



Bild: ©Mimi Potter / Fotolia.com

Mit Smart Maintenance zurück zum Wirtschaftsstandort Nr. 1

AGENDA

- Fraunhofer IML
- Wofür brauche ich Smart Maintenance?
- Was müssen Sie tun?
- Handlungsempfehlung

DAS FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK ML

- Weltweit größte Logistikforschungseinrichtung
- Gegründet 1981
- Mehr als 250 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen



Forschungshalle für Zellulare Fördertechnik

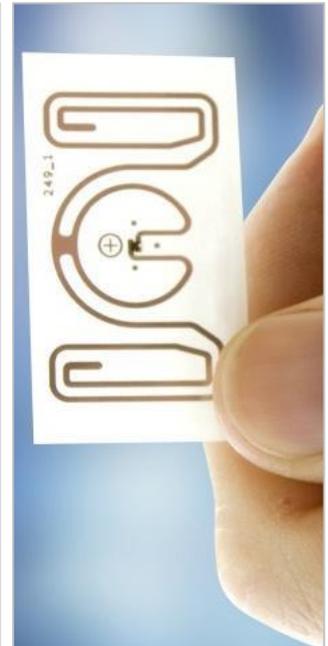


Bin:Go · Transport-Drohne

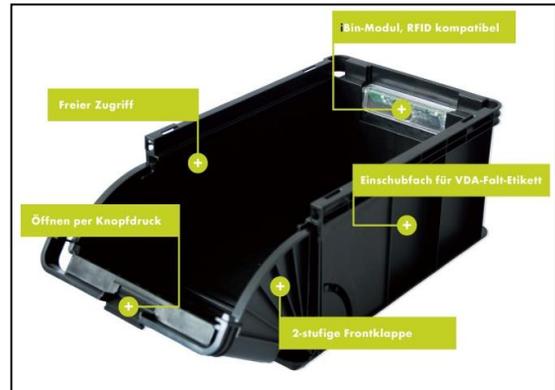
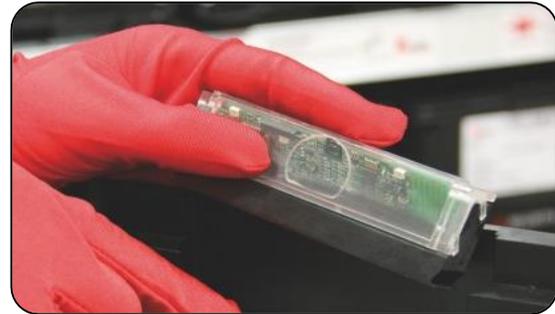


Bin:Go rollt, wenn möglich und spart dann 90% Energie • Bin:Go ist sicher wegen seiner runden und weichen Oberfläche • Bin:Go als rollende Rohrpost

Coaster des Fraunhofer IML – Mensch-Maschine-Schnittstelle



InBin – der intelligente Behälter



Wertschöpfungsorientierte Instandhaltung

Abteilung des Anlagen- und Servicemanagement

Passende
Instandhaltungs-Strategien

Zuverlässig verfügbare
Ersatzteile



Total
Productive
Management

Prozess-Gestaltung



Kennzahlen

Stammdaten-
Management

Bestands-
Optimierung



Strategie-
Entwicklung



Passende Technologie
und mobile
Geräte



Dienstleister-
Auswahl

Kooperations-Gestaltung

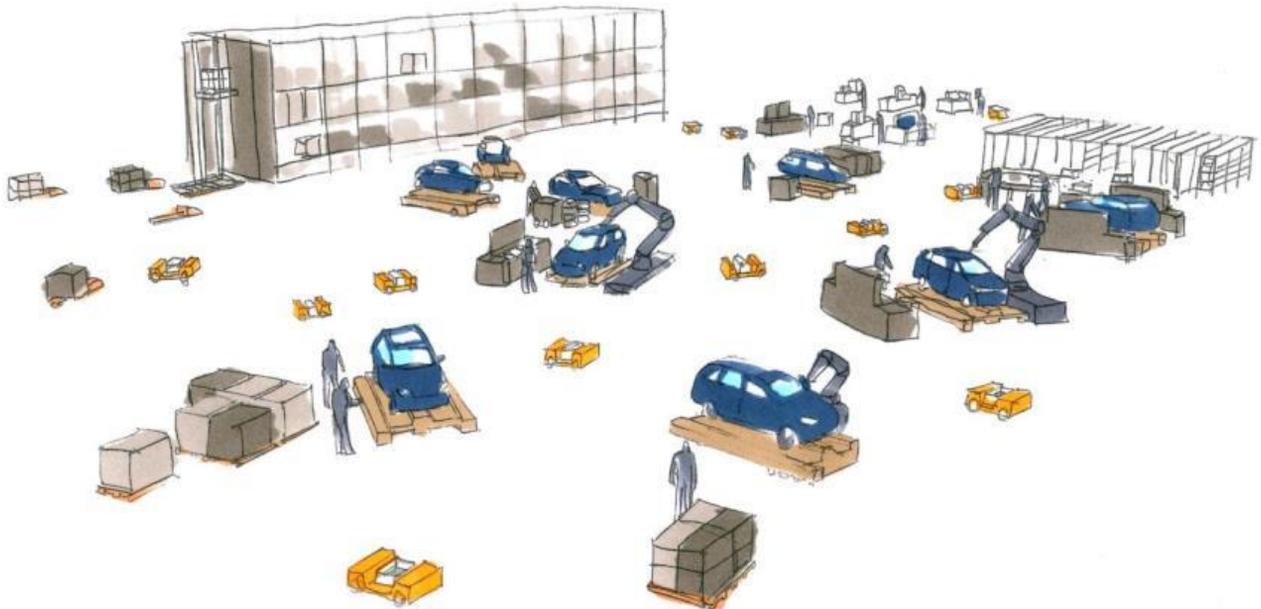


Software-Auswahl

AGENDA

- Fraunhofer IML
- Wofür brauche ich Smart Maintenance?
- Was müssen Sie tun?
- Handlungsempfehlung

Der Kern der Industrie 4.0 – die Smart Factory



Was bedeutet Industrie 4.0?

