



# Entwicklung einer MATLAB-Analysesoftware für Big Data in der Motoren-Komponenten Produktion

**Dipl.-Ing.(FH) Jessica Fisch**

Powertrain / Technischer Instandhaltungsbereich (PT/TIB)

10.05.2016

Mercedes-Benz

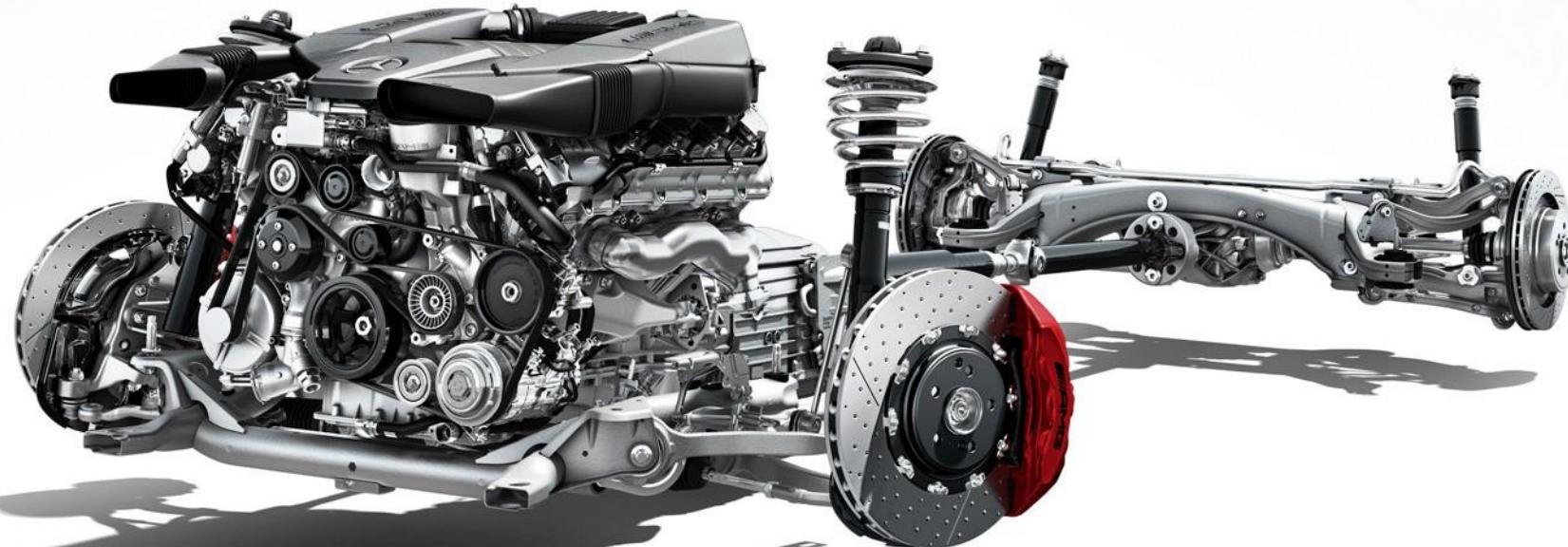
Das Beste oder nichts.



# Agenda

1. Anwendungsgebiet
2. Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen
3. Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“
4. Kontext zu Big Data
5. MATLAB-Umsetzung

