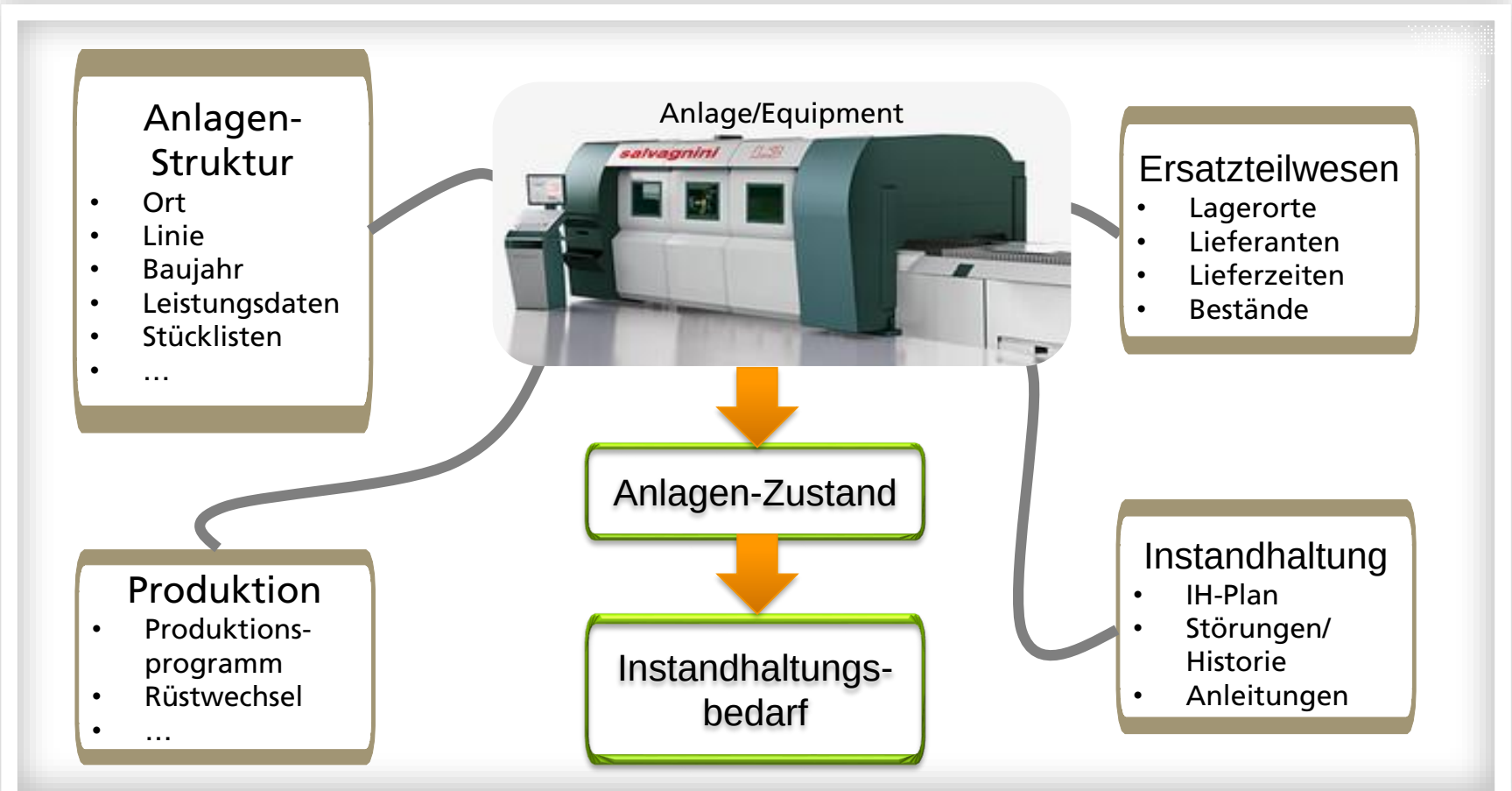
Augmented Reality

Fernwartung

Global standardisierte
Daten und Software

Cloud

Industrie 4.0 ermöglicht die Planung von Verfügbarkeit



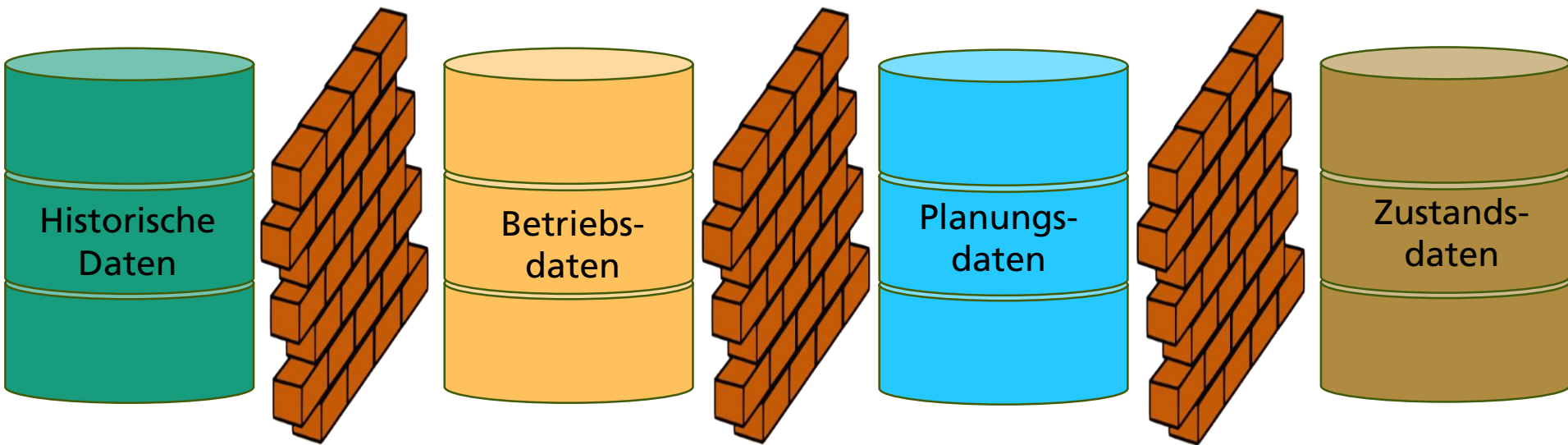
Information

&

Kommunikation

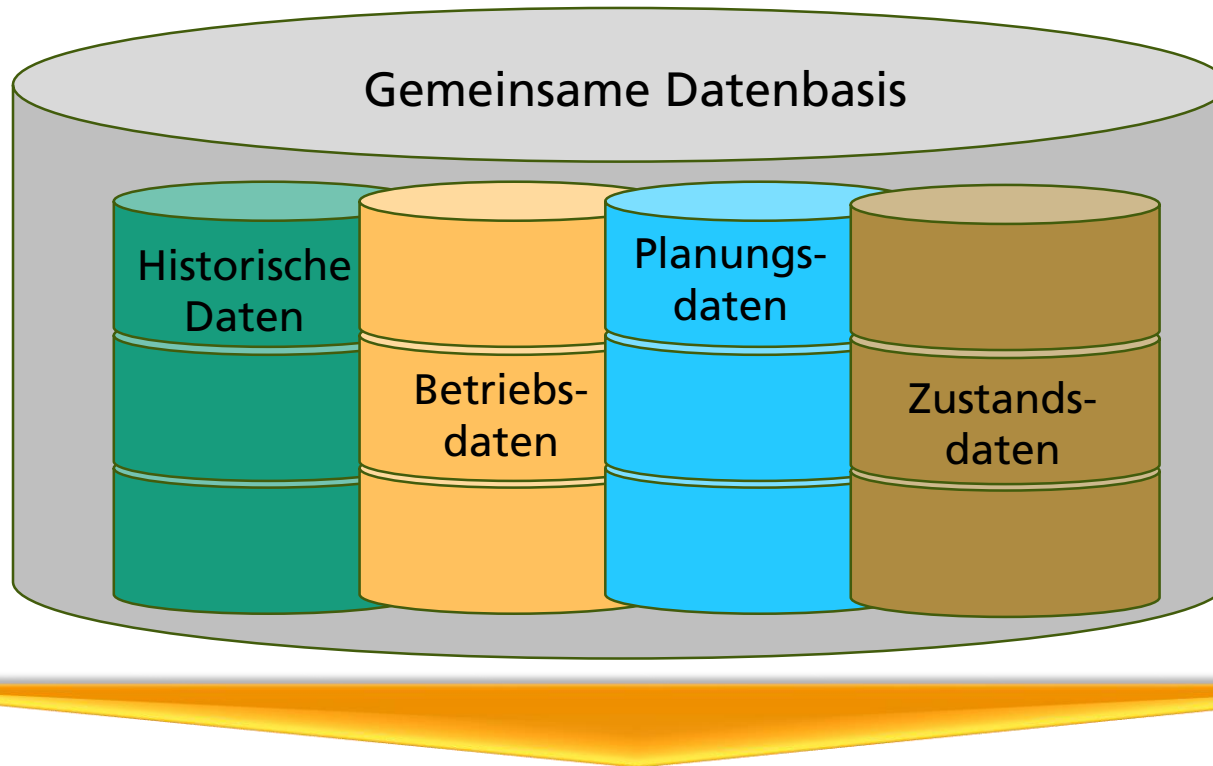


Zusammenführung von Informationen - Beispiel



Unvollständige Informationen erlauben (nahezu) ausschließlich reaktive und präventive Maßnahmen.

Zusammenführung von Informationen - Beispiel



Genaue Berechnung des Ausfallrisikos

- ✓ Prognose des Instandhaltungsbedarfs
- ✓ Planung der Instandhaltungstätigkeiten

Der Weg zur Industrie 4.0 - Präsentationsfokus

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

Prozesse

Technologien

Organisation

Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Flexible Arbeitszeiten - Mitarbeiterinteressen



Bild: koelnervater.df-kunde.de, fotolia



Selbstorganisation

Motivation durch
Verantwortung

