



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

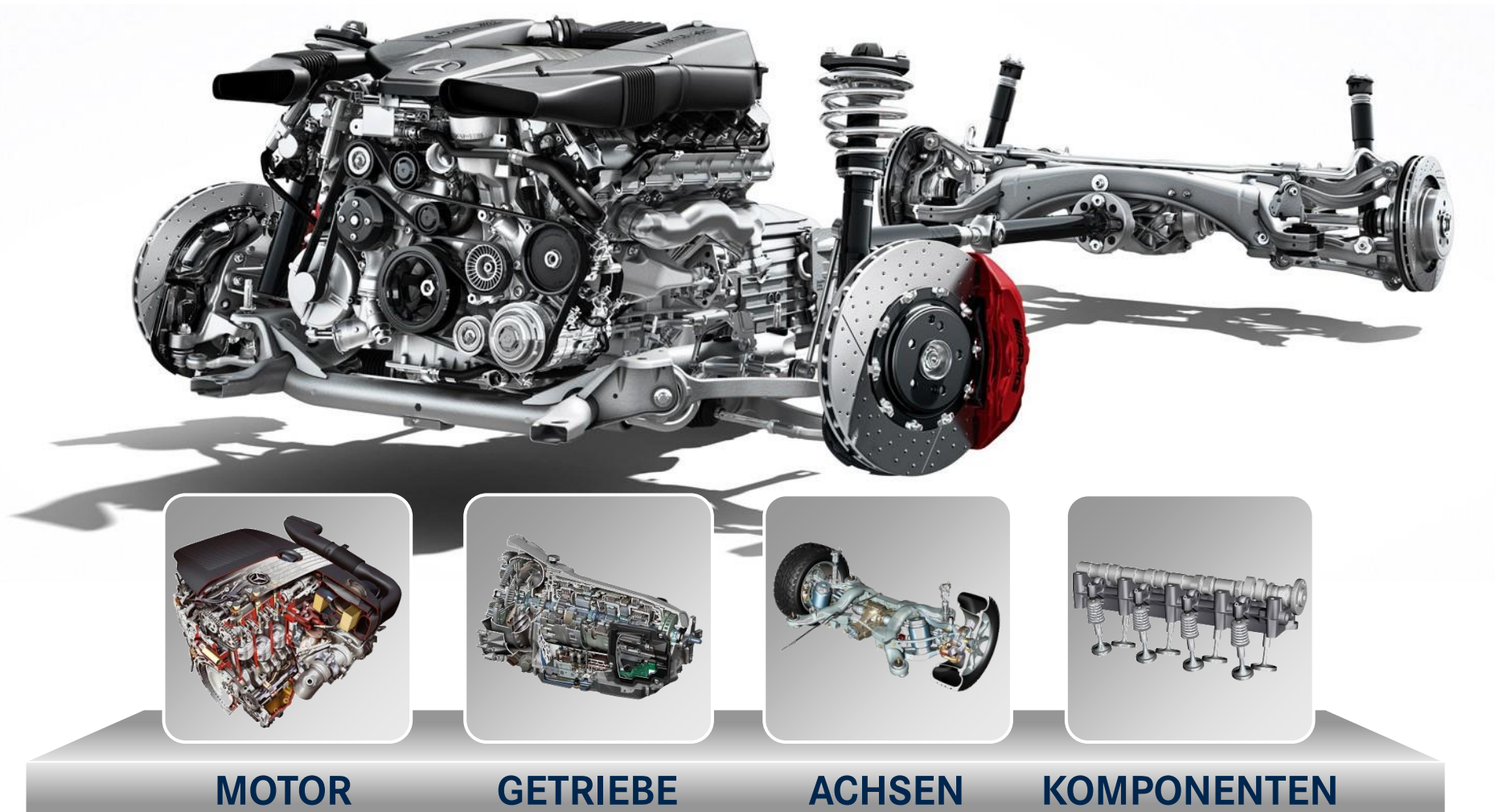
Das Beste oder nichts.



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



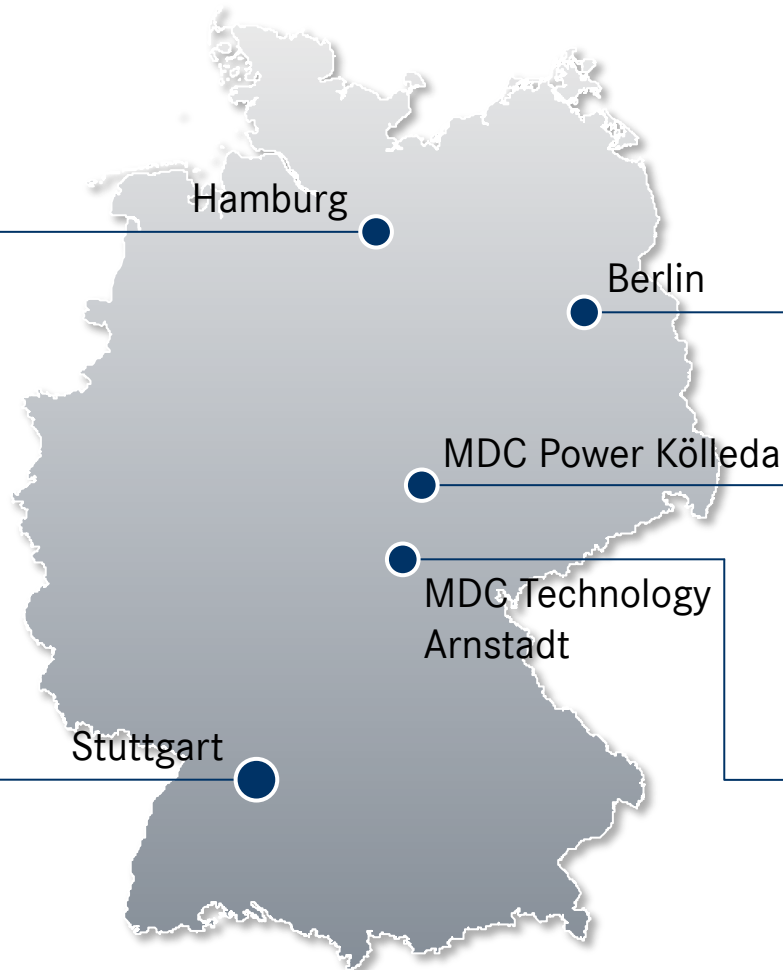
Powertrain-Standorte in Deutschland



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



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



- Motoren
- Komponenten
- Getriebeteile
- Kraftstoffsysteme
- Entwicklung



- Motoren



- Motorenkomponenten

Instandhaltung Engineering

Produktionsplanung

Produktion

Fachebene

- Roboter
- Produktionsdatentechnik
- Steuerungen
- Kameras
- Laser
- Spindeln
- Abnahmen
- Reinigungsanlagen
- Meßtechnik

Neuplanungen

- Einfluss auf Konstruktion/
Komponenten
- SMEA
- Abnahmen

Einmalmaßnahmen/ Re-Use (mit Budget)