# Mercedes-Benz Powertrain – 4 Bausteine bilden das Herz unserer Automobile



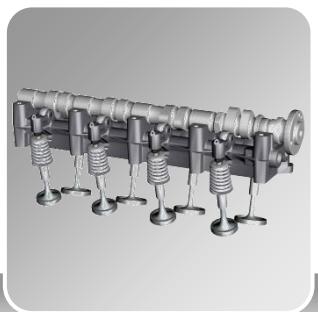
**MOTOR**



**GETRIEBE**



**ACHSEN**



**KOMPONENTEN**

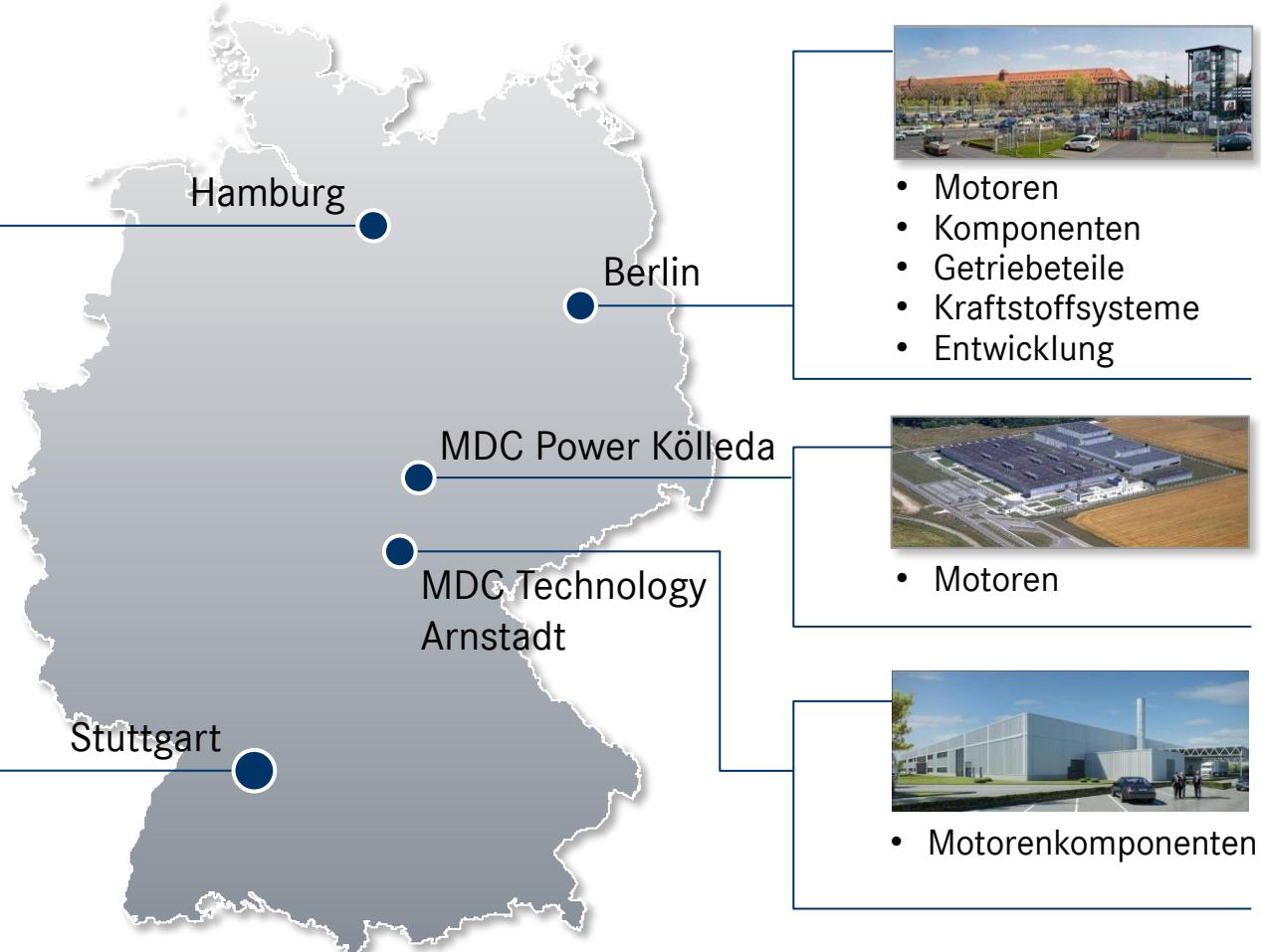
# Powertrain-Standorte in Deutschland



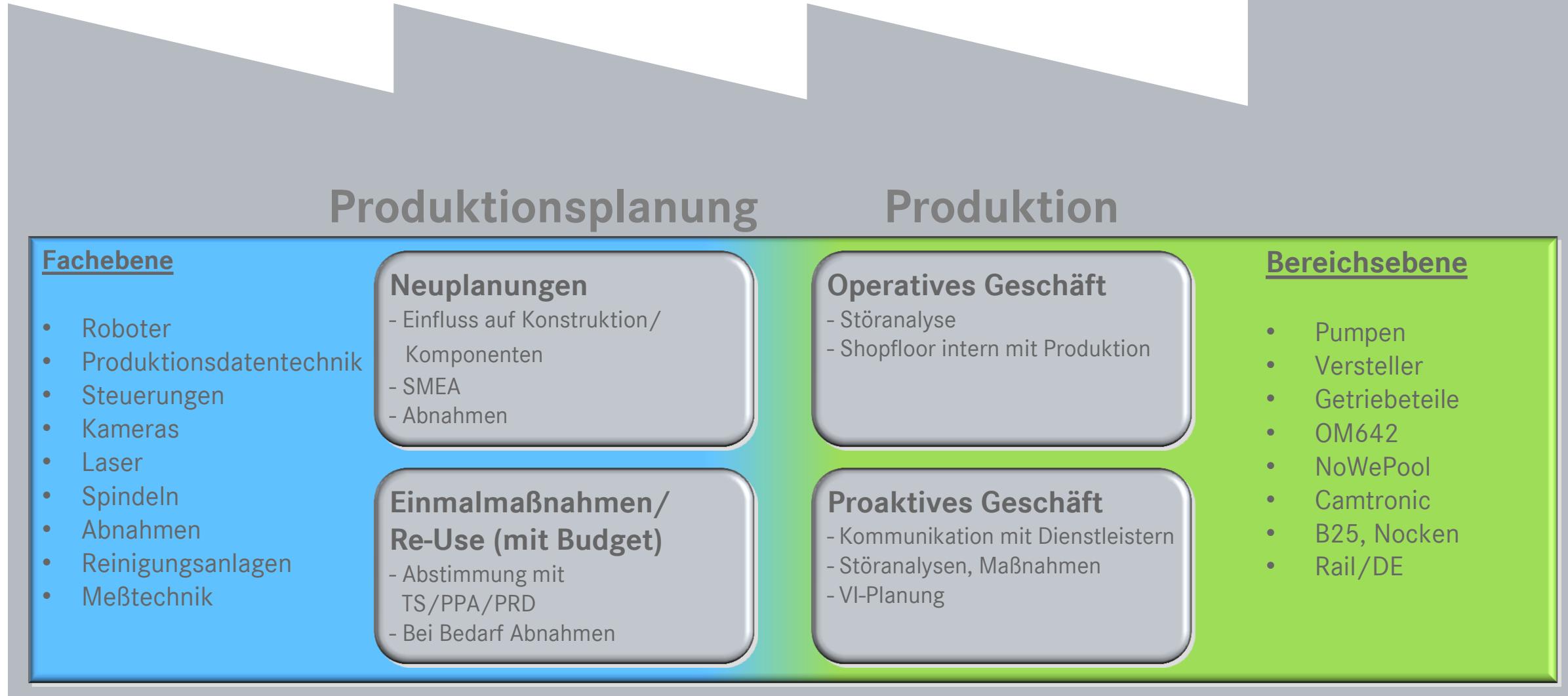
- Achsen
- Achskomponenten
- Lenksäulen
- Komponenten der Abgastechnologie
- Leichtbaustrukturteile
- Entwicklung



- Motoren
- Getriebe
- Achsen
- Komponenten
- Guss- und Schmiedeteile



# Instandhaltung Engineering

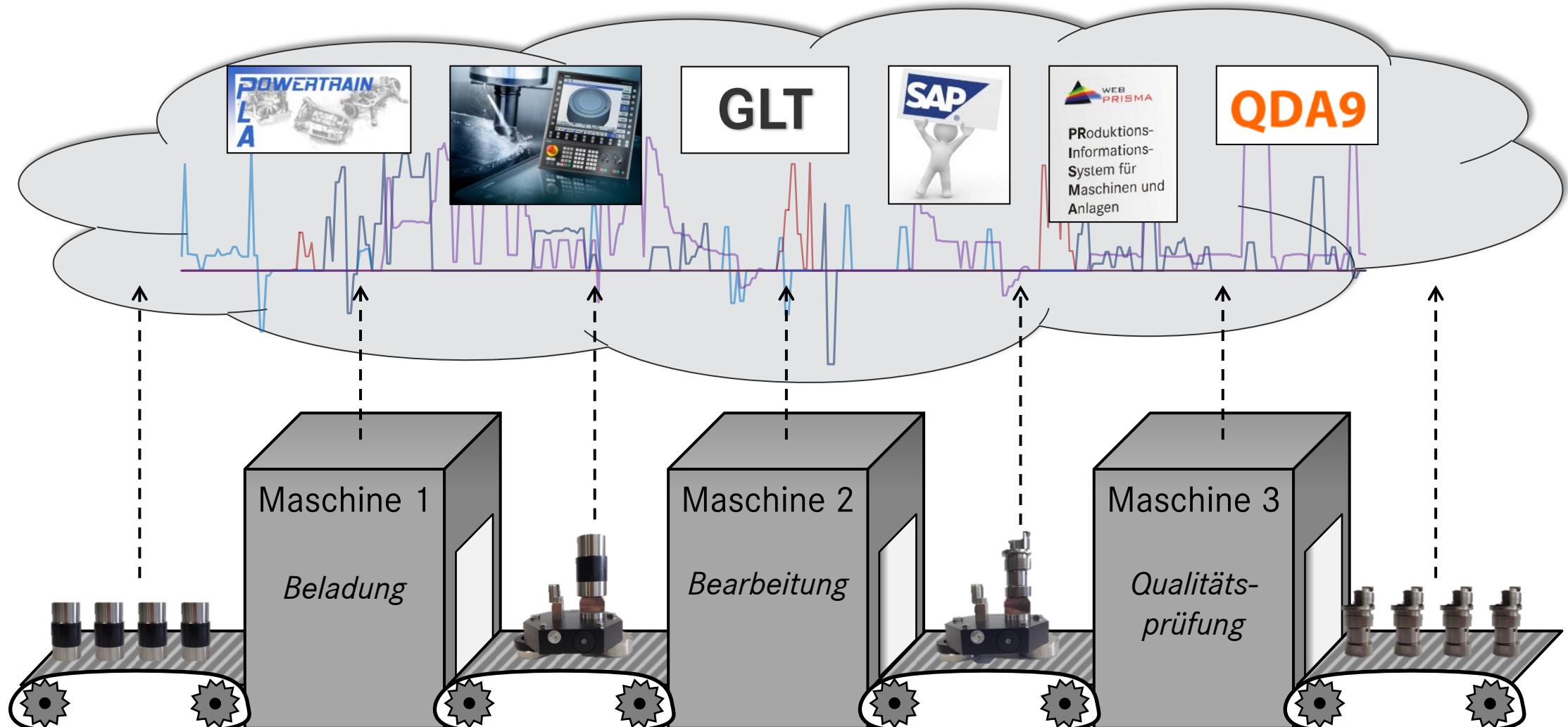


# Agenda

1. Anwendungsgebiet
2. **Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen**
3. Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“
4. Kontext zu Big Data
5. MATLAB-Umsetzung

# Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen

- Große Datenmenge aus einer heterogenen IT-Landschaft



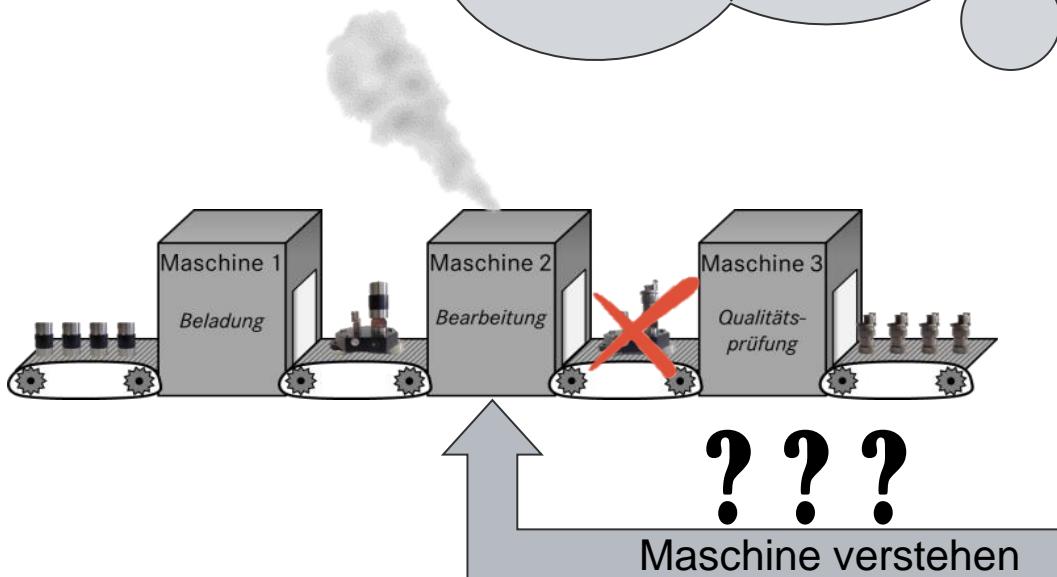
# Aktuelles Vorgehen bei Maschinenproblemen

## Auswertung von Kennzahlen

07.04.2016 09:30	0:07:31	M	Automatikbetrieb
07.04.2016 09:32		M	Teileidentreport ID: 11770511401160980001
07.04.2016 09:32		M	Teilefertigmeldung + 1 Teil Typ A1770511401
07.04.2016 09:36		M	Teileidentreport ID: 11770511401160980001
07.04.2016 09:36		M	Teilefertigmeldung + 1 Teil Typ A1770511401
07.04.2016 09:38		M	Std (0:09:56) Endlagenüberwachung: Ladeluke 1
07.04.2016 09:38	0:09:53	M	Störung
07.04.2016 09:48	0:00:00	M	Reparaturbetrieb
07.04.2016 09:48	0:00:03	M	Reparaturbetrieb - Vorschub=0
07.04.2016 09:48	0:00:04	M	Automatikbetrieb

## Programmanalyse

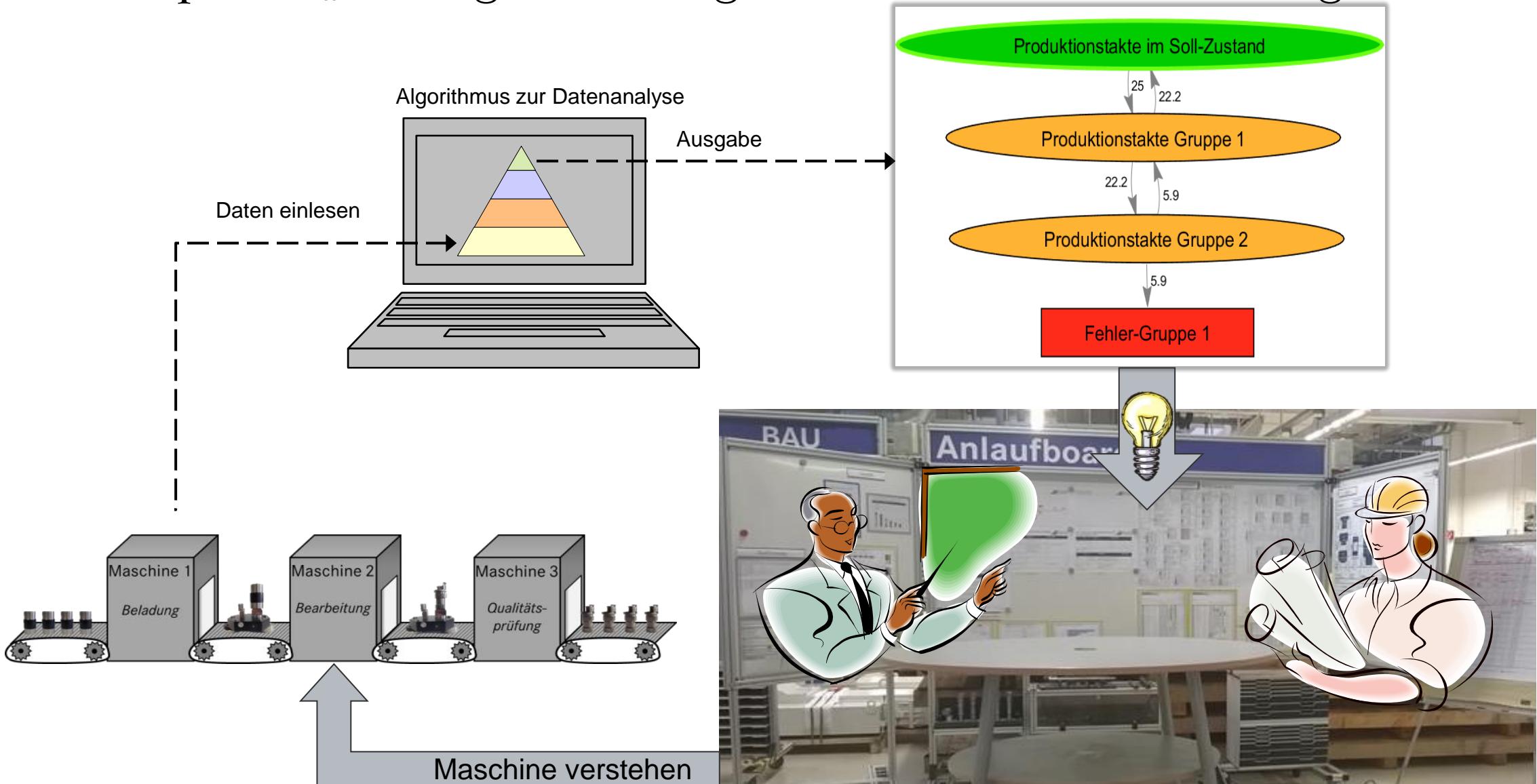
```
; N2 ;// Parameter für Werkstück Bearbeitung
;
M_Prg_Process="L102"      ;// Programmname: Bearbeitung komplett
M_Prg_Freemove="L921"      ;// Programmname: Freifahren
M_Prg_WarmUp="Warmup2"    ;// Programmname: Warmfahren
;
M_G54ofst_C=180.00        ;// Nullpunktverschiebung G54 C-Achse Offset
M_LT_RpmLimit=4800        ;// Lifetool-Drehzahlbegrenzung
;
M_FirstDnr=1               ;// D-Nummer nach Rt aufnehmen
```



