

# **Edge Computing, Cloud, MES, IoT**

## **– mit welchen Strategien kann man Industrie 4.0 praktisch in mittelständischen Betrieben umsetzen und welche Effekte bringt es? – Ein Erfahrungsbericht**

09.10.2019 / Bautzen / Frank Seifert



Digitalisierung

# Was verstehen Sie unter Digitalisierung?



Unter **Digitalisierung** versteht man allgemein die **Aufbereitung** von **Informationen** zur Verarbeitung oder Speicherung in einem **digitaltechnischen System**. Die Informationen liegen dabei in beliebiger **analoger Form** vor und werden dann, über mehrere Stufen, in ein **digitales Signal umgewandelt**, das nur aus diskreten Werten besteht.

Quelle: Wikipedia 2019



# Was verstehen Sie unter Digitalisierung?

IIoT

Automation CRM

ERP

BDE PPS MDE

**Industrie 4.0**

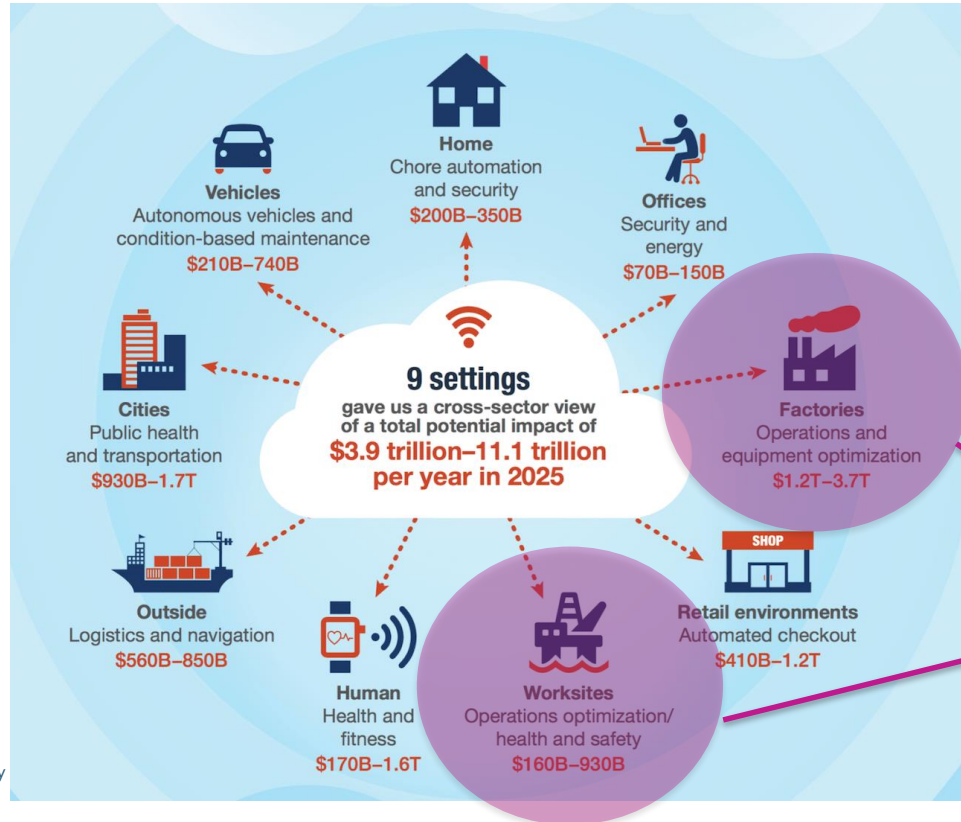
APS IoT Cloud PLM

Industrial Internet of Things

MES

Edge Computing

# Was verstehen Sie unter dem Internet der Dinge?



Industrie 4.0

Quelle: McKinsey

# Was qualifiziert mich?

Studium an der TU Dresden

25 Jahre Erfahrung im Bereich Elektrotechnik, Automation und IT

Hunderte Referenzen in der Prozess- und Fertigungsindustrie

45 Mitarbeiter in drei Teams

- Elektrotechnik/Instrumentierung
- Automation (SPS, SCADA, Leittechnik)
- Informatik (Datenbanken, Webapplikationen, MES)