Automatisierungsgrad und Industrie 4.0



Industrie 4.0

≠

Vollautomatisierung

aber

Industrie 4.0

=

Autonomisierung, Digitalisierung und
Dezentralisierung



auf Basis cyberphysischer Systeme

Was bedeutet Industrie 4.0?

CPS + Internet der Dinge = Alles wird autonom!



MENSCHEN
planen, steuern, vernetzen...



LKW
fahren Güter u. Waren autonom.



Smarte Boxen
damit die Ware sicher den
Anforderer erreicht.



REGALE
ordern selber ihren Nachschub.



Intelligente Behälter
sagen was zu entnehmen ist.



FAHRZEUGE und STAPLER
organisieren sich im Schwarm.



Aber...

„All Systems will fail, the only question is when, and how frequently“

Smart Maintenance für Smart Factories

Deutschland braucht Smart Maintenance für die Industrie 4.0



Damit die Smart Factories der Industrie 4.0 Wirklichkeit werden können, muss sich die Instandhaltung zur Smart Maintenance weiterentwickeln.

Zentrale Anforderungen an die Smart Maintenance

Aus der Zielvision der Industrie 4.0 und der Ist-Situation lassen sich drei zentrale Anforderungen für die Smart Maintenance ableiten:

1

Ausrüstung bestehender Anlagen und Maschinen, um Industrie 4.0-Fähigkeit auf dem Shopfloor zu realisieren

Zwei von drei Anlagen weltweit sind älter als 15 Jahre

2

Bedarfsgerechte Verbesserung von Verfügbarkeit, Flexibilität und Wandlungsfähigkeit, um eine Produktion im Kundentakt zu erreichen

70 Prozent der Unternehmen haben Probleme bei der Planung von Wartungsintervallen

3

Beherrschung der technischen und konzeptionellen Komplexität, um das Handlungsvermögen der Unternehmen zu optimieren

Jährlicher Suchaufwand nach Informationen in der Industrie: 23 Mio. Arbeitstage

Paradigmenwechsel: Vom Getriebenen zum Treiber



Kosteneinsparung in der Instandhaltung ist einer der wichtigsten Gründe für WLAN in der Industrie

VDI 2009



Instandhaltung ist der weiteste Anwendungsbereich des Internet der Dinge (IoT)

World Economic Forum 2015



Hauptsächlicher Nutzen des permanenten Systemabbildes in der Industrie 4.0 ist die Koordination von Instandhaltungsmaßnahmen