- Abstimmung mit
TS/PPA/PRD
- Bei Bedarf Abnahmen

Operatives Geschäft

- Störanalyse
- Shopfloor intern mit Produktion

Proaktives Geschäft

- Kommunikation mit Dienstleistern
- Störanalysen, Maßnahmen
- VI-Planung

Bereichsebene

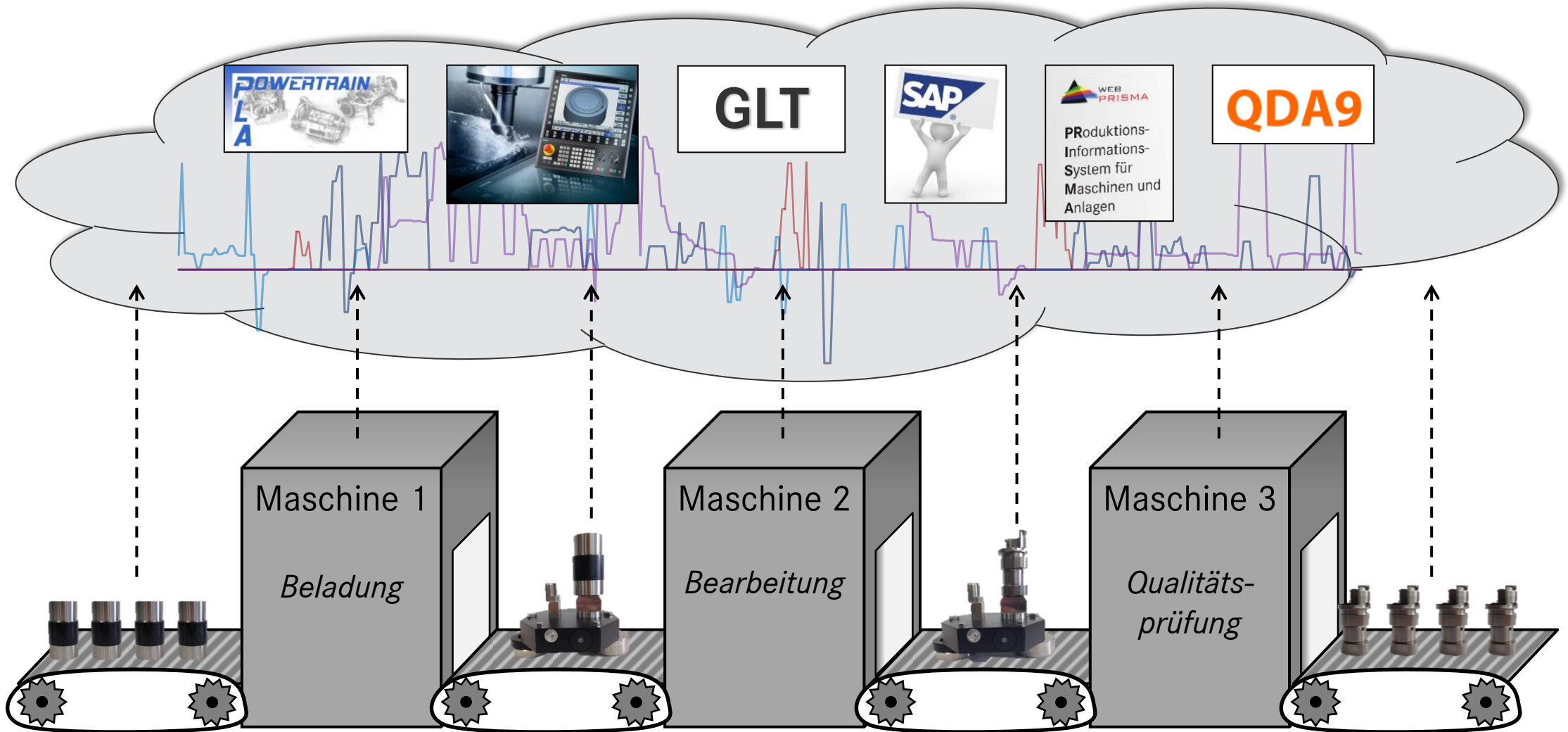
- Pumpen
- Versteller
- Getriebeteile
- OM642
- NoWePool
- Camtronic
- B25, Nocken
- Rail/DE

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



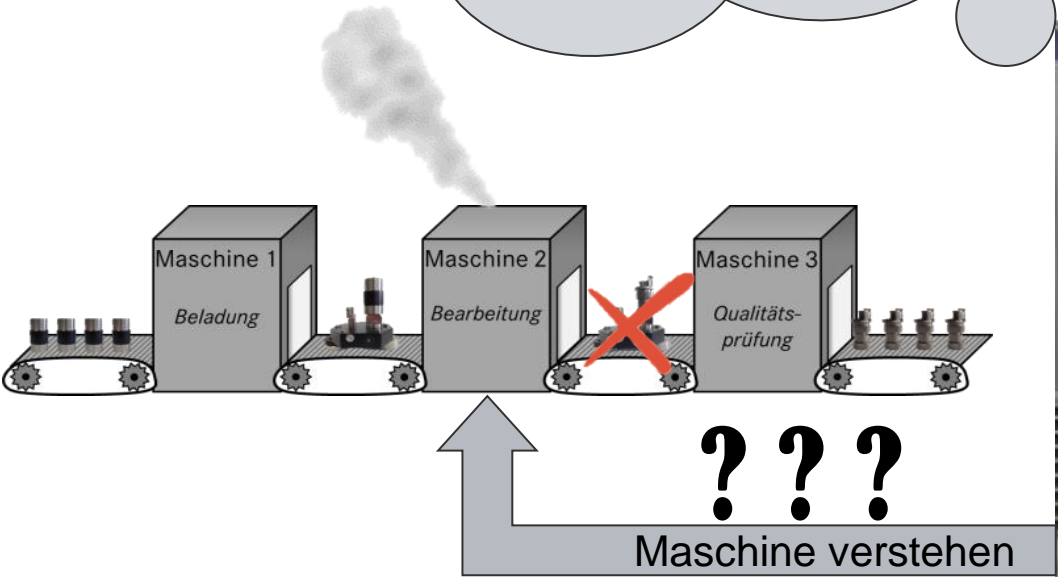
Aktuelles Vorgehen bei Maschinenproblemen