**Wir wissen, wo die Daten herkommen!**

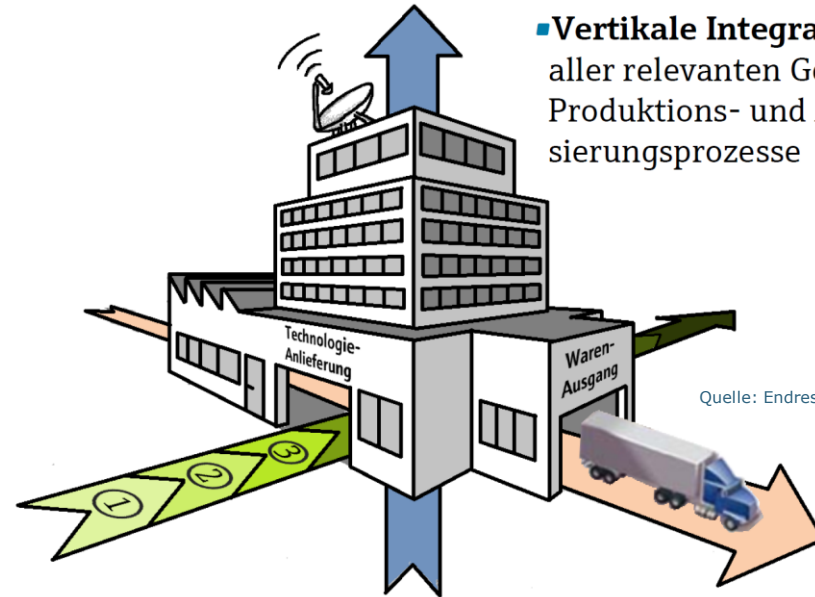




Industrie 4.0?

# 3D in der Industrie?

1. Dimension: Die Planung
2. Dimension: Die Produktion
3. Dimension: Das Management



■ **Durchgängiges Engineering**  
über die Projektierung und  
den gesamten Lebenszyklus  
von Geräten und Anlagen

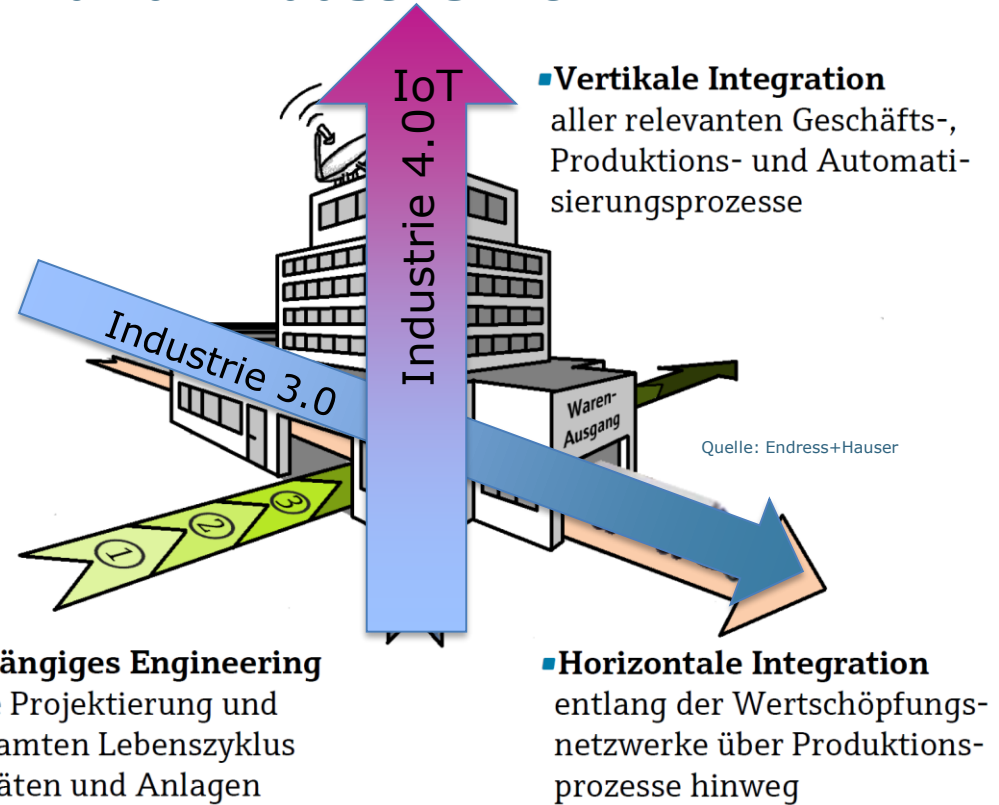
■ **Vertikale Integration**  
aller relevanten Geschäfts-,  
Produktions- und Automati-  
sierungsprozesse