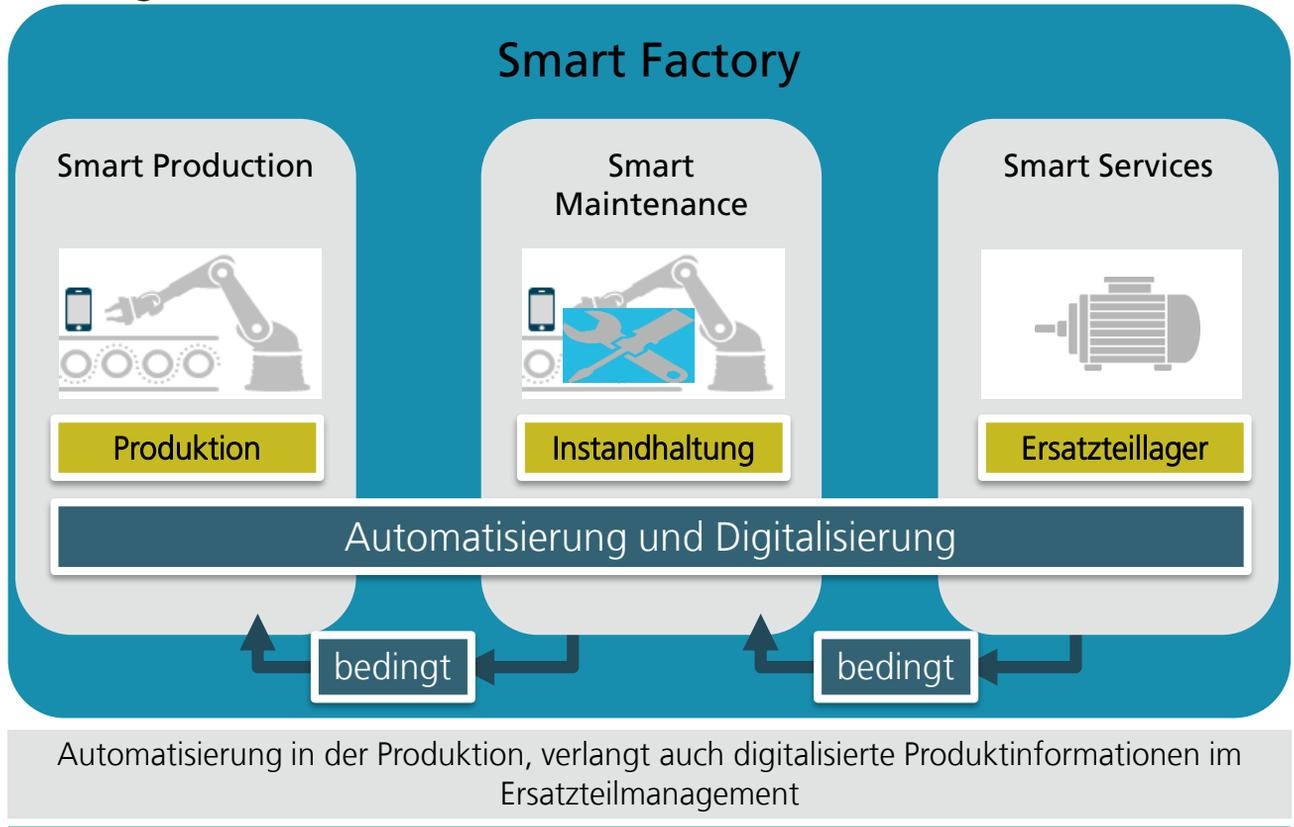
Bitkom 2014



The example that excites [...] me the most revolves around maintenance. Companies could deploy systems in which nothing fails.

Industrial Internet Consortium 2015

**Die Smarte Instandhaltung ist nicht irgendein Teilbereich von Industrie 4.0!
Sie wird als Treiber Industrie 4.0 vielfach erst ermöglichen.**



AGENDA



- Fraunhofer IML
- Wofür brauche ich Smart Maintenance?
- Was müssen Sie tun?
- Handlungsempfehlung

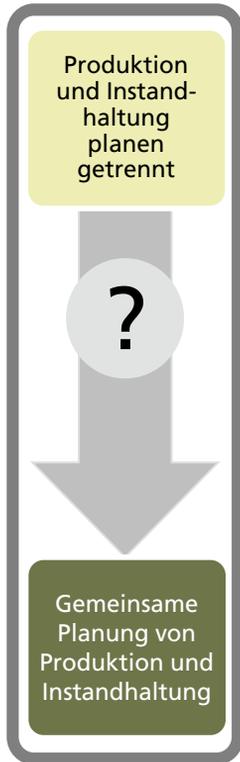
Ihre Zukunftsroadmap

Sechs zentrale Bausteine für eine smarte Instandhaltung



Ihre Zukunftsroadmap

Gemeinsame Planung von Produktion und Instandhaltung

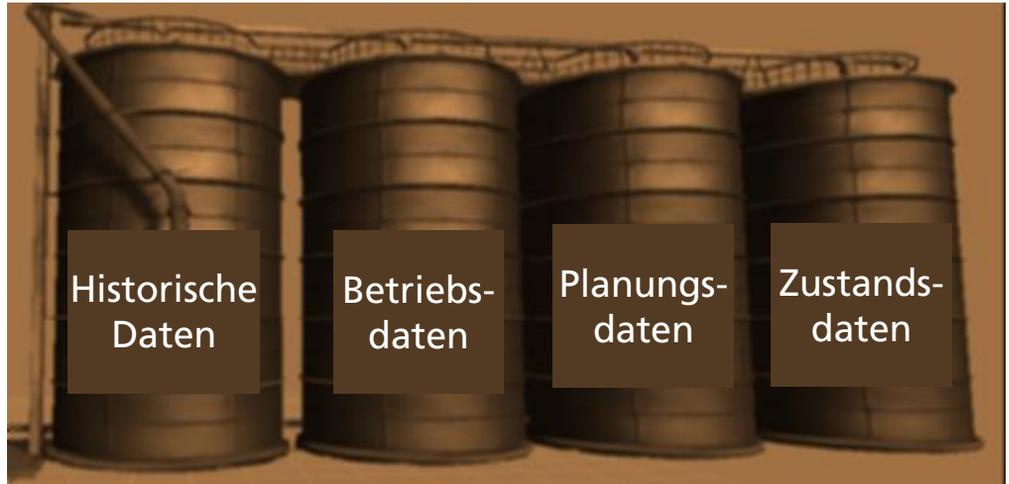
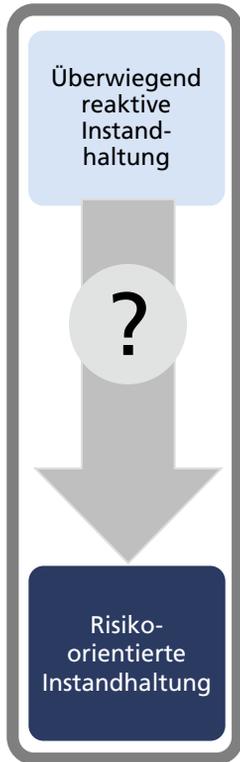


Gemeinsame Planung ist nicht nur eine Frage von ERP-Funktionalitäten, Planungstafeln und Big Data. Es ist vor allem eine Frage der Zusammenarbeit der Menschen im Unternehmen.

Wie sieht das bei Ihnen aus?