# Agenda

1. Anwendungsgebiet
2. Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen
- 3. Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“**
4. Kontext zu Big Data
5. MATLAB-Umsetzung

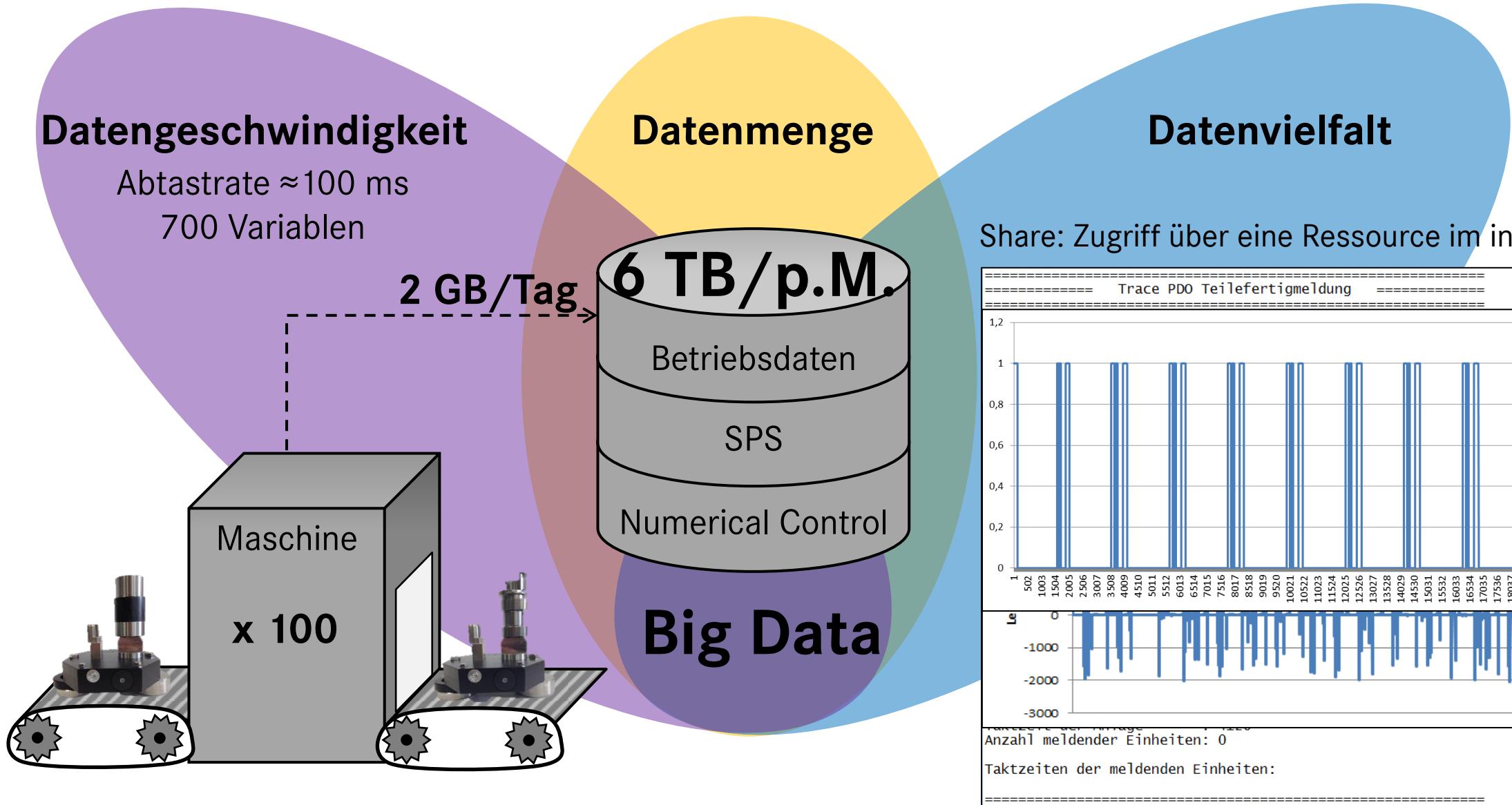
# Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“



# Agenda

1. Anwendungsgebiet
2. Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen
3. Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“
- 4. Kontext zu Big Data**
5. MATLAB-Umsetzung