■ **Horizontale Integration**  
entlang der Wertschöpfungs-  
netzwerke über Produktions-  
prozesse hinweg



# Die dritte Dimension wird zur Industrie 4.0

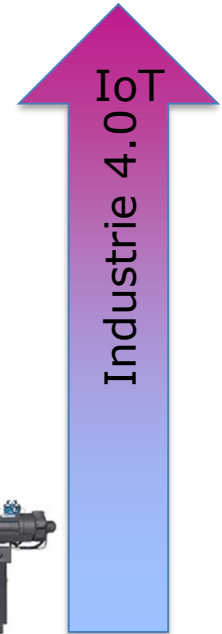
1. Dimension: Die Planung
2. Dimension: Die Produktion
3. Dimension: Das Management



## Die dritte Dimension wird zur Industrie 4.0

Industrie 4.0 heißt nicht **NUR**,  
dass der Sensor Ihrer  
Maschine in eine Datenwolke  
funkt!

Industrie 4.0 heißt, diese  
**Daten zu verknüpfen, neue  
Informationen** zu generieren  
und damit einen **Mehrwert** zu  
schaffen.



# Industrie 4.0 heißt Daten nutzen





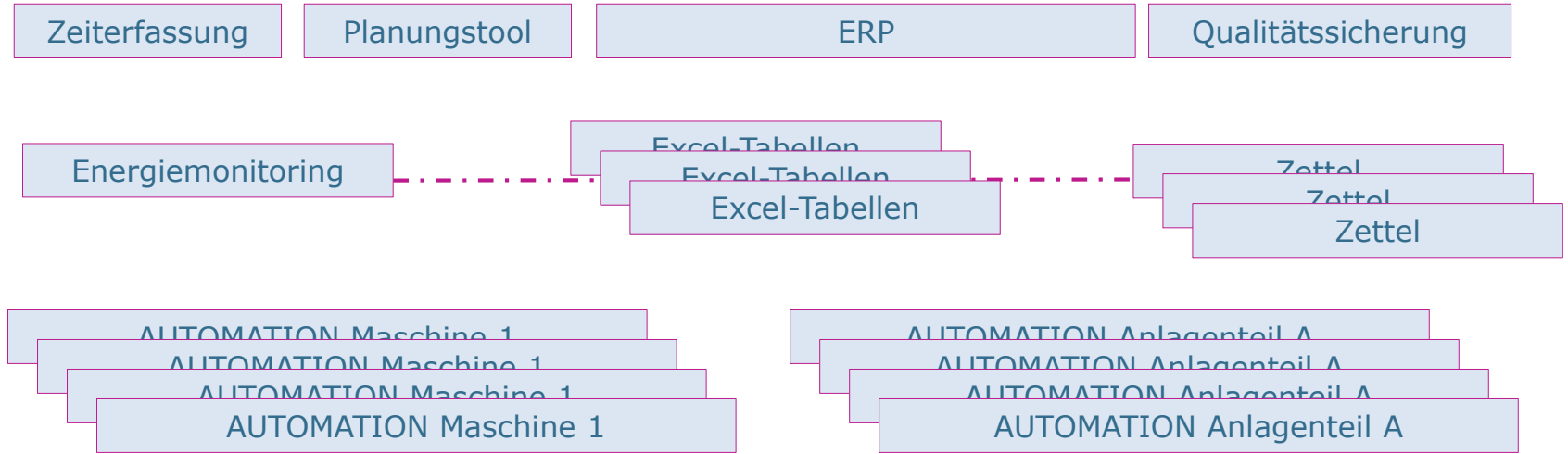
Wie ist die Praxis?