Ihre Zukunftsroadmap

Risikoorientierte Instandhaltung

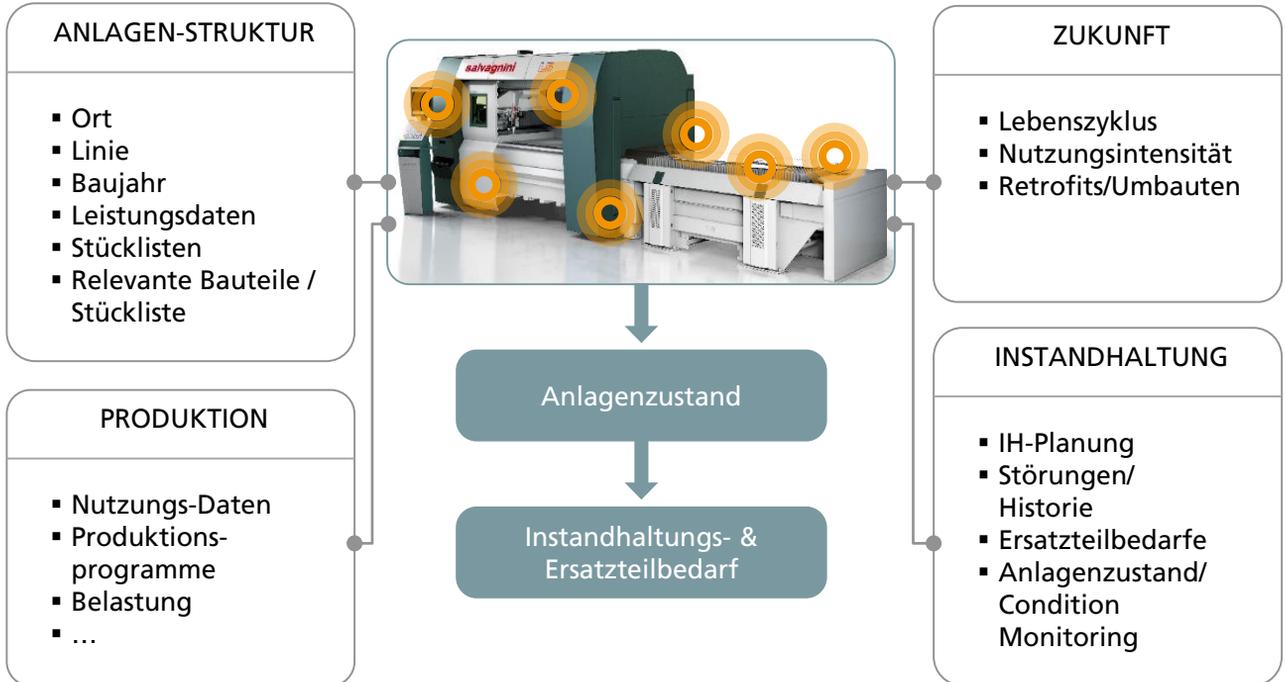


Gemeinsame Nutzung verschiedener Datenquellen ist die Basis für eine effiziente Instandhaltungs-Planung

Die Realität sieht oftmals anders aus!

Ihre Zukunftsroadmap

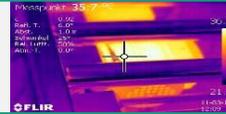
Risikoorientierte Instandhaltung



Ihre Zukunftsroadmap

Die Technologien dafür sind (nahezu) alle bereits vorhanden!

Condition Monitoring



Digitale
Dokumentation



Mobile Devices



Augmented Reality



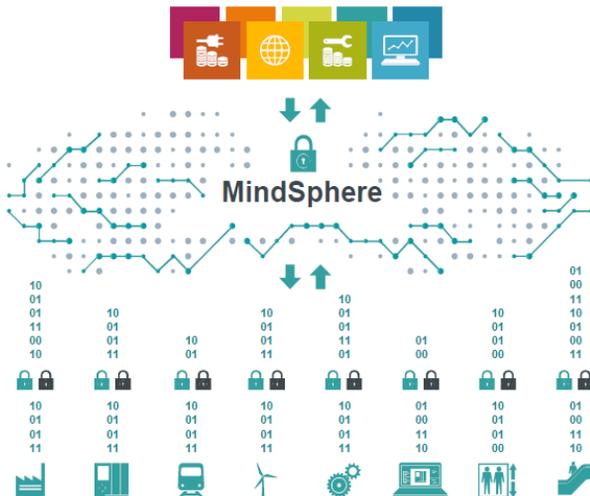
Fernwartung



Global standardisierte
Daten und Software



Ihre Zukunftsroadmap Zusammenführung von Informationen – Beispiel Siemens MindSphere



MindApps

- Apps von OEMs, von Endkunden, von Partnern und von Siemens
- Transparenz über Anlagen und analytische Einblicke (z. B. Fleetmanagement)

MindSphere

- Offene Schnittstelle zur Entwicklung kundenspez. Apps
- Verschiedene Cloud-Infrastrukturen: SAP, AtoS, Microsoft Azure als Public oder Private Cloud oder On-Premise (geplant)

MindConnect

- Offene Standards für die Konnektivität, z.B. OPC UA
- Plug & Play-Anbindung von Siemens und Drittanbieter-Produkten
- Sichere und verschlüsselte Datenkommunikation