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

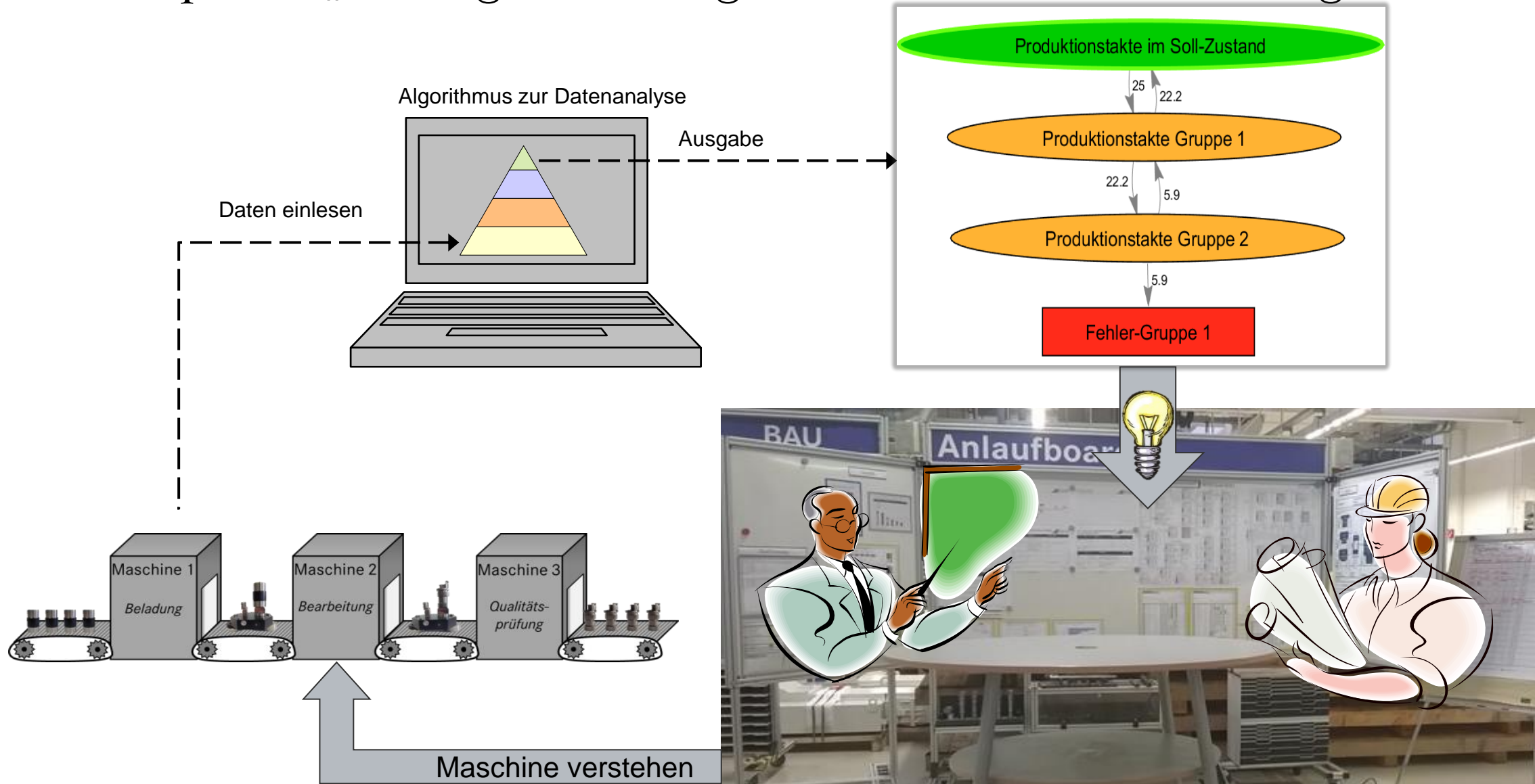
```
-----  
N2 ;// Parameter für Werkstück Bearbeitung  
-----  
;  
M_Prg_Process="L102" ;// Programmname: Bearbeitung komplett  
M_Prg_Freemove="L921" ;// Programmname: Freifahren  
M_Prg_WarmUp="Warmup2" ;// Programmname: Warmfahren  
;  
