



# Smart Maintenance für KMUs

## auf Basis von bedarfsorientiert konfigurierbaren Datenbausteinen



Leoben, 10.10.2018

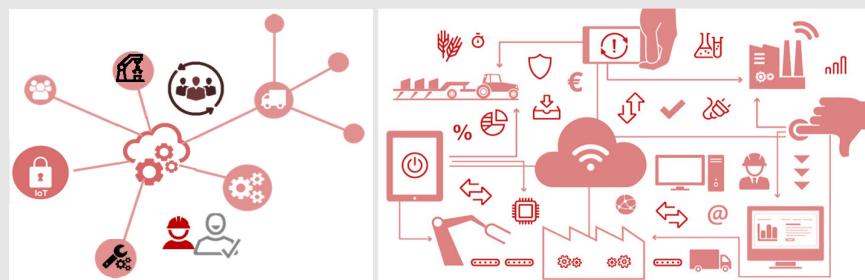


## Agenda

1. Einleitung
2. SDU/SBU Konzept
3. Instandhaltungskonzepte
4. Industrielle Anwendungsfälle
5. Erste Ergebnisse beim Maschinenhersteller ERMAFA GmbH

## Einleitung – Die Erwartungen an Industrie 4.0 sind groß

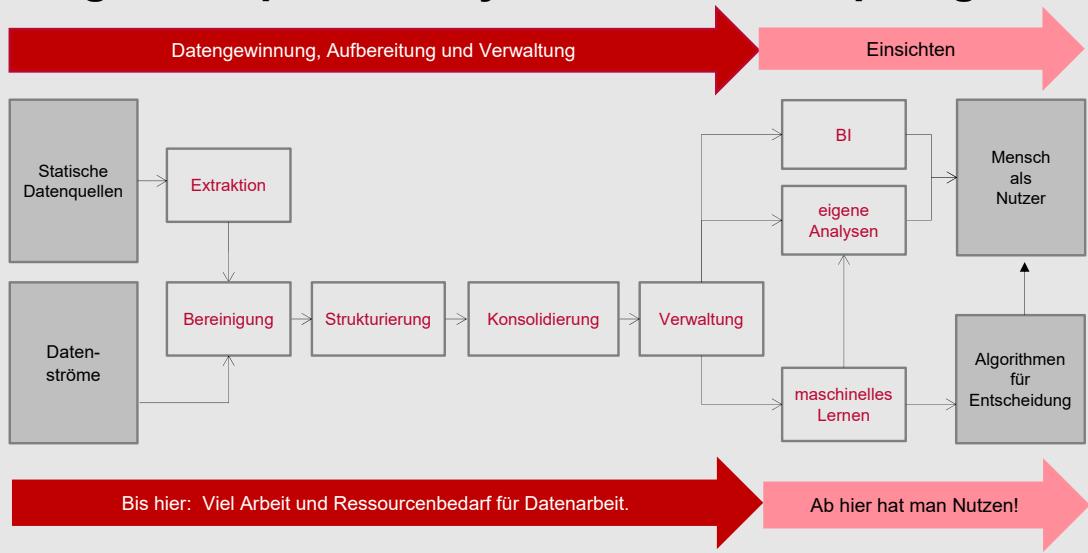
- Vernetzung eigener Produktionsbereiche und
- vor- & nachgelagerter Wertschöpfungsstufen
- skalierbare Infrastruktur
- Sicherheit der IoT-Lösungen
- Qualifikation & Kompetenzentwicklung
- Mitarbeiter aktiv in Veränderungsprozesse einbeziehen



- Dafür werden immer **Daten** benötigt.
- Optimal ist es, wenn **Data Scientists** aus einem **Data Lake** aus den Rohdaten **Informationen** und **Werte** für das Unternehmen **generieren** können.