Ihre Zukunftsroadmap

Flexible Gestaltung von Arbeitszeiten

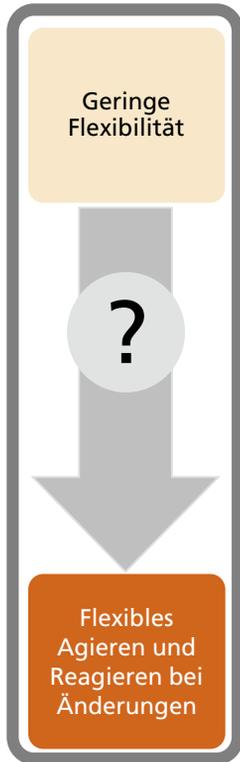


Bild: koelnvaeter.df-kunde.de, fotolia



Selbstorganisation

Motivation durch Verantwortung

Arbeitszeitmodelle für Lebensphasen

Langfristige Planbarkeit

Work-Life-Balance

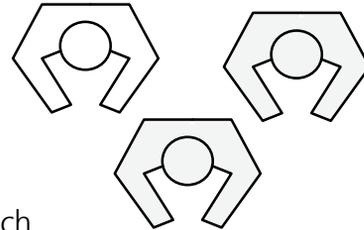
Selbstbestimmte flexible Arbeitszeiten



KapaflexCy – Idee »KapaflexCy App«

KapaflexCy App :

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



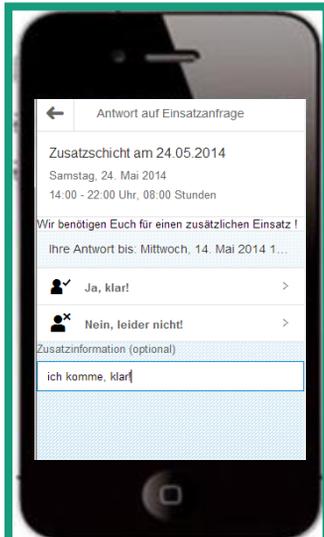
Webservice:

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	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗

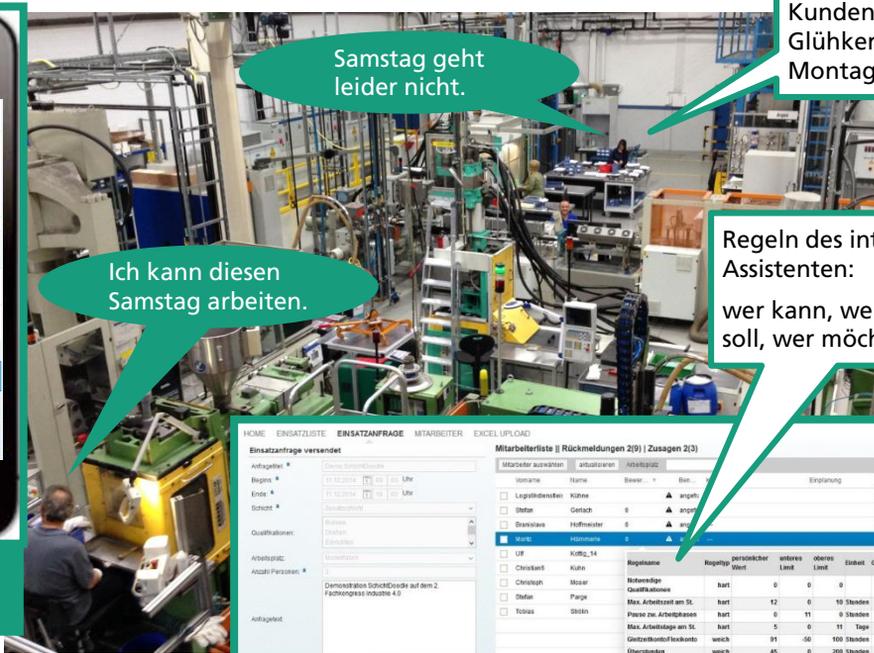
KapaflexCy – Umsetzung »KapaflexCy App«

Mitarbeiter bekommen Einsatzanfragen auf ihre mobilen Endgeräte...



Einsatzanfrage auf Smartphone

Zusatzschicht am Samstag durchführen



HOME EINSATZLISTE **EINSATZANFRAGE** MITARBEITER EXCELUPLOAD

Einsatzanfrage versendet

Anfragesteller: * Demo-Berndt/Andreas
 Beginn: * 11.12.2014 08:00 Uhr
 Ende: * 11.12.2014 12:00 Uhr
 Schicht: * Nachmittags
 Qualifikation: * Techn. Zeichner
 Arbeitsort: * Demo-Produktion
 Aktiv. Personen: * 4
 Beschreibung: * Demonstration Schicht/Überschicht auf dem 2. Fachengress in Industrie 4.0
 Angefragt: *
 Ablauf-Anfrage: * 04.12.2014 12:00 Uhr

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

Mitarbeiter	auswählen	aktualisieren	Aktivitätsplatz	Einplanung	Kontakt
Logistikdienstler	Kühne	0	▲	unfähig	christian.kuehne@kap.com
Stellan	Carlisch	0	▲	unfähig	stefan.carlisch@kap.com
Steinbach	Hoffmeister	0	▲	unfähig	steinbach.stefan@kap.com
Moore	Hornbuss	0	▲	unfähig	moore.hornbuss@kap.com