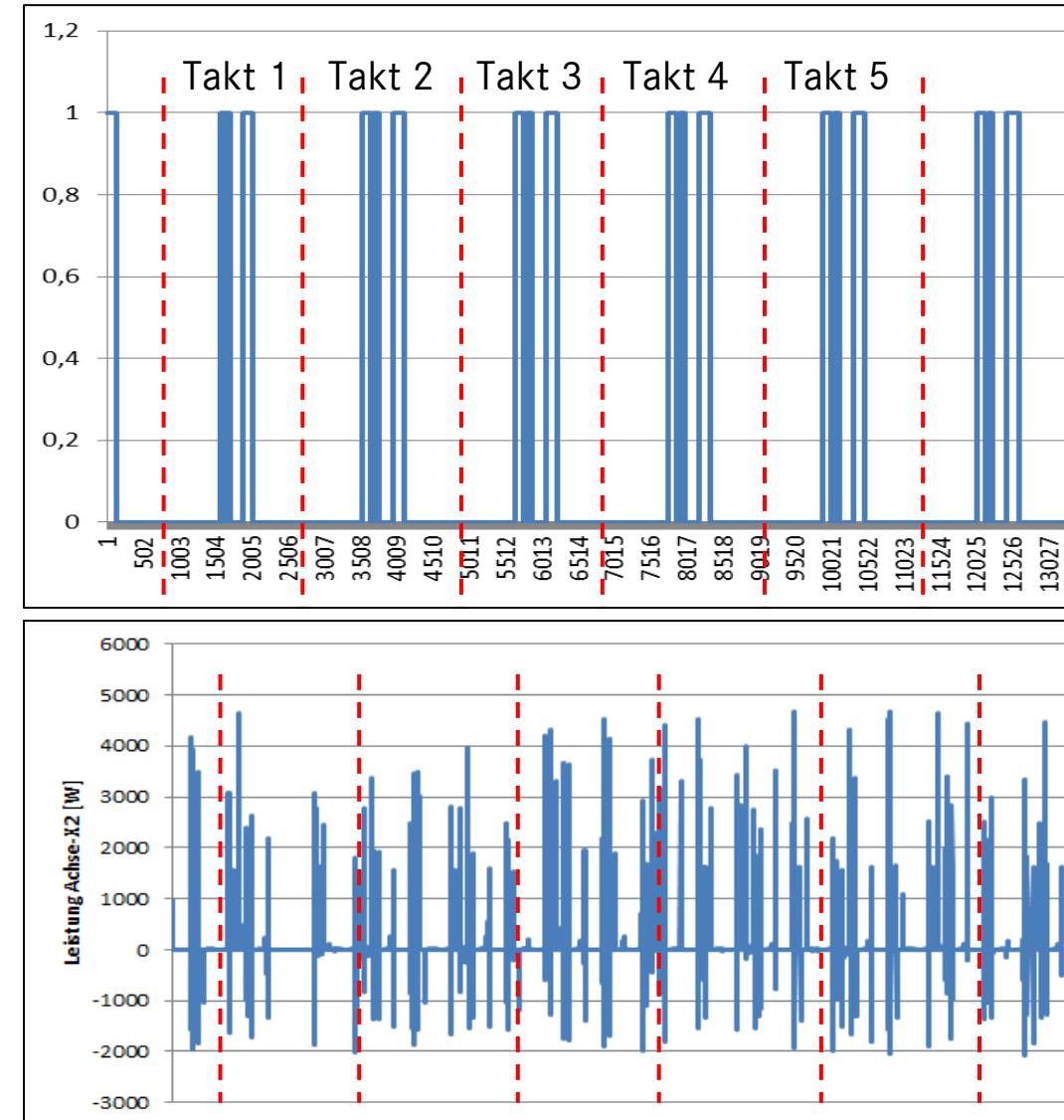
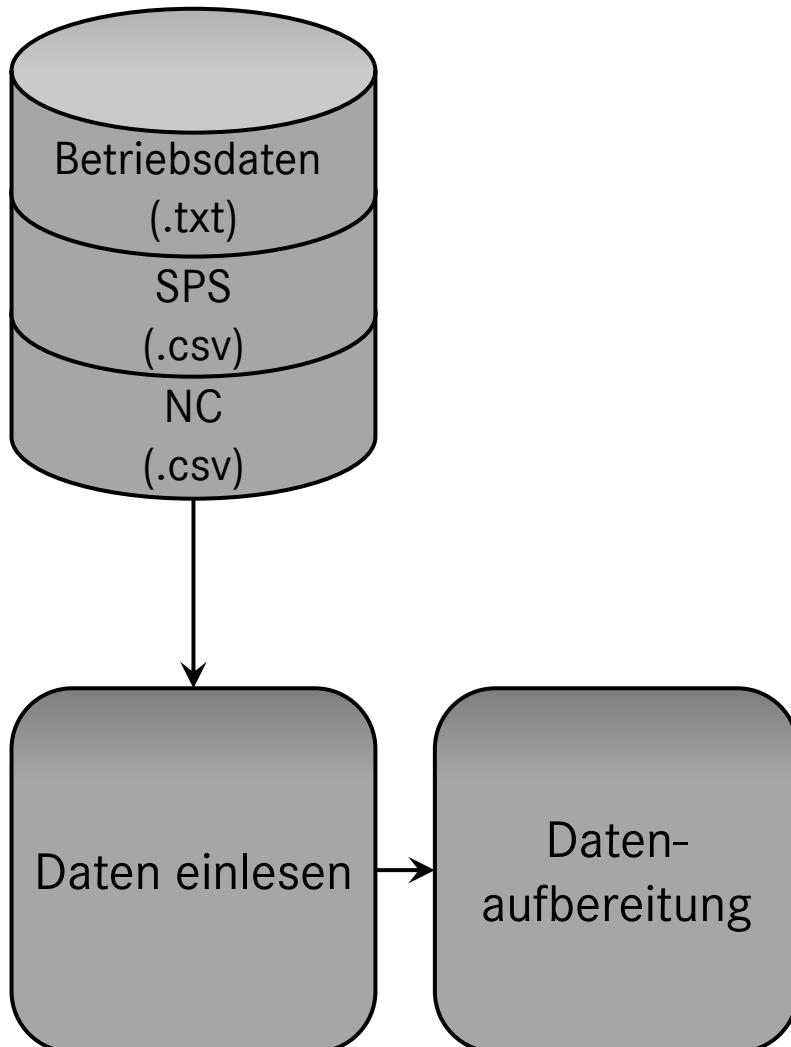
# Dateneigenschaften im Kontext zu Big Data



# Agenda

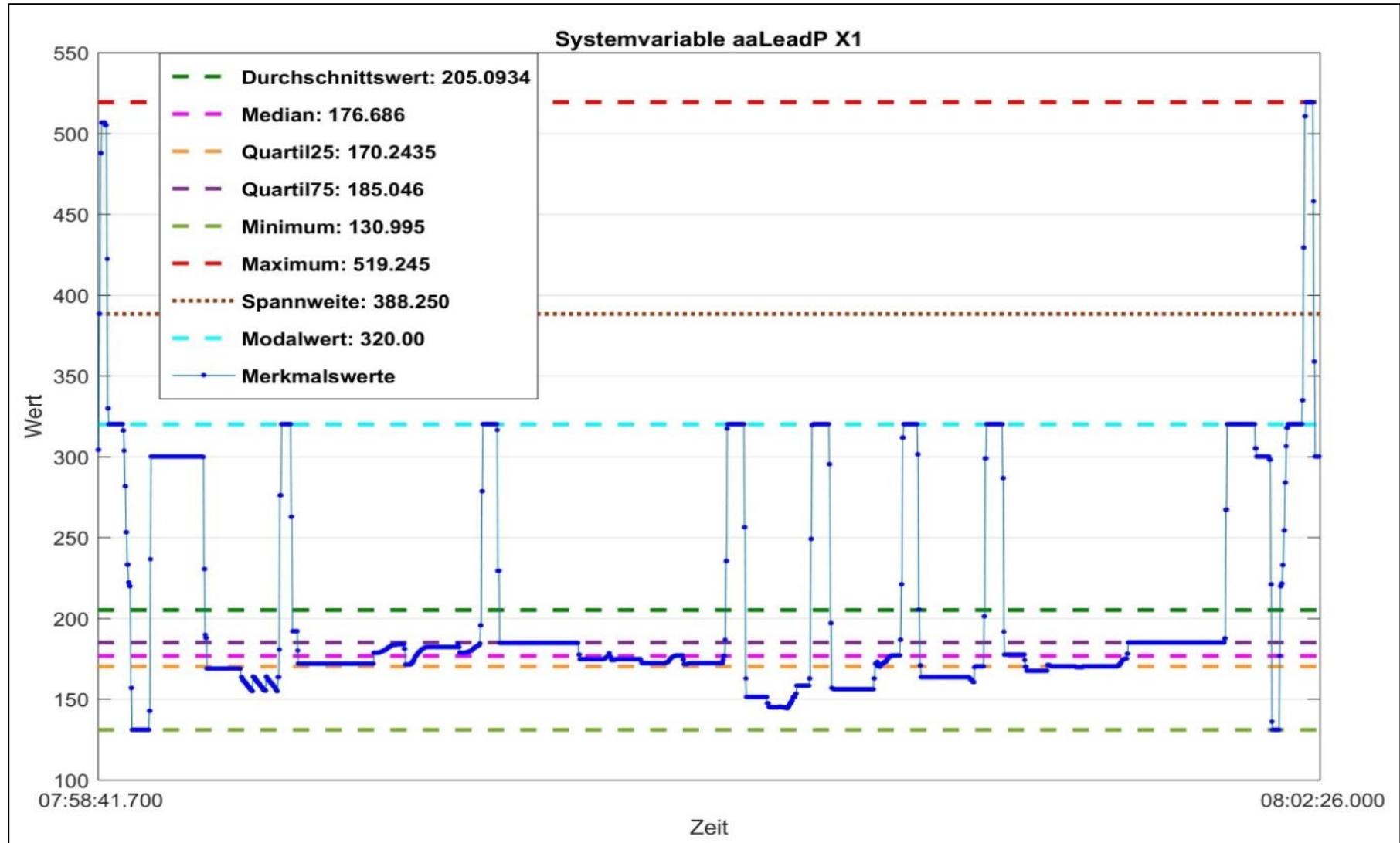
1. Anwendungsgebiet
2. Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen
3. Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“
4. Kontext zu Big Data
5. **MATLAB-Umsetzung**