M_G54ofst_C=180.00 ;// Nullpunktverschiebung G54 C-Achse Offset  
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

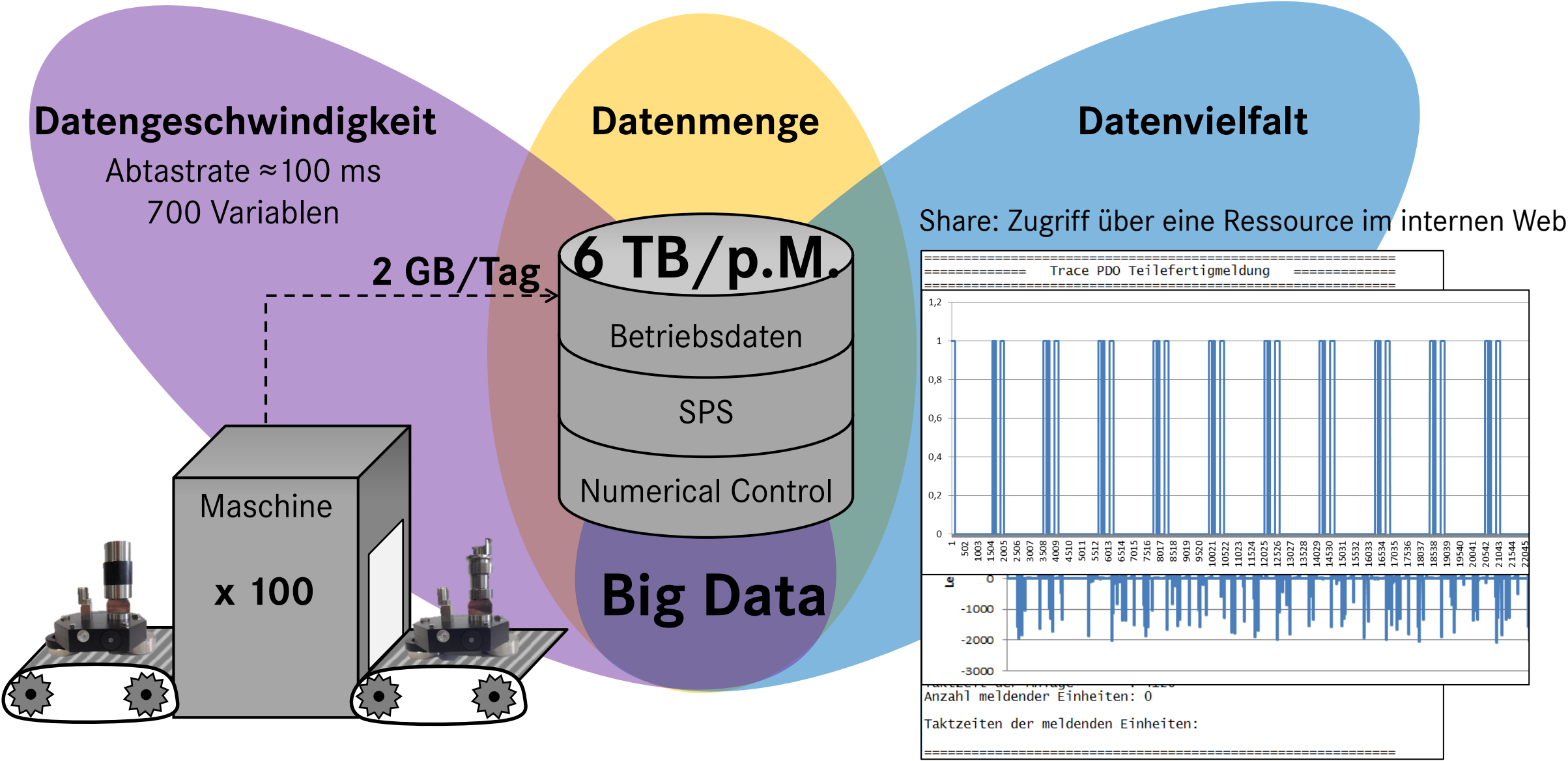
Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“



Agenda

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

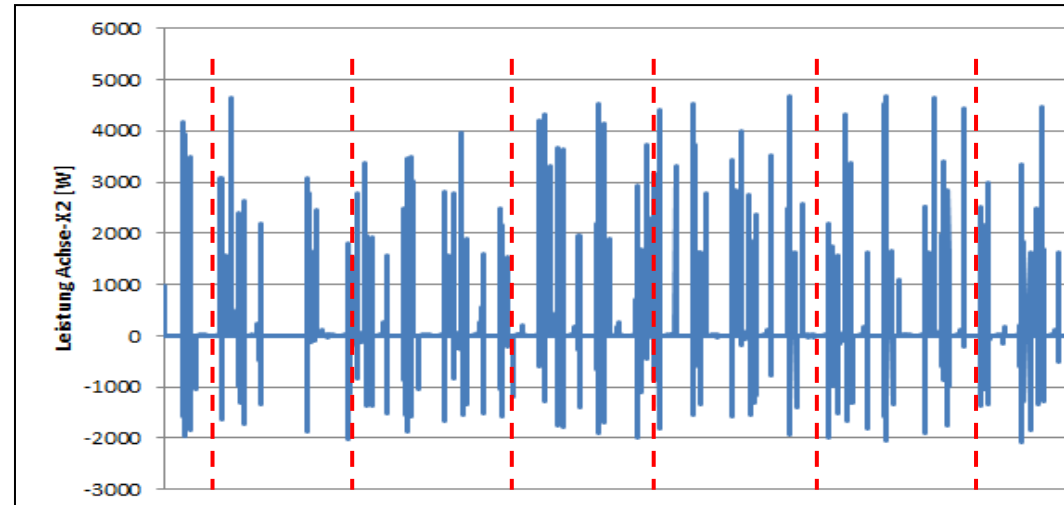
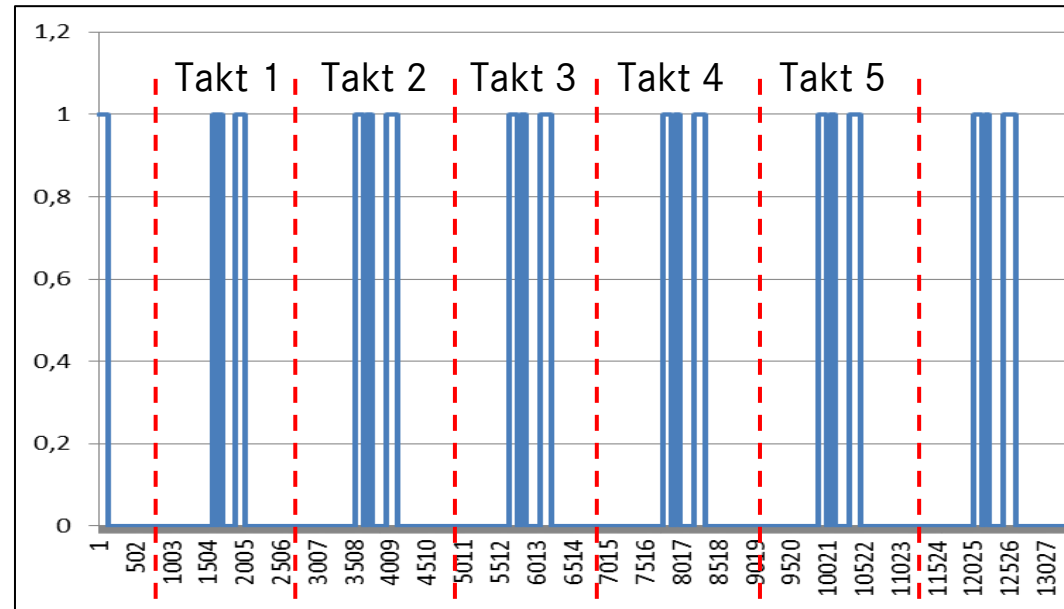