# Wie ist der Alltag in der Produktion?

- Prozesssicherheit
- Kosten
- Rückverfolgung
- QM
- Instandhaltung
- Ressourcen
- Energie
- Planung
- ...



# Was sind die datentechnischen Herausforderungen?



## Heterogene Software-Landschaften und Prozesse

# Wie entstehen die Daten?

Manuell / halbautomatisch hinzugefügte Daten:

- Zeitinformationen
- Statuswechsel
- Stillstandsgründe
- Qualitätsangaben

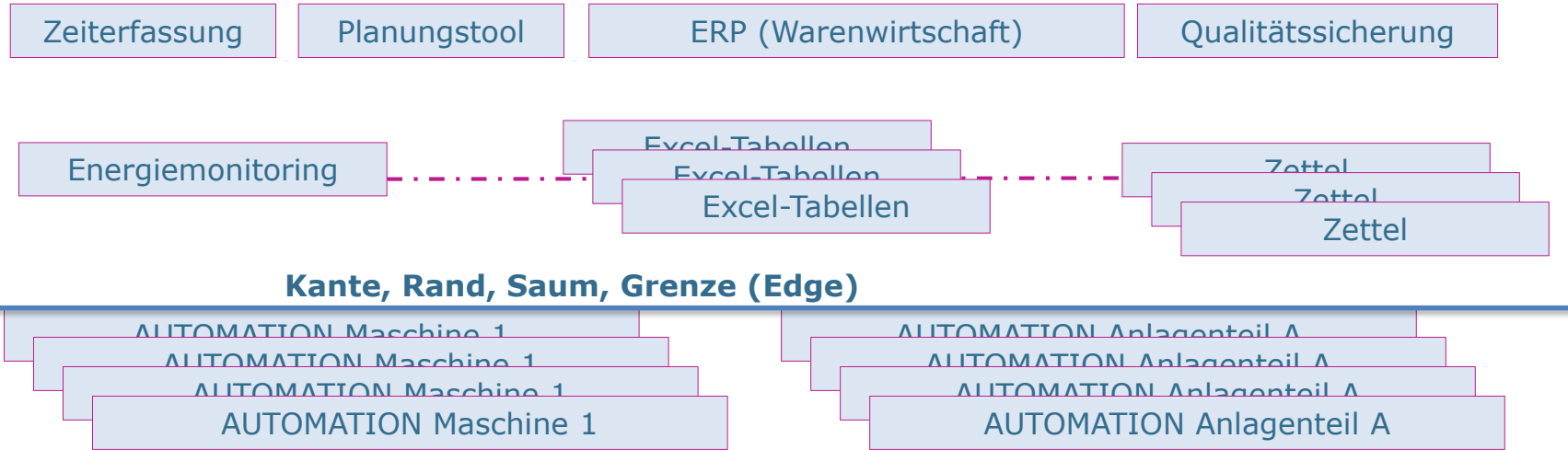


Automatisch hinzugefügte Daten:

- Status der Maschinen
- Technische Prozessparameter
- Wetterdaten (Luftfeuchte, Temperatur)
- Verbrauchsdaten (Rohstoffe, Energie)



# Was sind die datentechnischen Herausforderungen?



## Kante, Rand, Saum, Grenze (Edge)

### Datenbrüche überwinden

### Automation der Datenzusammenführung und Datenerhebung



# Was sind die datentechnischen Herausforderungen?

Zeiterfassung

Planungstool

ERP (Warenwirtschaft)

Qualitätssicherung

Zentrale Datendrehscheibe  
(MES mit BDE, MDE)