# Umsetzung der Datenanalyse in MATLAB



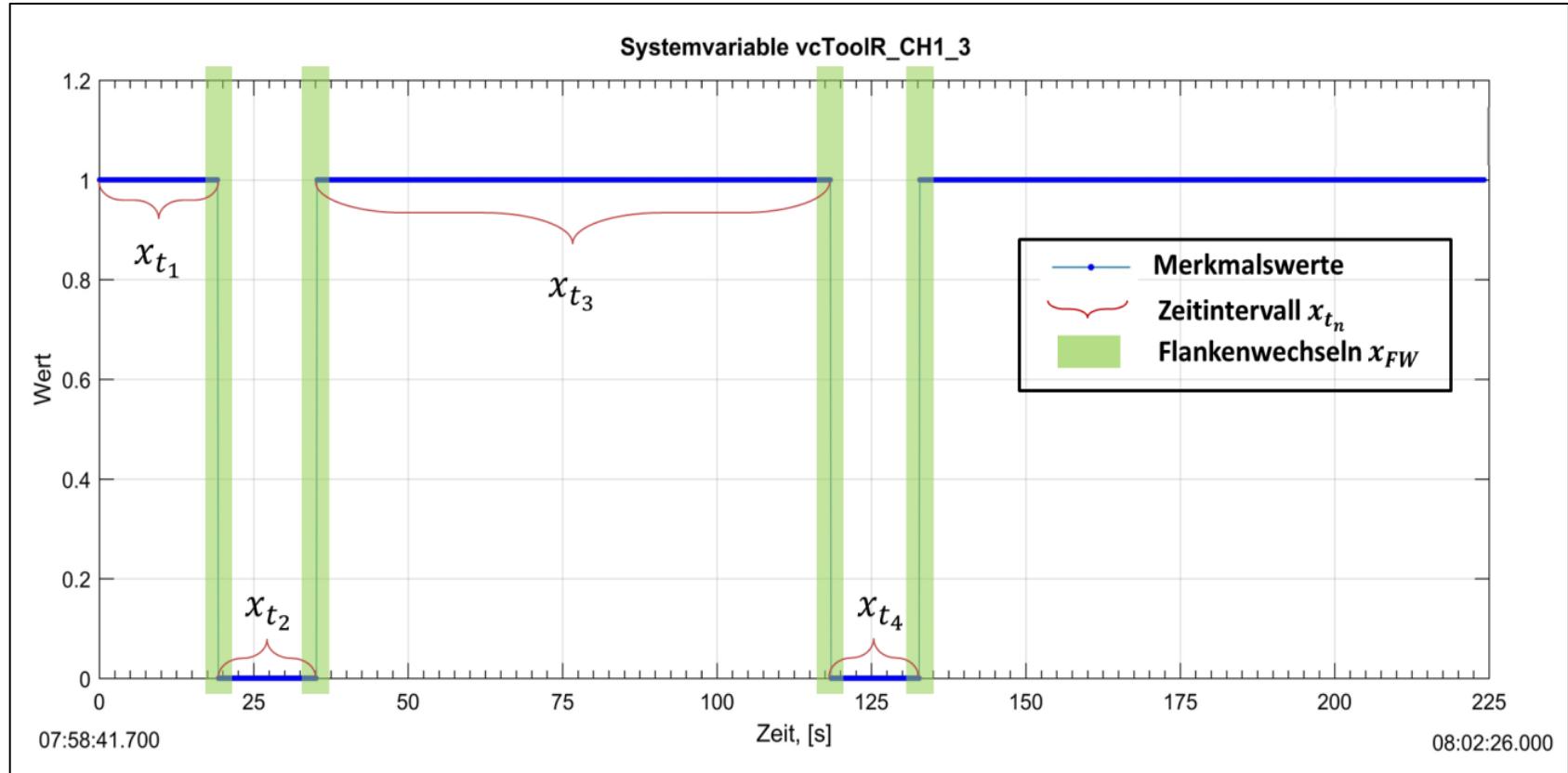
# Kennzahlen für kardinalskalierte Werte