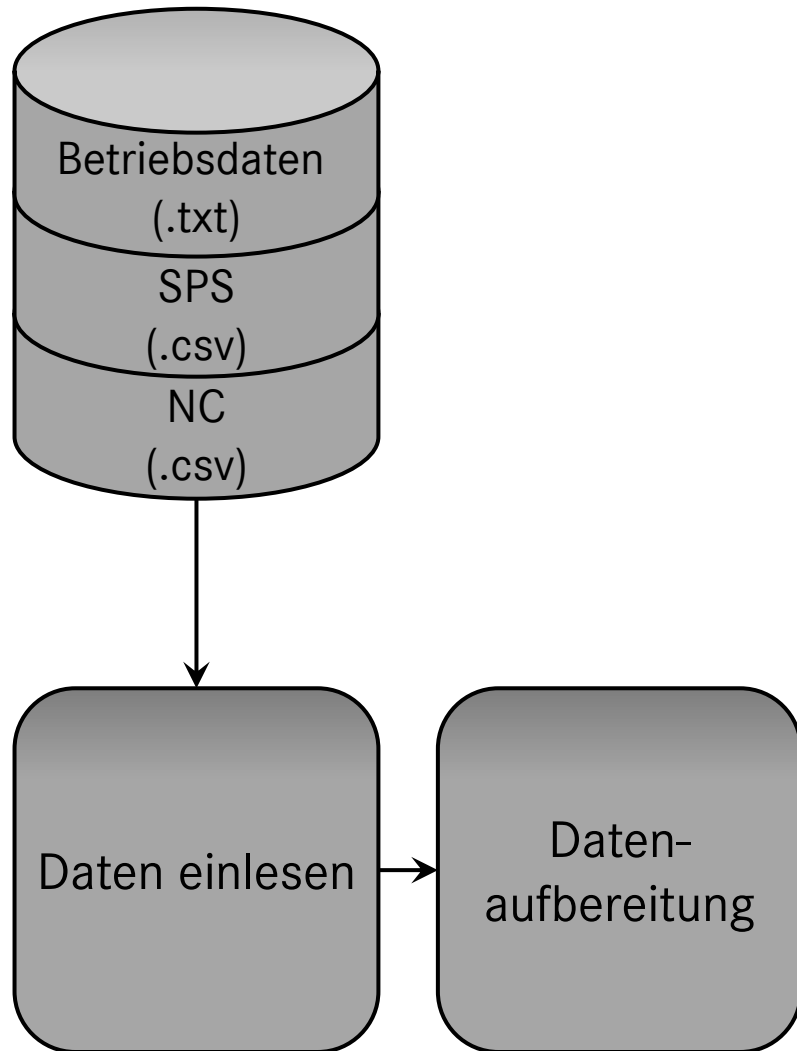
Dateneigenschaften im Kontext zu Big Data



Agenda

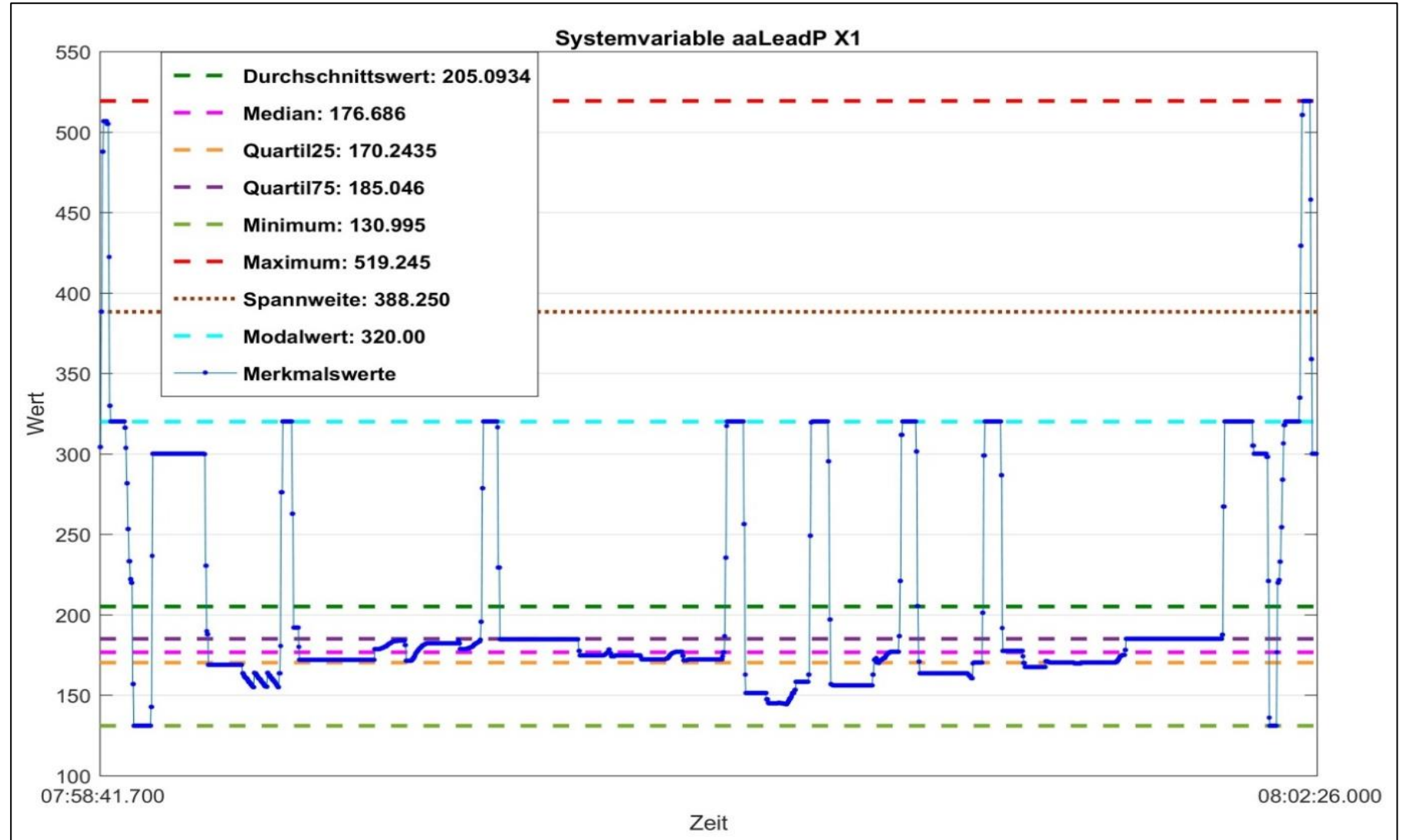
1. Anwendungsgebiet
2. Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen
3. Konzept der „intelligenten Diagnose von Produktionsanlagen“
4. Kontext zu Big Data
- 5. MATLAB-Umsetzung**