Leoben, 10.10.2018

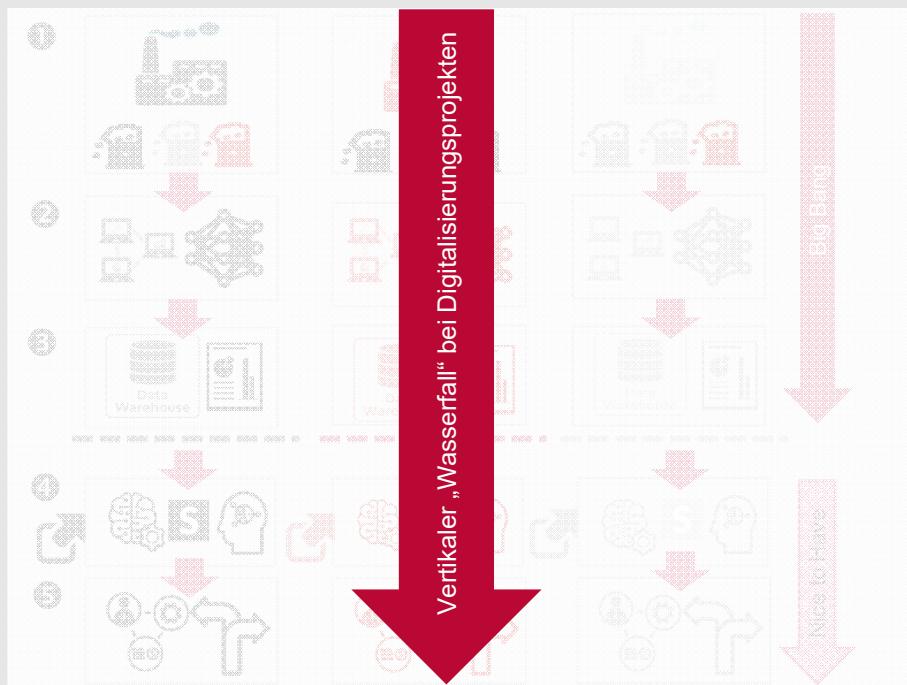
## Einleitung – Komplexe analytische Wertschöpfungskette



Diese **Kernprozesse** zu digitalisieren, fordert **Unternehmen** und **Dienstleister** gleichermaßen.

Leoben, 10.10.2018

## Ablauf von Digitalisierungsprojekten



Leoben, 10.10.2018

Digitalisierungsprojekten

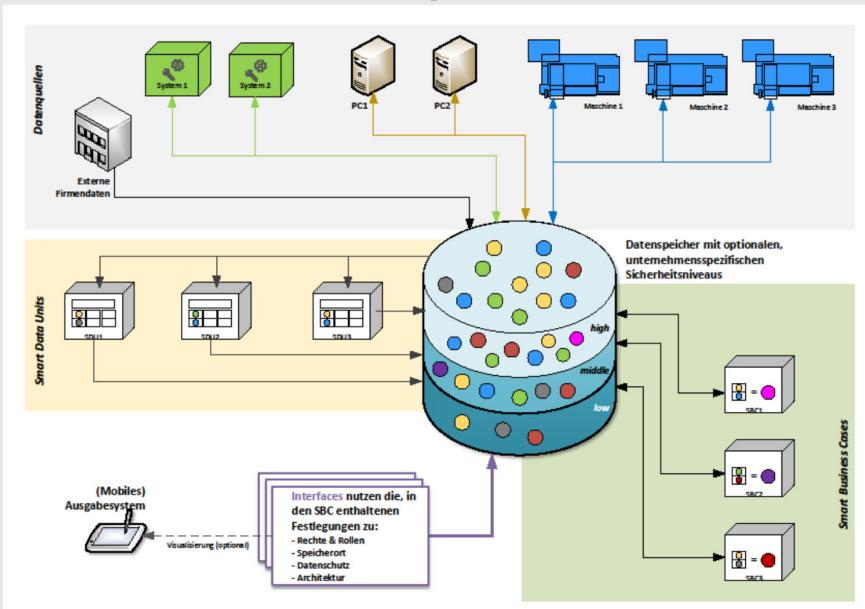
## SDU - Konzept



- Es gibt unternehmensübergreifende Fachaufgaben zu lösen: **Smart Business Cases**.
- Die **SBCs** lassen sich auf wiederkehrende **Datenbausteine** zurückführen.
- Wir übernehmen mit **SBCs & SDUs** das bewährte IT-Prinzip von **Microservices**.