Arbeitszeitmodelle für Lebensphasen

Langfristige Planbarkeit

Work-Life-Balance

Selbstbestimmte flexible
Arbeitszeiten

KapaflexCy – Idee »KapaflexCy App«

KapaflexCy App :

Mitarbeitergruppen stimmen über ihre kurzfristigen Arbeitseinsätze zu einem vorgegebenen Termin eigenverantwortlich ab

Webservice:

Personengruppen stimmen über Termine ab

	Montag, 12.01		Dienstag, 13.01		Mittwoch, 14.01		Donnerstag, 15.01	
Teilnehmer	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00	8:00	14:00
Herr Maier	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Herr Schneider	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Frau Sonntag	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗

KapaflexCy – Umsetzung »KapaflexCy App«

Mitarbeiter bekommen Einsatzanfragen auf ihre mobilen Endgeräte...

Samstag geht leider nicht.

Kundenauftrag: 5000
Glühkerzen bis
Montag

Ich kann diesen
Samstag arbeiten.

Regeln des intelligenten
Assistenten:
wer kann, wer darf, wer
soll, wer möchte arbeiten

Einsatzanfrage auf
Smartphone

Zusatzschicht am
Samstag durchführen

HOME EINSATZLISTE EINSATZANFRAGE MITARBEITER EXCEL UPLOAD

Einsatzanfrage versendet

Antragsteller: Demo SchichtDoodle

Beginn: 11.12.2014 09:00 Uhr

Ende: 11.12.2014 18:00 Uhr

Schicht: Zusatzschicht

Qualifikationen: Schichten, Drehen, Einrichten

Arbeitsplatz: Modellfabrik

Anzahl Personen: 3

Antragstext: Demonstration SchichtDoodle auf dem 2. Fachkongress Industrie 4.0

Ablauf Anfrage: 04.12.2014 12:00 Uhr

Anfrage speichern, Anfrage senden, Anfrage absagen, Bestätigung senden, Anfrage kopieren, Abbrechen

Mitarbeiterliste | Rückmeldungen 2(9) | Zusagen 2(3)

Vorname	Name	Bewer...	Ben...	Einplanung	Kontakt
☐	Logistikdienstleister	Kühne	angefo...		christian.kuhne@sap.com
☐	Stefan	Gerlach	angefo...		stefan.gerlach@sap.com
☐	Branislava	Hoffmeister	angefo...		branislava.hoffmeister@sap.com
☒	Montz	Hammann	angefo...		montz.hammann@sap.com