Bildung von  
Kennzahlen je  
Takt



# Kennzahlen für nominalskalierte Werte

Bildung von  
Kennzahlen je  
Takt



Anzahl von Flankenwechseln:  $x_{FW} = 4$

Zeitintervalle [s]:  $x_{t_1} = 19,220$

Modalwert:  $x_{Mod} = 1$

$x_{t_2} = 15,990$

Anzahl von „0“:  $x_0 = 277$

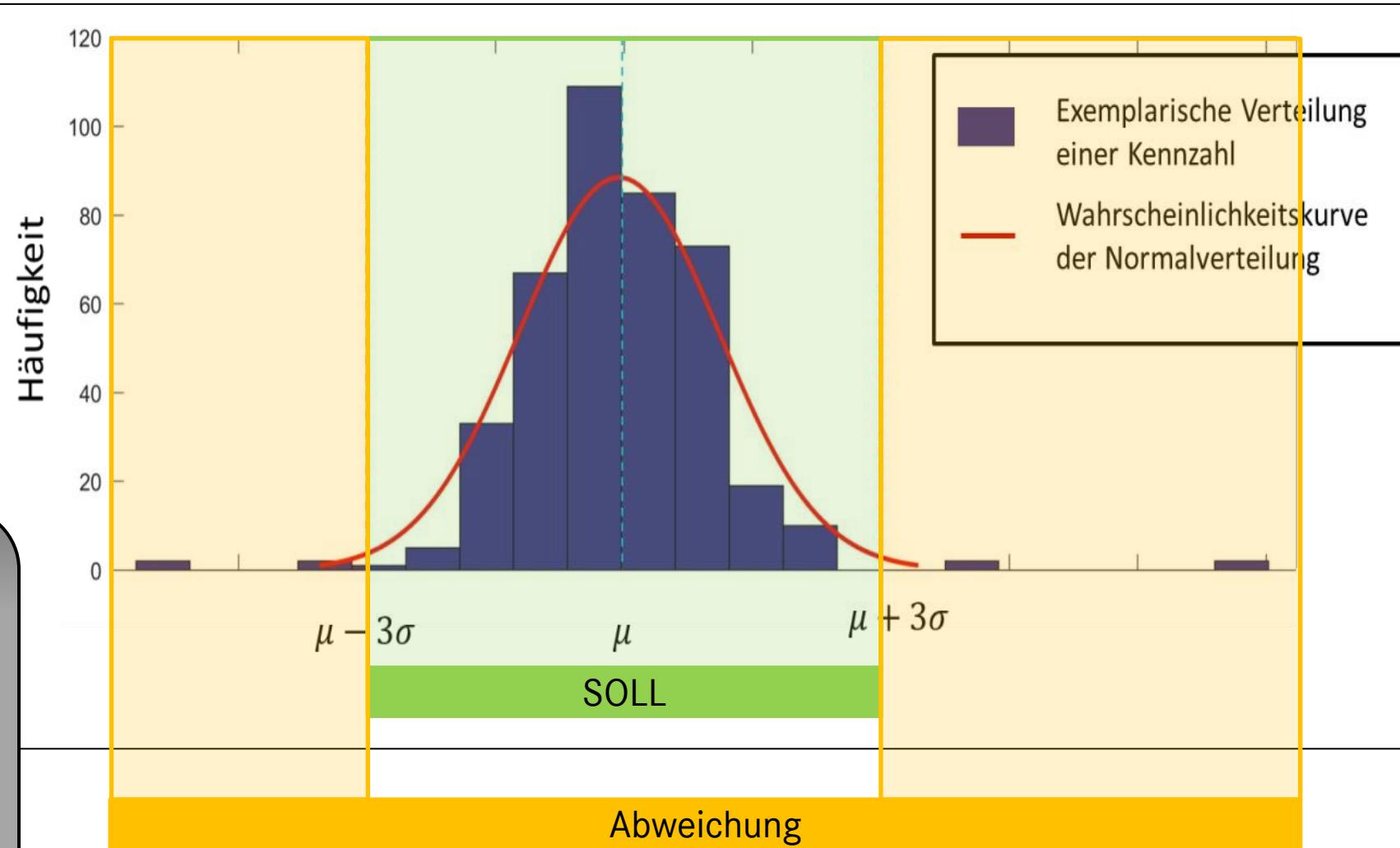
$x_{t_3} = 83,227$

Anzahl von „1“:  $x_1 = 1721$

$x_{t_4} = 14,367$

# Bildung einer Soll-Referenz je Kennzahl

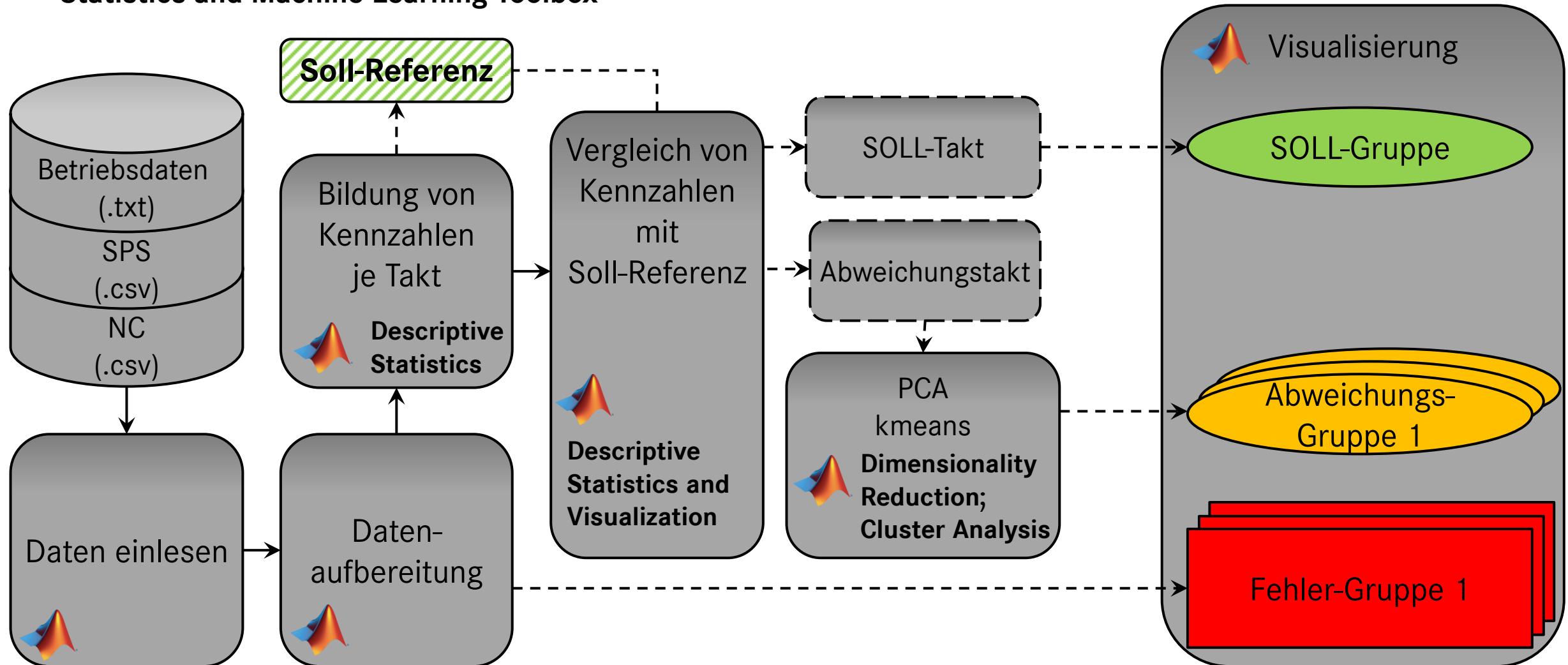
**Soll-Referenz**



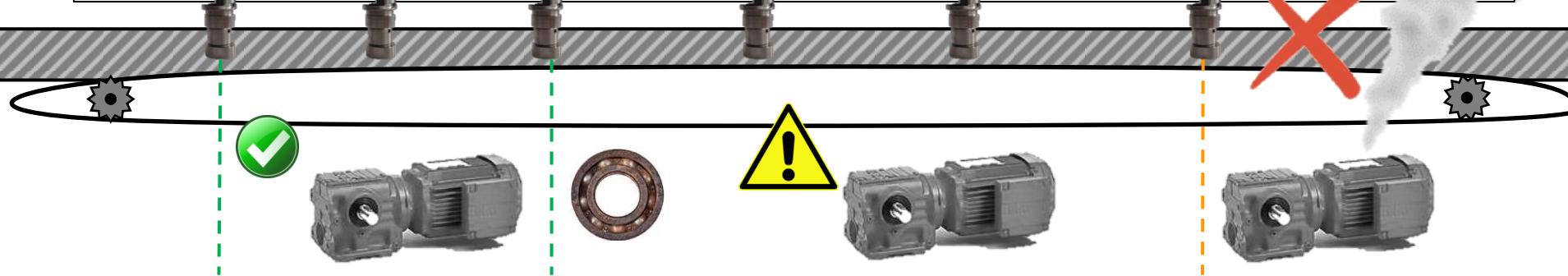
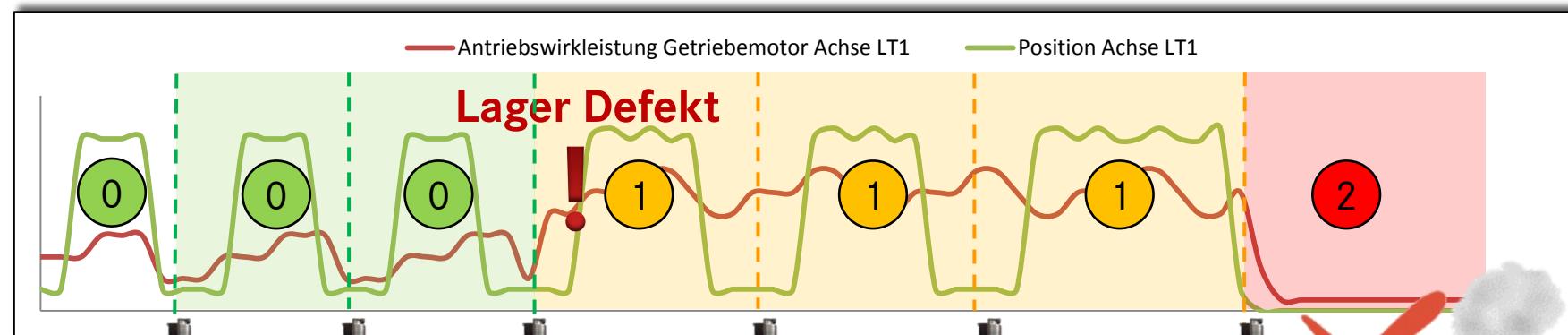
Vergleich von Kennzahlen mit SOLL-Referenz