Leoben, 10.10.2018

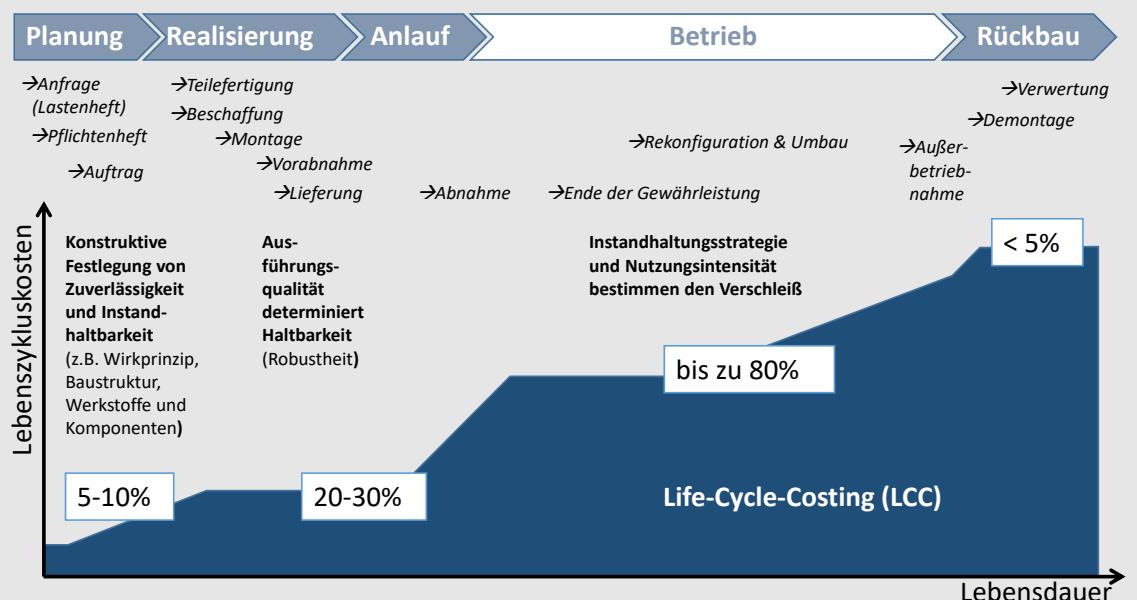
## Schema des SDU / SBC Konzeptes



Leoben, 10.10.2018

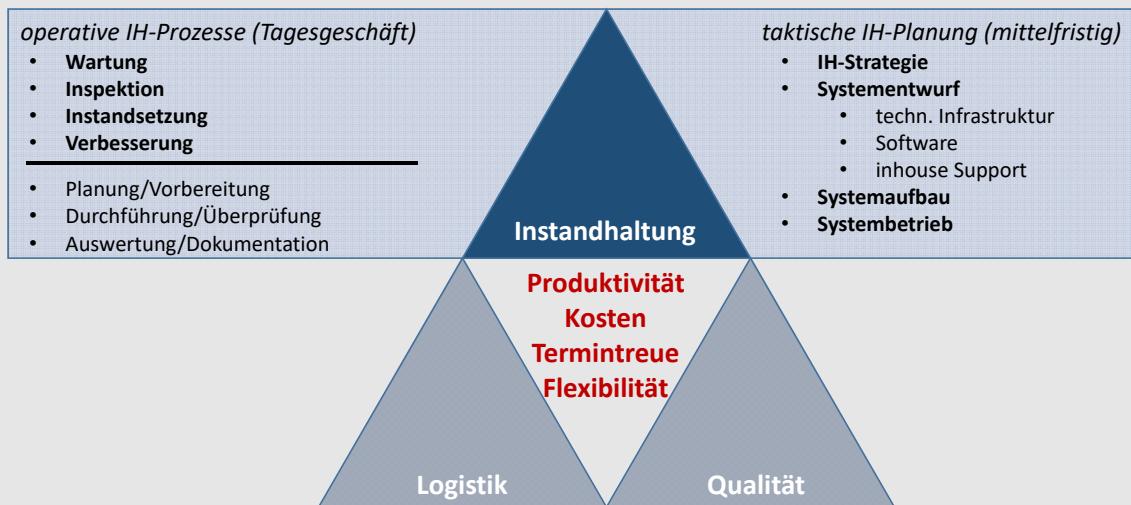
## Life-Cycle-Costing (LCC)