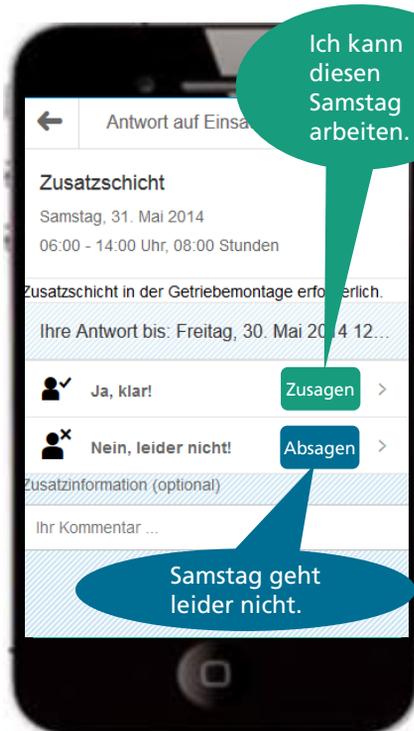
Regelname	Regeltyp	persönlicher Wert	minimales Limit	maximales Limit	Einheit	Gewichtung	Bewertung
Reifendicke	hart	0	0	0	0	0	0
Max. Arbeitszeit am St.	hart	12	0	10	Stunden	0	0
Passo zur Arbeitsphase	hart	0	11	9	Stunden	0	0
Max. Arbeitslage am St.	hart	5	0	11	Tage	0	Ja
Geplante/Realeinstellung	weich	31	0	100	Stunden	1	1
Überstunden	weich	45	0	200	Stunden	1	7
Rechenlab. akt. Jahr	weich	2	0	30	Tage	0	0
Meinungsabst. Monat	weich	20	0	150	Stunden	1	0

alle auswählen

„Meistercockpit“ für Einsatzanfragen

KapaflexCy – Umsetzung » KapaflexCy App«

...und entscheiden kooperativ und dezentral!



Kapaflexcy Einsatzplanungscockpit

HOME **EINSATZLISTE** EINSATZANFRAGE MITARBEITER UPLOAD

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

alle auswählen

Löschen Einsatzliste aktualisieren

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

Ihre Zukunftsroadmap

Wissensmanagement als zentrale Zukunftsaufgabe

Stark
personen-
gebundenes
Know-how

?

Wissens-
management

McDonald's Content Management System

Registrieren Sie sich als Zulieferer McDonald's Content Management

Privat Unternehmen

Vorname

Nachname

Benutzername

E-Mail

Passwort

Passwort wiederholen

Per Klick auf "Jetzt Mitglied werden" stimmen Sie unseren Datenschutzrichtlinien zu.

[jetzt Mitglied werden](#)

Agrarfrost
Agrarfrost - das ist 100 % echter Kartoffelgenuss, denn für Agrarfrost Produkte verwenden wir nur die besten Kartoffeln aus heimischem Anbau.

Bonduelle
Bonduelle wurde 1853 als kleiner Familienbetrieb im Norden Frankreichs gegründet. Seit 1926 verarbeitet das Unternehmen Gemüse und ist heute weltweit führend in diesem Markt.

Fresh Start Bakeries EU
As one of the industry's manufacturers of prem products, FSF Europe is know our quality produ ideas.



Suchen

Region

150 km

Finden



myTPM -

LFEO Workshops -

Wissensspeicher -

Austausch mit McDonald's -

Messbarkeit -

Organisation -

fairwaltungskatalog

✓ Aufgaben



Präsentation erstellen im Nachgang für den Workshop Mitarbeiter-Qualifikation



Grundinspektion durchführen



Fragebogen KVP ausfüllen



Bewertung für Termin Mitarbeiter-Qualifikation vornehmen

Was machen Sie gerade?



Posten

Neuste Aktivitäten



Kai Gärtner

🕒 Vor 2 Stunden



Volker Müller



↔ Matching

Privat Unternehmen

Nur mein Unternehmen Alle Supplier

Sortieren: Neu



Volker Müller



Kai



! Mitteilungen



Thomas Heller hat Ihnen eine neue Aufgabe zugewiesen.

🕒 Vor 2 Stunden



Mike Schnoor hat Ihnen eine Nachricht hinterlassen.

🕒 Vor 2 Stunden

Mehr ▾

🗨 Andere Lieferanten



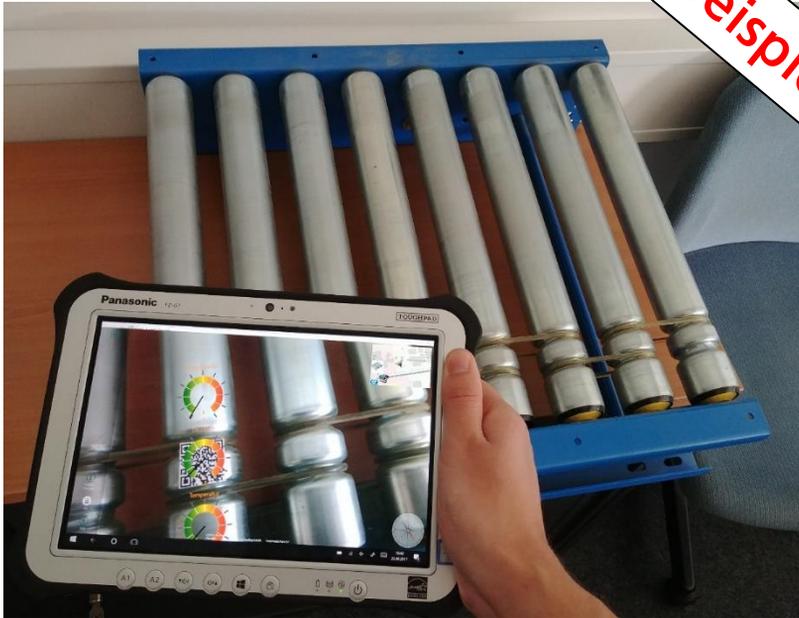
Matthias Wolny



Wissensmanagement in der Forschung

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

Beispiel



Wissensmanagement in der Forschung

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



Ihre Zukunftsroadmap

Anforderungsgerechtes Ersatzteilwesen

Ersatzteil-
wesen ist
nicht
strukturiert

?