# Umsetzung der Datenanalyse in MATLAB

- MATLAB 2015b
- Statistics and Machine Learning Toolbox



# Darstellung der Datenanalyse anhand exemplarischer Daten



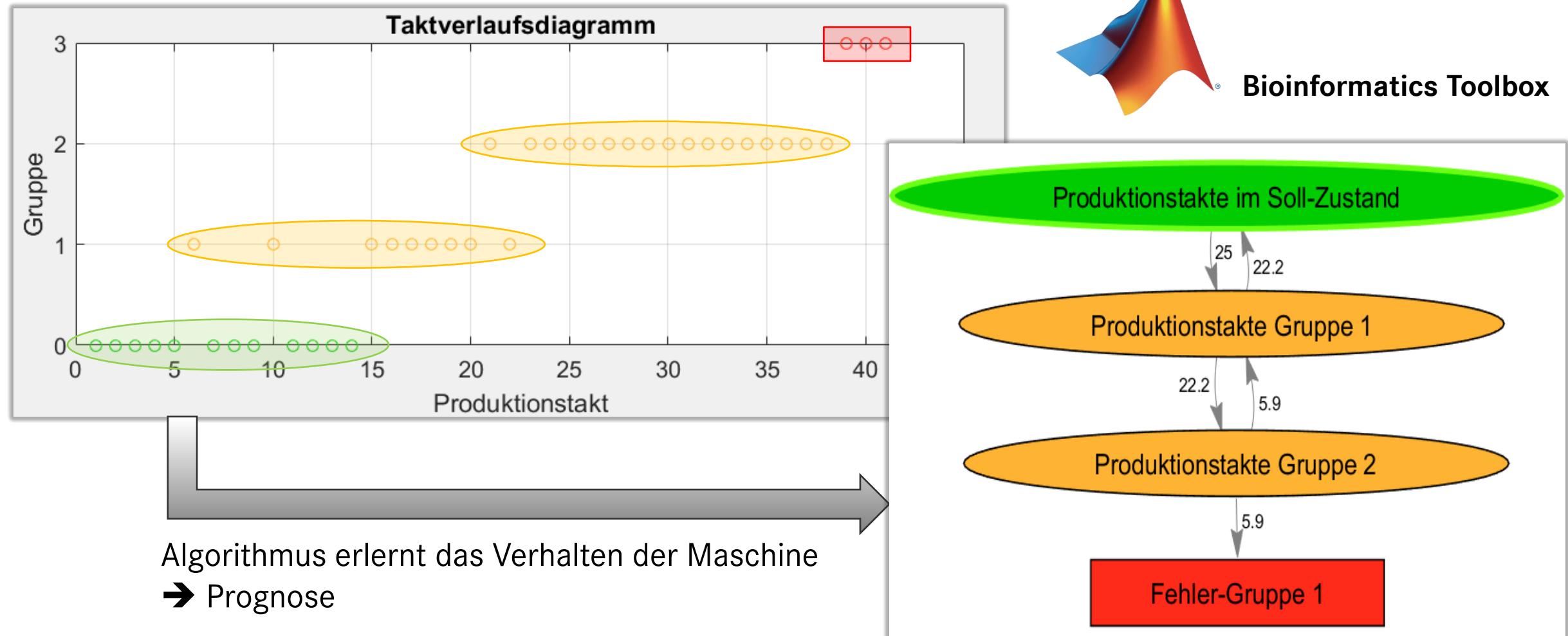
Soll-Gruppe
Taktzeit
Motor LT1
Leistung
Motor LT1
Position
Achse LT1

Abweichungsgruppe 1
Taktzeit
Motor LT1
Leistung
Motor LT1
Position
Achse LT1

Fehler-Gruppe 1
Taktzeit
Motor LT1
Leistung
Motor LT1
Position
Achse LT1

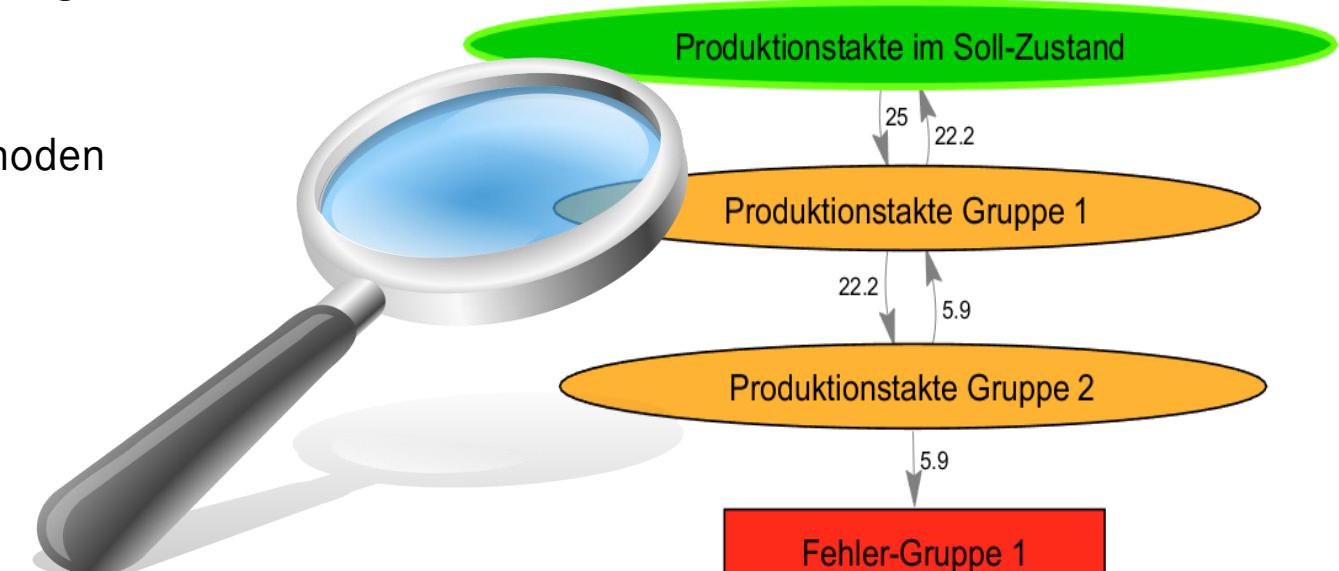
# Feinkonzept der Visualisierung

Diagnose des Maschinenverhaltens:



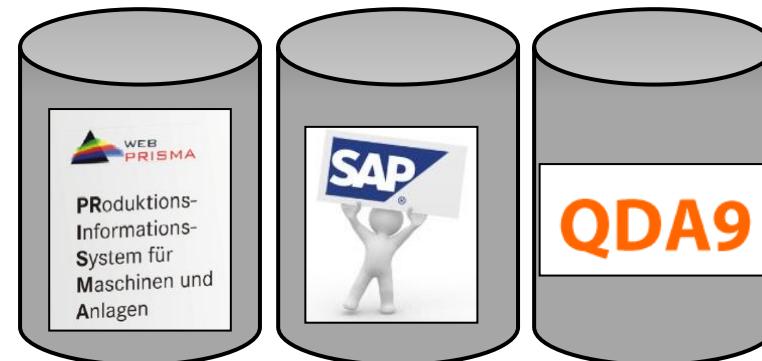
# nächste Schritte zur Realisierung des Prototypen

- Verifikation des Algorithmus zur intelligenten Diagnose
  - Trainingsdauer
  - geeignete Kennzahlen mittels statistischer Methoden
  - Clustering (Gruppierung)
  - Visualisierung des Ergebnisses
  - Störszenarien an der Maschine erzeugen



- Erweiterung der Datenquellen

- Fehlermeldungen
- Störaufträge
- Qualitätsdaten



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