Instandhaltung beeinflusst den bzw. wirkt im im gesamten Lebenszyklus von Maschinen und Anlagen



Leoben, 10.10.2018

# Instandhaltungsstrategien



Leoben, 10.10.2018

# Instandhaltungsstrategien

## Instandhaltungsimpulse

präventiv

Zeitraum/ Laufleistung	geplant, fixe Intervalle (chronologisch)
Sensorik/ anderer Impuls	zustands- orientiert

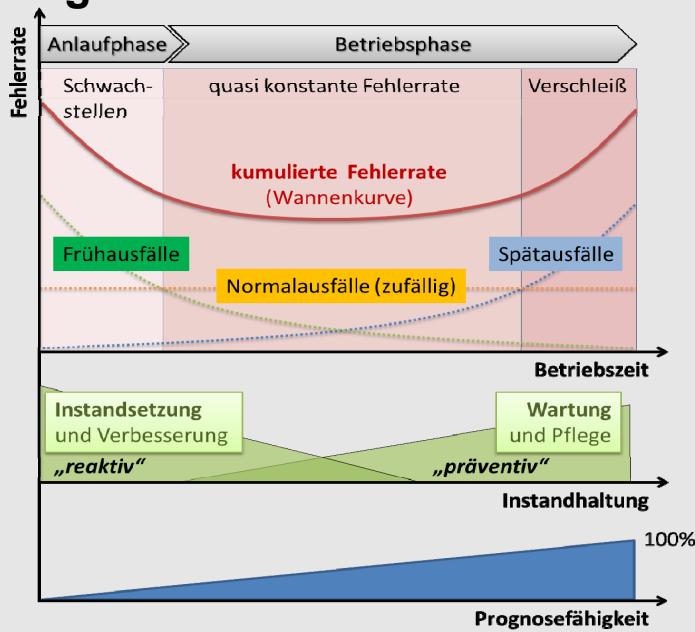
reakтив

Störfall

ungeplant

## Instandhaltungsplanung

- Ressourcenbelegung (IH-Kapa)
- Ersatzteilmanagement
- Termine
  - Wartungsintervalle
  - Störfallmanagement



potenzielle Fehlerquellen:

### Frühausfälle

werden im Anlauf einkalkuliert,  
werden durch moderne Planung künftig vermieden

### Normalausfälle

Software
Elektrik

### Spätausfälle

Mechanik
Hydraulik
Pneumatik

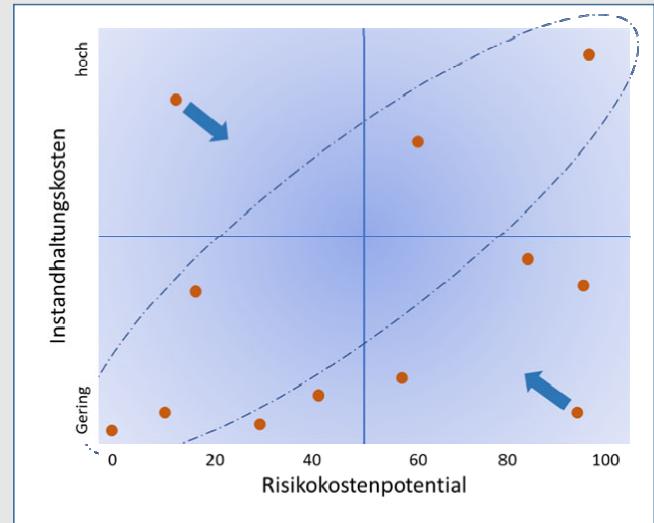
Leoben, 10.10.2018

## SMARTE Instandhaltung für KMU

### Besonderheit bei KMU

- geringer Digitalisierungsgrad
- hohen Datenummengen, Sensorik und sonstige Aufwände für Predictive Maintenance
- ⇒ individueller Instandhaltungsstrategien

1. strukturierte Anlagenbewertung und –klassifizierung nach dem Risiko-kostenpotenzialen
2. Abbildung der Instandhaltungskosten zur Betrachtungsperiode
3. Anlagenpriorität mittels Portfolio
- ⇒ Over- bzw. Undermaintenance
- ⇒ Datenmanagement mittels Smart Data Units (SDU)



Leoben, 10.10.2018

## Kugelschleifmaschinen – KRS Seigert

- Hersteller von Walzkörpern, insbesondere von Kugeln, Rollen und Nadeln
  - Anlagenbestand auf relativ alten Stand mit rudimentärer Steuerung
  - Problem: Wissen über Prozess- und Maschinenparameter stark an MA-Wissen gebunden
- ⇒ Retrofit Maschinenpark  
⇒ Aufbau Wissensmanagement  
⇒ Steuerung- und Regelung



Leoben, 10.10.2018

## Hydroforming – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e. V.

- Entwicklungsdiensleister für Innenhochdruckumformung
- Umformvorgang durch Umformkraft mittels druckbeaufschlagtem Wirkmedium und nicht durch starre Umformwerkzeuge

- ⇒ Optimierung Werkzeugentwicklung für den Umformprozess
- ⇒ Nutzung aller Prozess- und Maschinendaten zur Ermittlung des optimalen Instandhaltungszeitpunktes
- ⇒ Bildung dimensionsloser Kennzahlen des Fertigungsprozesses

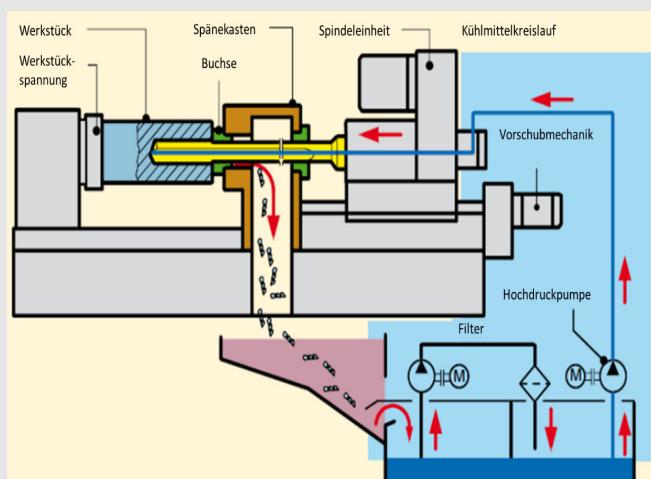


Leoben, 10.10.2018

## Mikrotieflochbohren – ERMAFA Sondermaschinen- und Anlagenbau

- Hersteller von Tiefbohr- und Mikrotiefbohrmaschinen

- ⇒ Wissen der Servicemitarbeiter digital ablegen
- ⇒ Konzept zur vorausbestimmten Instandhaltung
- ⇒ maschinelles Lernen durch die Datenerhebung des Fertigungsprozesses