Anforderungs-
gerechtes
Ersatzteil-
management



Suchen als Alternative zum Wissen



Der ideale logistische Raum ist leer

Checkliste zur Optimierung der Ersatzteilwirtschaft

Die Checkliste zur Ersatzteilwirtschaft ermöglicht an Hand von 20 Fragen eine genaue Bestimmung der gegenwärtigen Situation und des erforderlichen Handlungsbedarfs

– abhängig von den unternehmensspezifischen Zielen.

Die Checkliste ist im Internet frei verfügbar unter:

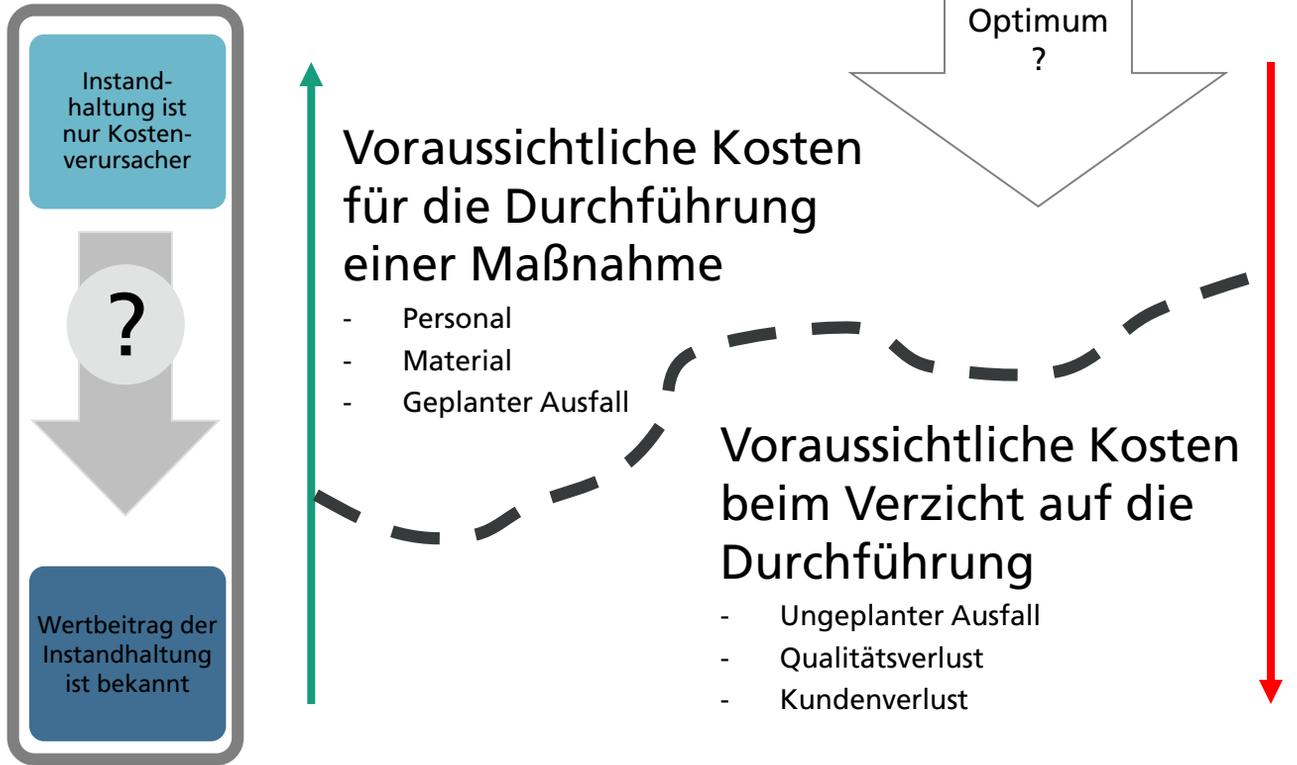
The graphic consists of three green puzzle pieces arranged vertically. The top piece is labeled 'Ziele definieren', the middle piece 'IST-Zustand bestimmen', and the bottom piece 'Maßnahmen einleiten'. To the right of these pieces is a checklist table titled 'Wer ist für die folgenden Aufgaben der ET-Wirtschaft in Ihrem Unternehmen zuständig?'.

	Einkauf/ Disposition	Instandhaltung/ Produktion	Materialwirtschaft/ Lager	Kolner
Bedarf für Ersatzteile identifizieren	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angebot beim Lieferanten einholen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestellanforderungen erstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatzteil bestellen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wareneingang buchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatzteil einlagern	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entnahme des Ersatzteils buchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

www.et-checkliste.de

Ihre Zukunftsroadmap

Wertbeitrag der Instandhaltung



AGENDA

- Fraunhofer IML
- Wofür brauche ich Smart Maintenance?
- Was müssen Sie tun?
- Handlungsempfehlung