## Kante, Rand, Saum, Grenze (Edge)

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Anlagenteil A

AUTOMATION Anlagenteil A

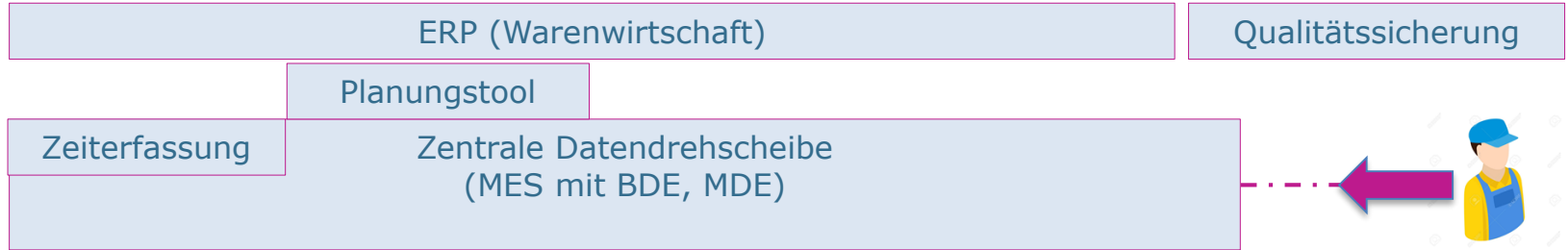
AUTOMATION Anlagenteil A

AUTOMATION Anlagenteil A

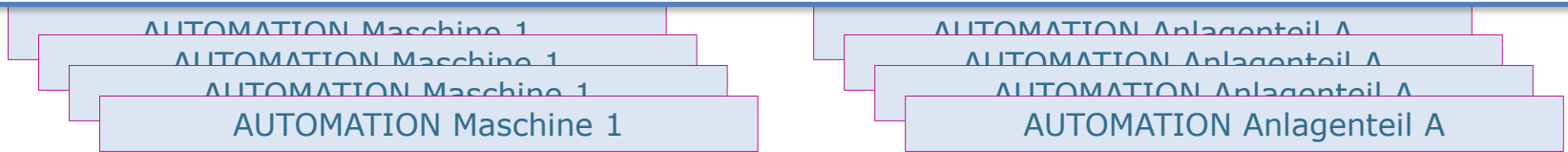
## Datenbrüche überwinden

### Automation der Datenzusammenführung und Datenerhebung

# Was sind die datentechnischen Herausforderungen?



## Kante, Rand, Saum, Grenze (Edge)



## Datenbrüche überwinden

### Automation der Datenzusammenführung und Datenerhebung



# Wie ist die Praxis? – Ein erstes Beispiel

## Praxisbeispiel Accomplast



Limbach-Oberfrohna  
Automotive  
Elektronikindustrie  
Ca. 200 Mitarbeiter  
Ca. 50 Maschinen  
Ca. 100 Mio. Teile/a

# Praxisbeispiel Accomplast

Ausgabe/Änderungsstand: 09/02.04.2013

ACCOMPLAST

Formular

Arbeitskarte Blatt 1

FA-Nr.: 76283

gedruckt:  
04.11.2016

Auftr.-Art: Produktion

Sollstück:

20.000

TeilNr: E9821

Teilbez.: Cap+Carrier back rest rechts 10202586+10202587

Zusatzbez.: R2

AG: 20: montage

## Arbeitskarte Blatt 1

Masch.	Produktionsfreigabe					Bemerkungen		
	Soll	Datum	Zeit	Einsteller				
249		04.11.16	16 <sup>00</sup>	L. B. R.	249	17.01.17	27.58	M. Meyer
245		17.11.16	16 <sup>00</sup>	L. B. R.	245	17.11.16	24.25	L. Meyer
245		28.11.16	12 <sup>45</sup>	L. B. R.				
248		30.12.16	18 <sup>00</sup>	L. B. R.				
249		31.12.16	17 <sup>25</sup>	L. B. R.				
Blatt Nr.	Datum	Gesamtstück pro Tag	Gesamtstück kumuliert	Ausschluss pro Tag	Gesamte Teile	Bemerkungen		
1	6.11.16	1575	1575		21			
2	6.11.16	1.050	2.625		12			
3	7.11.16	123	2748					
4	13.11.16	1960	4708		6			
5	20.11.16	1140	5848		7			
6	25.11.16	700	6548		12			
7	27.11.16	1.120	7668		3			
8	28.11.16	3430	11098		85			
9	09.12.16	770	11868					
10	11.12.16	280	12148		4			
11	12.12.16	980	13128		10			
12	13.12.16	1120	14248		1			
13	14.12.16	1050	15298		19			
14	15.12.16	1204	16502		3			
15	03.01.17	1008	17510		8			
16	4.1.17	1078	18588		5			
17	5.1.17	560	19148		9			
18	12.1.17	1.568	20.716		11			
19	13.1.17	1267	21983		14			
20	17.1.17	70	22053					
21	18.1.17	245	22298		5			
22								
23								
24								