Regelname	Regeltyp	persönlicher Wert	unteres Limit	oberes Limit	Einheit	Gewichtung	Bewertung
Notwendige Qualifikationen	hart	0	0	0		0	100
Max. Arbeitszeit am St.	hart	12	0	10	Stunden	0	100
Pause zw. Arbeitsphasen	hart	0	11	0	Stunden	0	100
Max. Arbeitsstage am St.	hart	5	0	11	Tage	0	100
Gleitzeitkonto/Flexikonto	weich	91	-50	100	Stunden	1	1
Überstunden	weich	45	0	200	Stunden	1	7
Resturlaub akt. Jahr	weich	2	0	30	Tage	0	8
Mehrarbeit akt. Monat	weich	20	0	150	Stunden	1	8
gewichtete Gesamtbewertung							0

alle auswählen

„Meistercockpit“ für Einsatzanfragen

KapaflexCy – Umsetzung » KapaflexCy App«

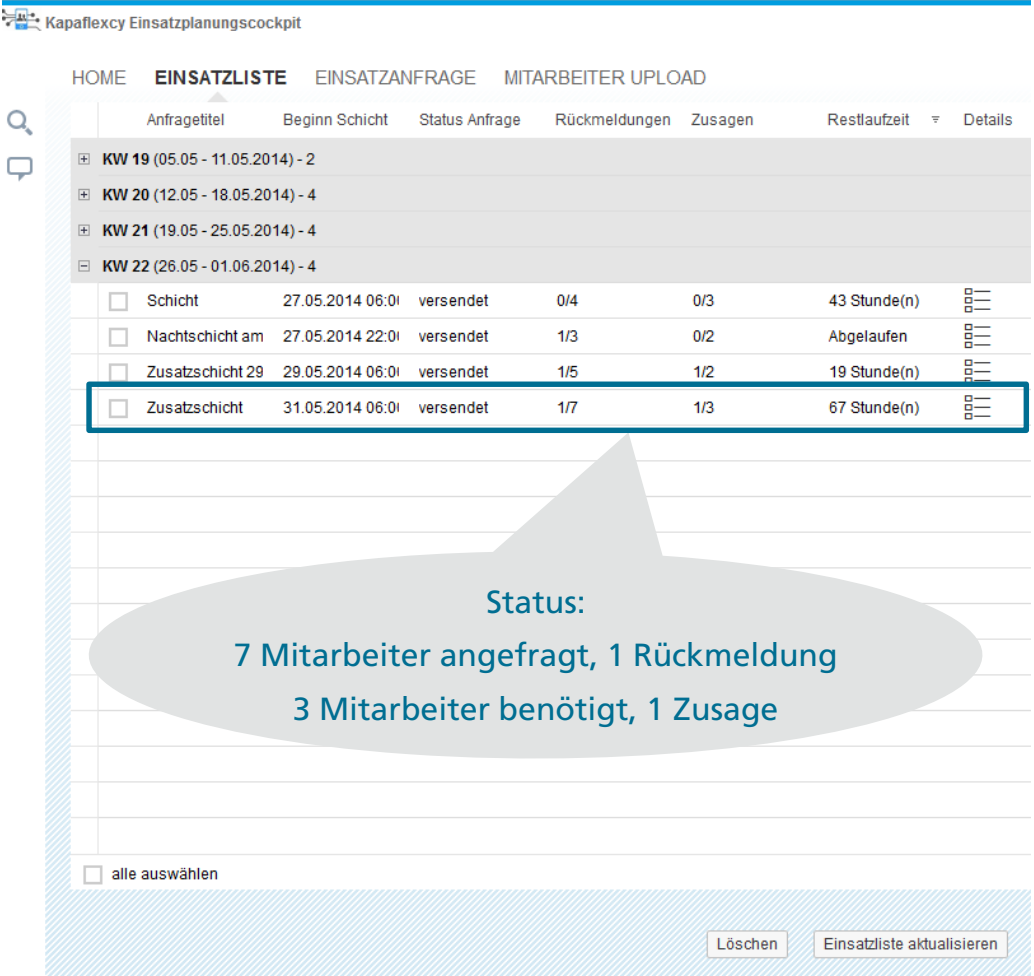
...und entscheiden kooperativ und dezentral!

Ich kann diesen Samstag arbeiten.

Zusagen

Absagen

Samstag geht leider nicht.