Umsetzung der Datenanalyse in MATLAB



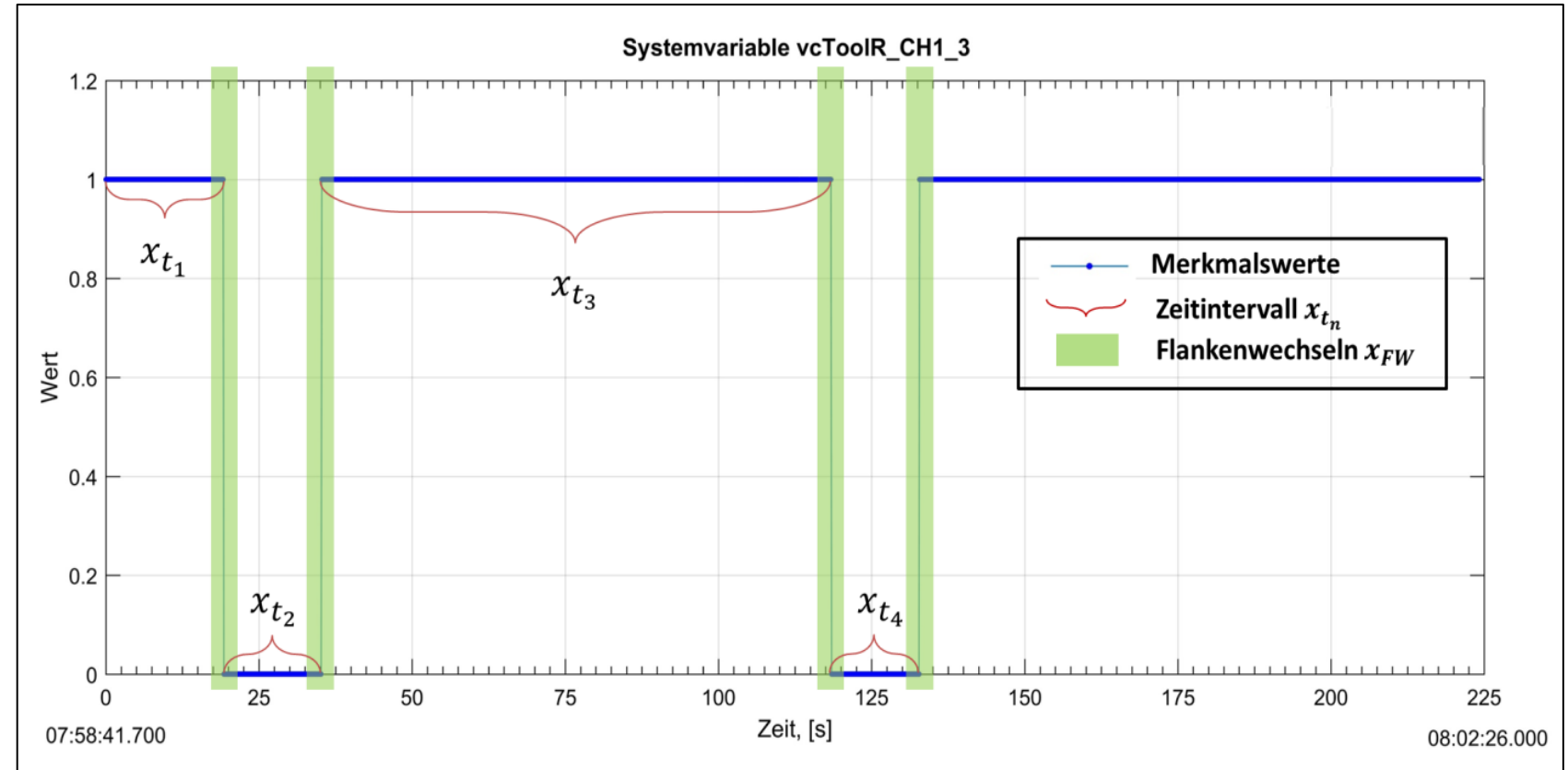
Kennzahlen für kardinalskalierte Werte

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“: $x_0 = 277$

$x_{t_3} = 83,227$

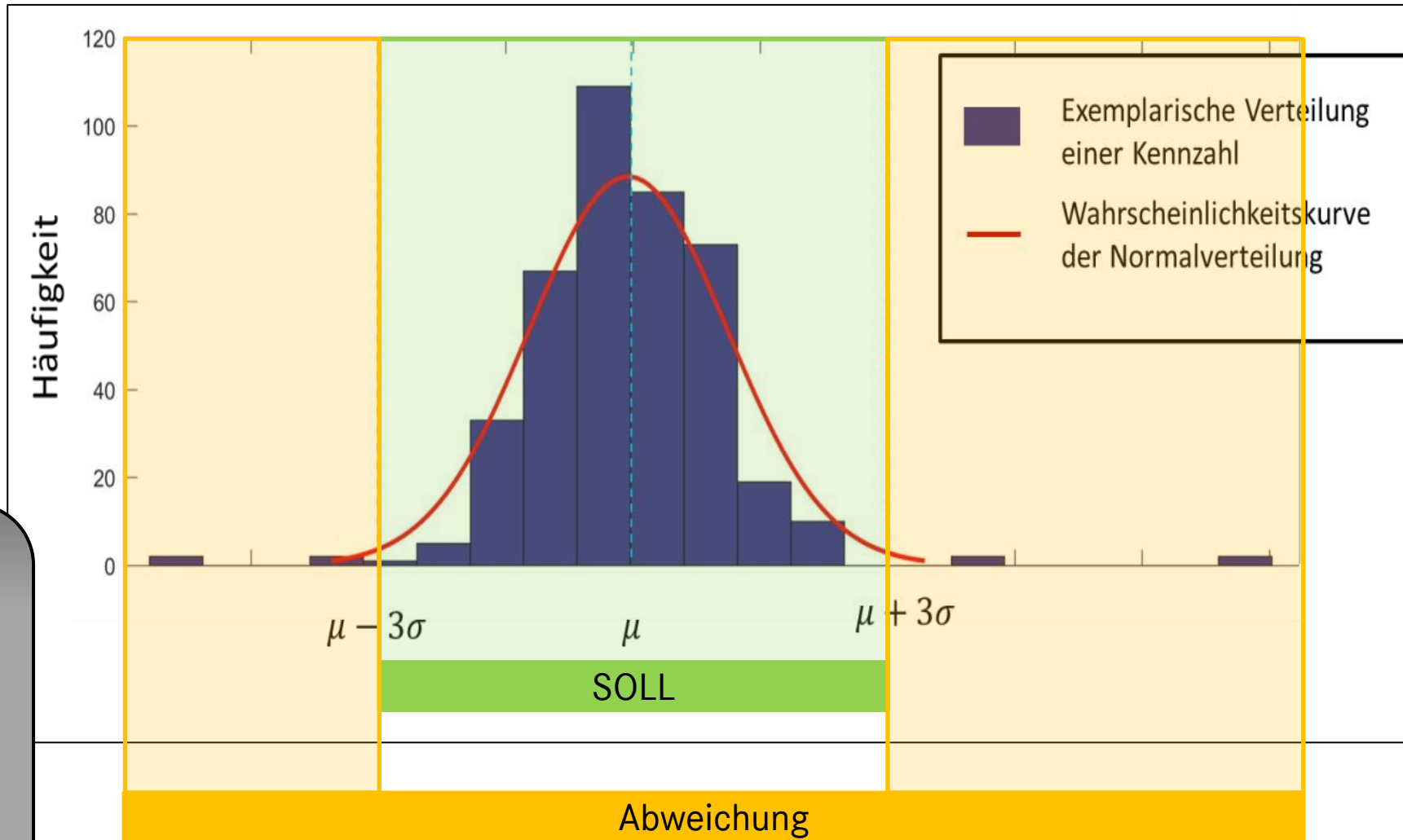
Anzahl von „1“: $x_1 = 1721$

$x_{t_4} = 14,367$

Bildung einer Soll-Referenz je Kennzahl

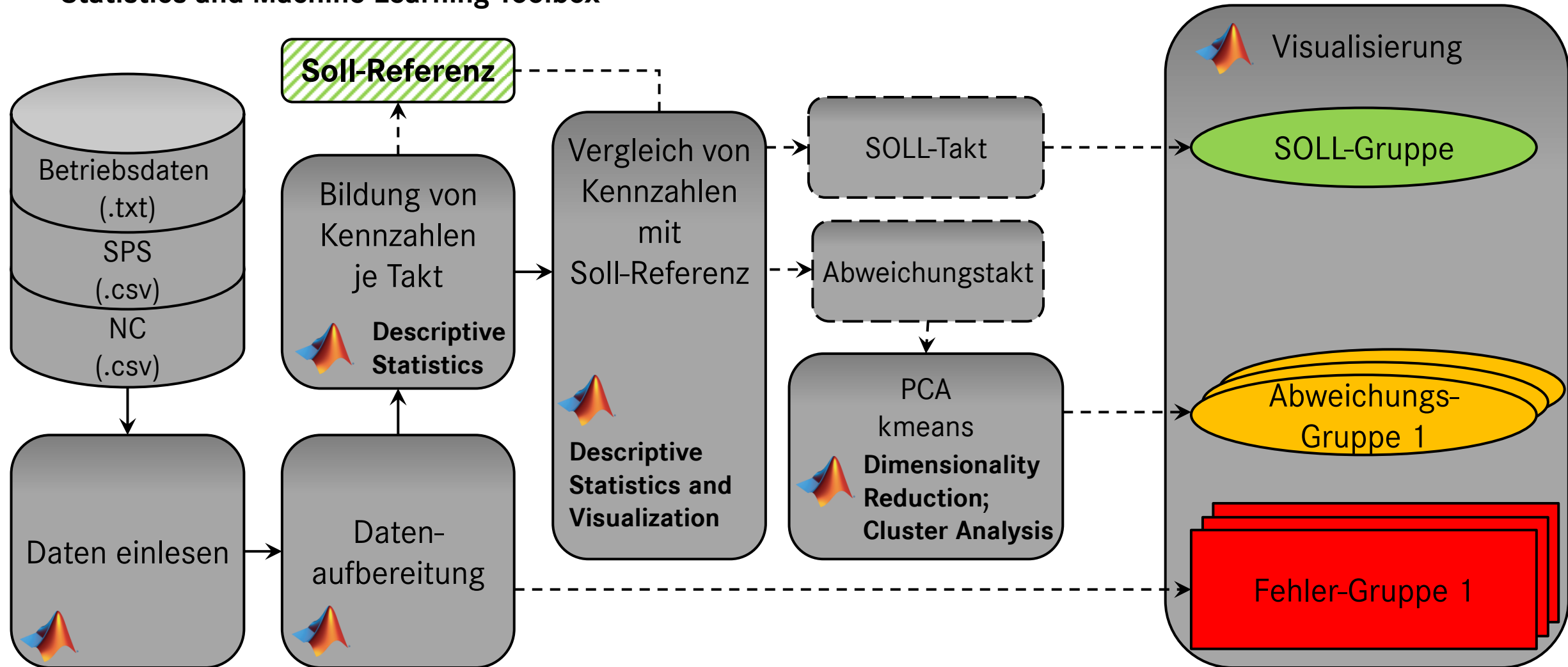