## Aufwand in der Produktion

- FA – Freigabe durch Einrichter bei FA-Start bzw. nach Unterbrechung
- Übernahme der Tagesstückzahlen von AK2 in AK1 (Aktualisierung täglich 06:00)
- Hochrechnen der Gesamtstückzahl durch manuelle Addition der Tagesstückzahlen

# Praxisbeispiel Accomplast

Datum <u>6.11.17</u>		FA-Nr: 76618		SPR		Ti: 000702501		Führung DC NCV 3 -		Ⓐ <u>L162439</u>		
Maschine <u>42</u>		AG: 100: spritzen										
PersNr	Zeit/Stunden <small>(ohne Stillstand u. Pausen)</small>	Gut-Stück	Ausschuß Stück	Ausschuß vorheriger AG/Fr-Nr Stück	gesperrte Teile Stück	Aussch./- Spergrund gesperrt von (Pers.Nr.)	Laufkontrolle QW/Produktion <small>(Sign.Name) Uhrzeit</small>	Gebinde-Nr. neu (entstehendes Gebinde)	Im Gebinde verwendete Lot.-Nr bzw. Gebinde-Nr. bei Start dieses Erfassungsblasses			
								Geb-Nr vorheriger AG	Bemerkung bzw. Änderung Lot/Nr			
<u>788</u>	<u>5:30</u>	<u>21</u>	<u>1634</u>	<u>20</u>								
							<u>Man. 7<sup>89</sup></u>					
							<u>Man. 41<sup>89</sup></u>		<u>L162439</u>	<u>→</u>	<u>L162809</u>	
<u>788</u>	<u>?</u>	<u>5400</u>										
<u>500</u>												

## Arbeitskarte Blatt 2

### Aufwand in der Produktion

- manuelle Eingaben
  - Datum + Maschine bzw. Arbeitsplatz
  - P-Nr. + Zeiten
  - Stückzahlen Gut + Ausschuss + Gesperrt
  - Materialchargen + Chargenwechsel
- aufkleben Barcode des bearbeiteten Gebindes auf das interne Gebindelabel und AK2

**1000-1500 Gebinde pro Tag**

# Praxisbeispiel Accomplast



## Komplette Digitalisierung der menschlichen Interaktionen in der Produktion

123 SPR	Startseite	
<input type="text" value="Werkzeug"/> <b>F1</b>		
<input type="text" value="FA"/> <b>F2</b>		
<input type="text" value="Störung beheben"/> <b>F3</b>		
<input type="text" value="Teile sperren"/> <b>F4</b>		
<input type="text" value="Sonstiges"/> <b>F5</b>		

123 SPR	Werkzeugeinbau	
<b>Start</b>		
FA		
<input type="text"/>		
Maschine / Arbeitsplatz		
<input type="text"/>		
<input type="text" value="Abbrechen F1"/> <input type="text" value="Bestätigen F5"/>		

# Praxisbeispiel Accomplast

Details      Produktionsdaten      **Arbeitskarte Blatt 1**      Arbeitskarte Blatt 2

FA301117      Artikel: Blinker Golf      Soll: 5000      Ist: 0      Maschine: 3

Letzte Aktualisierung: 09.04.2018 08:16:24

Offline	Buchung	Zeitpunkt	Person	Details
	<u>Dosiervolumen zu gering</u>	26.02.2018 10:16:23	1111	Start
	<u>Störung</u>	26.02.2018 10:16:22	1111	Start
	<u>Produktion</u>	26.02.2018 10:16:21	1111	Ende
	<u>Verpacken</u>	21.02.2018 08:46:29	1111	Start
	<u>Produktion</u>	10.01.2018 14:35:52	0003	Start
	<u>Freigabe ausstehend</u>	10.01.2018 14:35:51	0003	Ende