Leoben, 10.10.2018

## Erste Ergebnisse beim Maschinenhersteller ERMAFA

### Datengrundlage

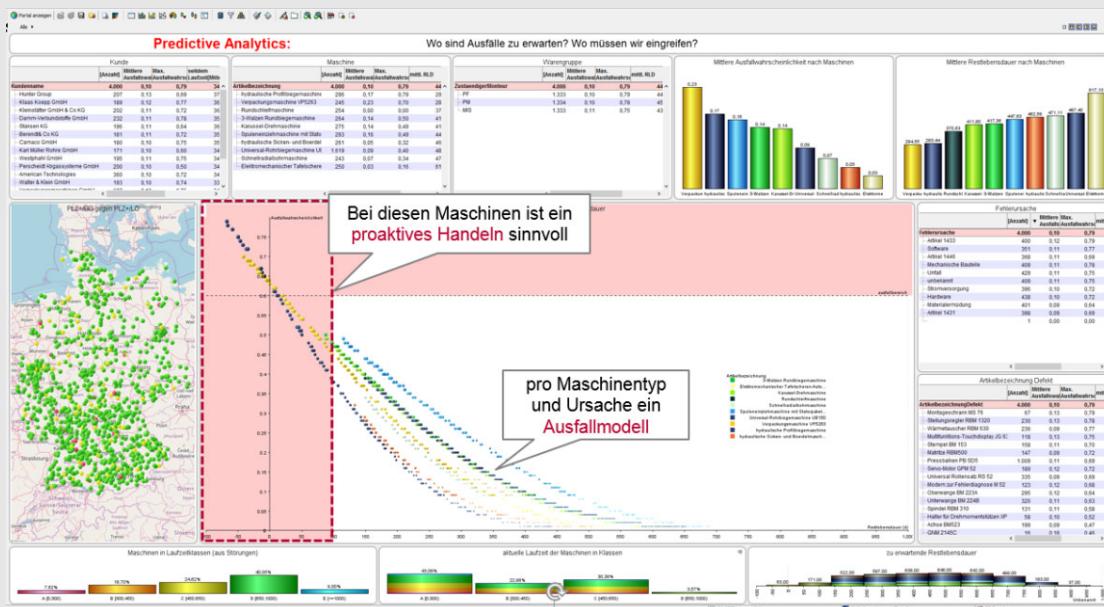
- CRM-System: Kundendaten, Maschinendaten sowie Lieferanten von Baugruppen
- Serviceberichte: Kunde, Maschine, Zeitpunkt und Art des Service, Ursachen einer Störung, die ersetzen Teile und Kosten ihres Einsatzes sowie den Maschinenwiederherstellungszeitpunkt

### Konkrete Ziele

- ⇒ semantische Analyse der Serviceberichte
- ⇒ Erweiterung des Kundenangebots um einen besseren, proaktiven Service
- ⇒ Bessere Gestaltungsmöglichkeiten zur Planung von Serviceressourcen, den Personaleinsatz sowie die Bevorratung von Ersatzteilen

Leoben, 10.10.2018

## Erste Ergebnisse beim Maschinenhersteller ERMAFA



Leoben, 10.10.2018

## Übersicht der beteiligten Partner



**Simba n<sup>3</sup>**  
SOFTWARE  
INNOVATIVE LÖSUNGEN

com2m  
connecting software solutions

**HÖRMANN**  
RAWEMA

**ICM**  
Institut Chemnitzer  
Maschinen- und Anlagenbau e.V.

**KRS**<sup>®</sup>  
SEIGERT

**E** ERSTE  
MASCHINEN  
FABRIK  
**AUERBACH**  
Mit it. Drill it.

**Terrot**

Leoben, 10.10.2018

**Plug F CONTROL**

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm "Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen" gefördert (Förderkennzeichen 02K16C130-02K16C137) und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Leoben, 10.10.2018





**Projektkoordination:**

Technische Universität Chemnitz  
Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb  
Erfenschlager Str. 73  
09125 Chemnitz

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr.-Ing. Ralph Riedel  
Tel: 0371 531-35314  
Mail-Fax: 0371 531-835314  
E-Mail: [ralph.riedel@mb.tu-chemnitz.de](mailto:ralph.riedel@mb.tu-chemnitz.de)  
Website: <https://www.tu-chemnitz.de/mb/FabrPlan>

Leoben, 10.10.2018