Soll-Referenz

Vergleich von
Kennzahlen mit
SOLL-Referenz

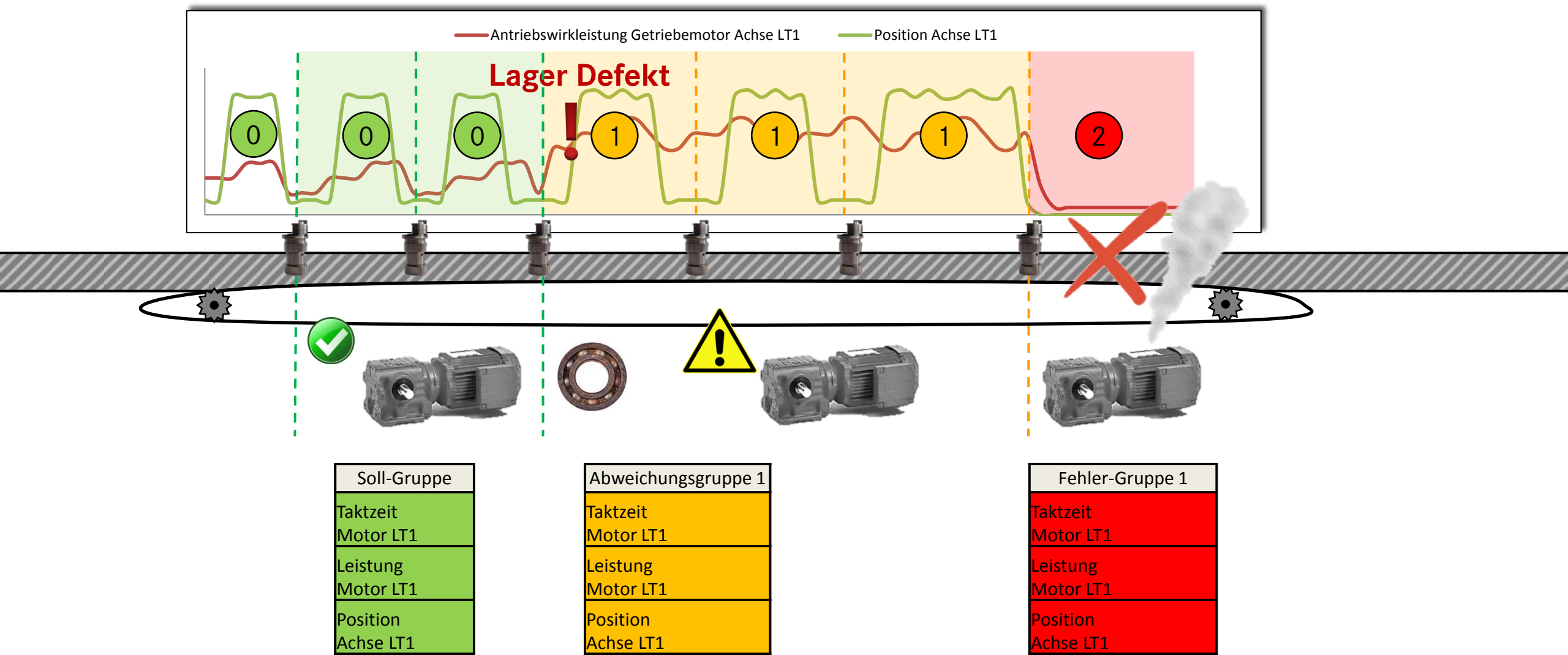


Umsetzung der Datenanalyse in MATLAB

- MATLAB 2015b
- Statistics and Machine Learning Toolbox

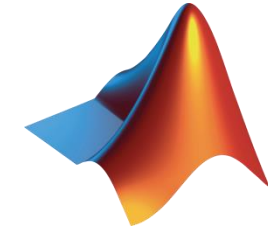
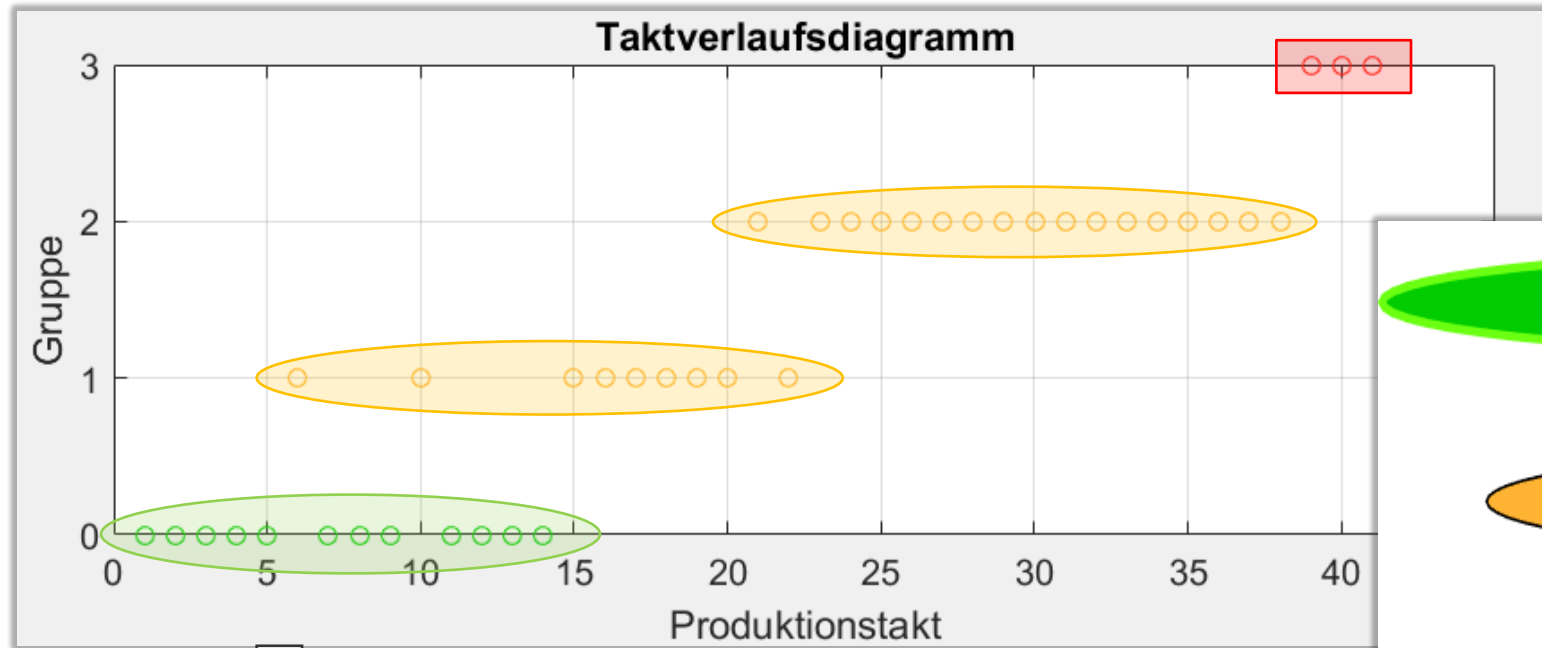


Darstellung der Datenanalyse anhand exemplarischer Daten