Anlegen      Bearbeiten      Löschen      Abbrechen

Abbrechen      Drucken       Automatisch Aktualisieren



# Praxisbeispiel Accomplast

**[LuQ2] Accomplast** Login: claudiau 08.11.2017 09:13 **Cockpit**

Letzte Aktualisierung: 08.11.2017 08:07:33

Spritzerei - Halle 1	Spritzerei - Halle 2	Montage/ Drucken/ L...	Automation	Lackierung	Beschichtung
<b>2 - 170 CMD 160-45</b> Auftrag: FA2, FA4, ... Restlaufzeit: 33 h 20 min	<b>3 - 370 CMD 800-325</b> Auftrag: FA3 Restlaufzeit: 42 h 51 min	<b>4 - 270 C 500-100</b> Auftrag: FA5 Restlaufzeit: 0 min	<b>11 - 370 C 1000-250</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>12 - 170 CMD 160-45</b> Auftrag: FA80203 Restlaufzeit: 416 h 0 min	
<b>14 - 470 C 2000-675</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>16 - 220 S 250-60 U</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>19 - 270 S 500-100 U</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>20 - 270 S 500-100</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>40 - 470 C 1600-675</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	
<b>43 - 420 C 1300 350-60 2K</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>44 - 520 C 2000 800 Advance</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>45 - 520 C 2000 800</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>50 - 2K 370 S 700 - 70 2K(70/30)</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>51 - 470S 1100-290</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	
<b>53 - 470 C 1500 - 400 Golden Edition</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>54 - 470 C 1500 - 400 Golden Edition</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>55 - 320 C 500 - 100 Golden Edition</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min	<b>245 - Automation Housing Bottom D...</b> kein Auftrag Restlaufzeit: 0 min		



## Praxisbeispiel Accomplast – Ergebnisse und Ausblick

1. On-Demand Überblick über die Produktion
2. Erhöhung der Motivation der Mitarbeiter
3. Detaillierte Auswertung in Bezug auf Maschine, Mitarbeiter, Fertigungsauftrag, Material, Zeitraum möglich
4. Einsparungen in Arbeitszeit und Verbrauchsmaterial
5. Nächste Schritte – Digitalisierung des Lagers, Anbindung der Maschinen, Automatische Produktionsplanung



# Wie ist die Praxis? – Ein zweites Beispiel

# Praxisbeispiel Möbelfabrik

Zentrale Abrufe vom  
Endkunden



ERP (Warenwirtschaft)

Zeiterfassung

Planungstool

Zentrale Datendrehscheibe  
(MES mit BDE, MDE)



## Kante, Rand, Saum, Grenze (Edge)

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Maschine 1

AUTOMATION Anlagenteil A

AUTOMATION Anlagenteil A

AUTOMATION Anlagenteil A

AUTOMATION Anlagenteil A



## Praxisbeispiel Möbelfabrik – Ergebnisse und Ausblick

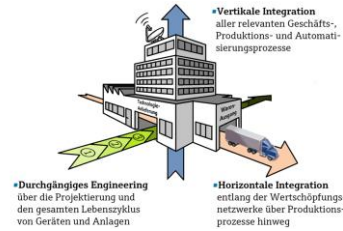
1. Anbindung der ersten zwei Linien an neues MES gelungen
2. Zentrale Live Visualisierung der Maschinen im Intranet möglich
3. Datenbasis für vorbeugende Instandhaltung
4. ...



# Zusammenfassung

# Nehmen Sie für sich mit:

Industrie 4.0 gibt es wirklich



Ohne Edge Computing keine Echtzeit



Das Wichtigste bleibt der Mensch





Kontaktieren Sie uns!

AVI-GmbH  
Konrad-Zuse-Strasse 19  
02977 Hoyerswerda  
Tel.: +49 3571 980260  
Fax: +49 3571 980288  
info@avi-gmbh.com