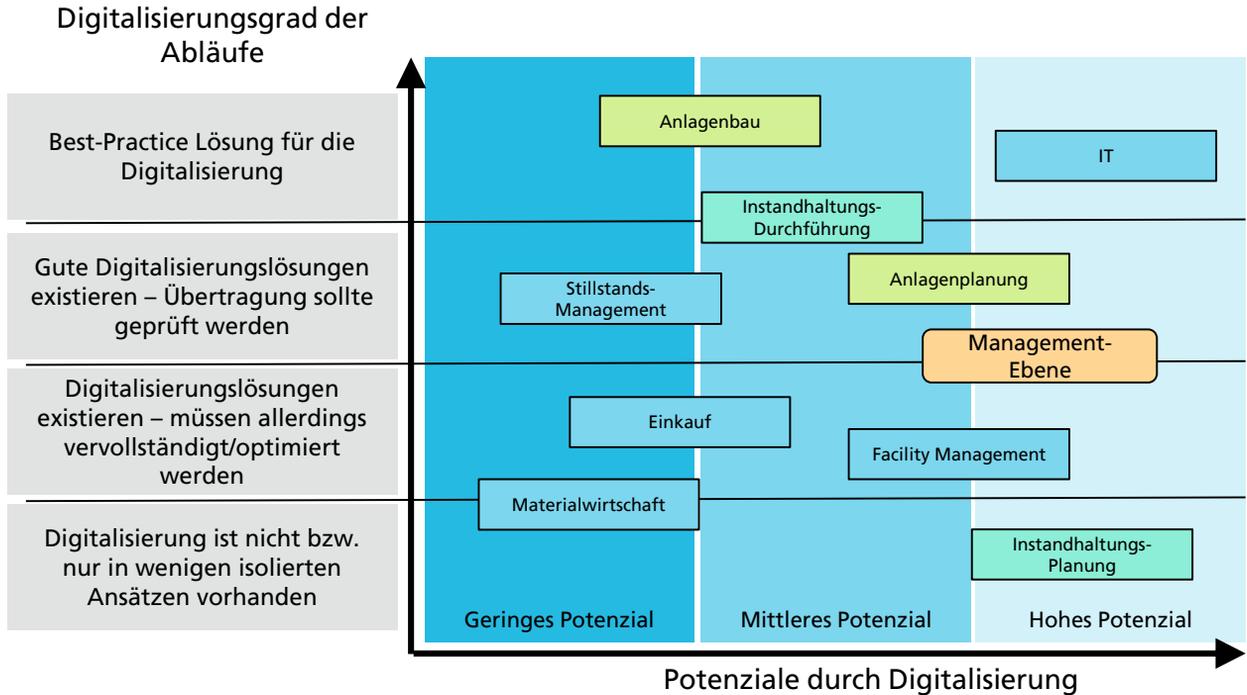
Smart Maintenance in Ihrem Unternehmen

Facetten der Digitalisierungsstrategie entwickeln - Beispiele



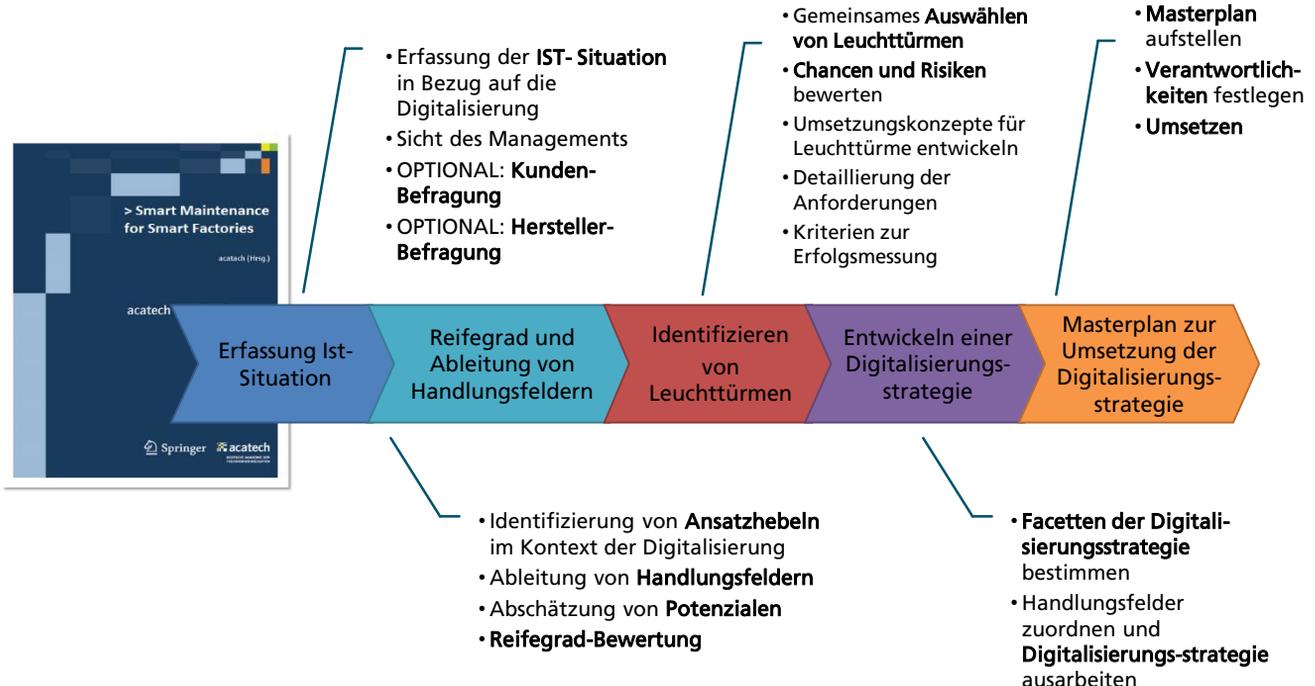
Smart Maintenance in Ihrem Unternehmen

Reifegrad-Ermittlung – Beispiel Prozessabläufe



Vorgehensmodell

Umsetzung von Smart Maintenance in Ihrem Unternehmen



Industrie 4.0 wird auch Sie treffen.

„Es gibt kein geeigneteres Anwendungsfeld für
Industrie 4.0 als Ihre Instandhaltung!“



 **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