KapaflexCy Einsatzplanungscockpit

HOME **EINSATZLISTE** EINSATZANFRAGE MITARBEITER UPLOAD

Anfragetitel	Beginn Schicht	Status Anfrage	Rückmeldungen	Zusagen	Restlaufzeit	Details
KW 19 (05.05 - 11.05.2014) - 2						
KW 20 (12.05 - 18.05.2014) - 4						
KW 21 (19.05 - 25.05.2014) - 4						
KW 22 (26.05 - 01.06.2014) - 4						
☐ Schicht	27.05.2014 06:00	versendet	0/4	0/3	43 Stunde(n)	
☐ Nachtschicht am	27.05.2014 22:00	versendet	1/3	0/2	Abgelaufen	
☐ Zusatzschicht 29	29.05.2014 06:00	versendet	1/5	1/2	19 Stunde(n)	
☐ Zusatzschicht	31.05.2014 06:00	versendet	1/7	1/3	67 Stunde(n)	

Status:
7 Mitarbeiter angefragt, 1 Rückmeldung
3 Mitarbeiter benötigt, 1 Zusage

☐ alle auswählen

Der Weg zur Industrie 4.0 - Präsentationsfokus

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

Gemeinsame Ziele und Rahmenbedingungen

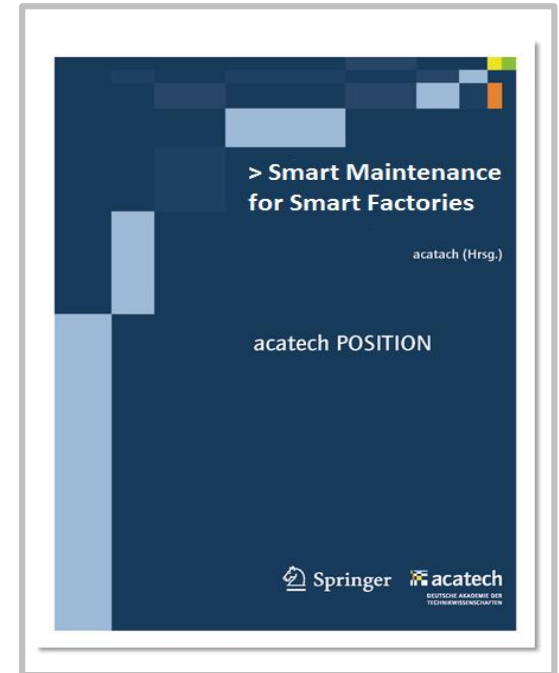
Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Positionspapier „Smart Maintenance for Smart Factories“



Projektverantwortlicher

Dr.-Ing. Thomas Heller
Abteilungsleiter
Anlagen und Servicemanagement
thomas.heller@iml.fraunhofer.de



Projektkoordination

Dipl.-Logist. Thomas Anlahr
Anlagen und Servicemanagement
Telefon: + 49 231 9743-448
thomas.anlahr@iml.fraunhofer.de



Die sechs Handlungsempfehlungen



1

Förderprogramme mit dem Fokus
Instandhaltung

2

Nachwuchsförderung durch geeignete
Ausbildung und Imagewechsel

3

Berücksichtigung von Sicherheit in Smart
Factories

4

Rahmenbedingungen für neue
Geschäftsmodelle in der Instandhaltung

5

Standardisierung und Normierung

6

Wissensmanagement

Der Weg zur Industrie 4.0

Gegenwärtige Situation in vielen Unternehmen

Trennung von
Produktion und
Instandhaltung

Überwiegend
reaktive
Instandhaltung

Gewachsene
starre
Strukturen

Stark personen-
gebundenes
Know-how

Unstrukturiertes
Ersatzteilwesen

Keine
verursachungs-
gerechte
Kostenübersicht



Bild der Zukunft

Übergreifende
Planung von
Produktion und
Instandhaltung

Risikobasierte
Instandhaltung

Flexible
Maschinen-
kapazitäten und
Personaleinsätze

Wissens-
management

Anforderungs-
gerechtes
Ersatzteil-
management

Ganzheitliche
und transparente
Kostenerfassung

AGENDA

- Vorstellung Fraunhofer IML
- Was ist Industrie 4.0?
- Der Weg zur Industrie 4.0
- Fazit



Warum muss sich mein Unternehmen überhaupt ändern?

***“Survival is optional.
No one has to change.”***

[W. Edwards Deming]



Fraunhofer
IML

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

Vielen Dank!