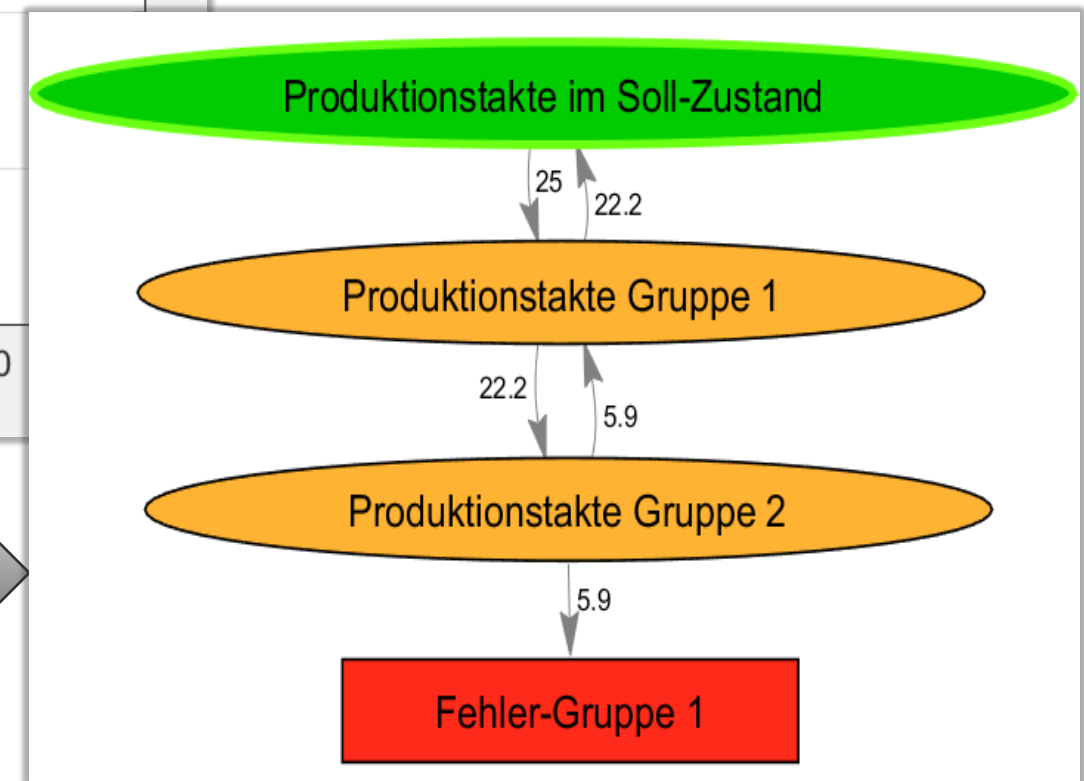
Feinkonzept der Visualisierung

Diagnose des Maschinenverhaltens:



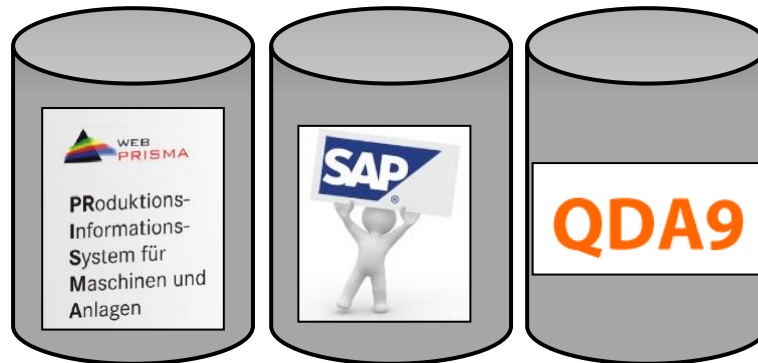
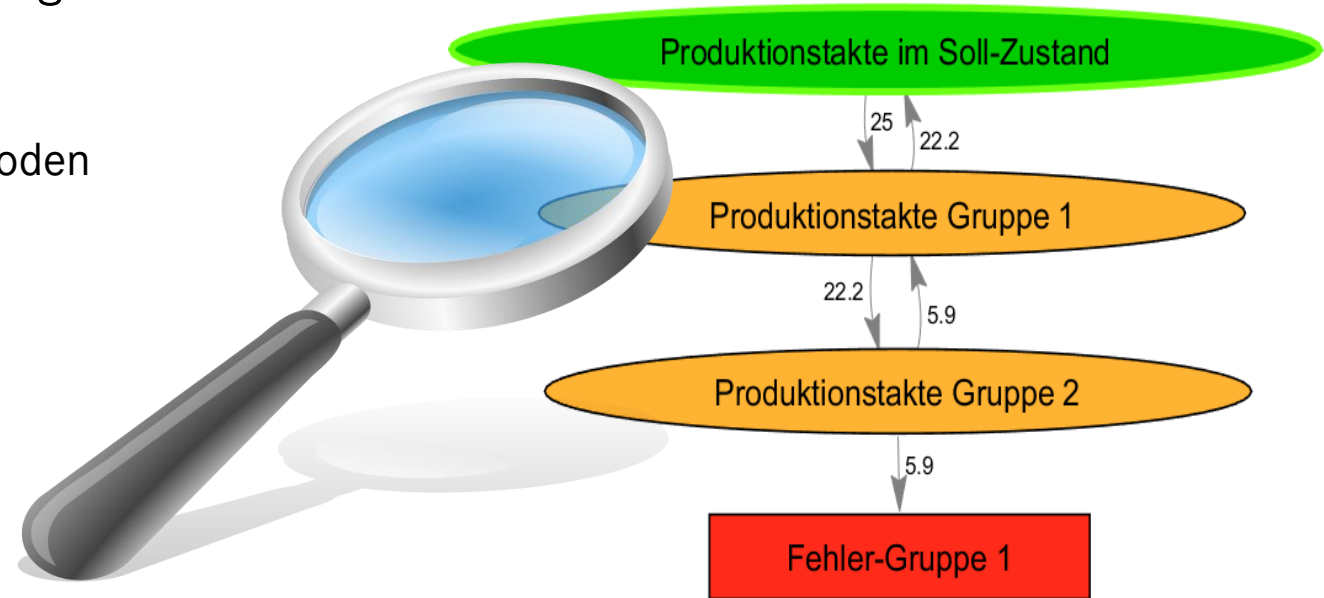
Bioinformatics Toolbox

Algorithmus erlernt das Verhalten der Maschine
➔ Prognose



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!

