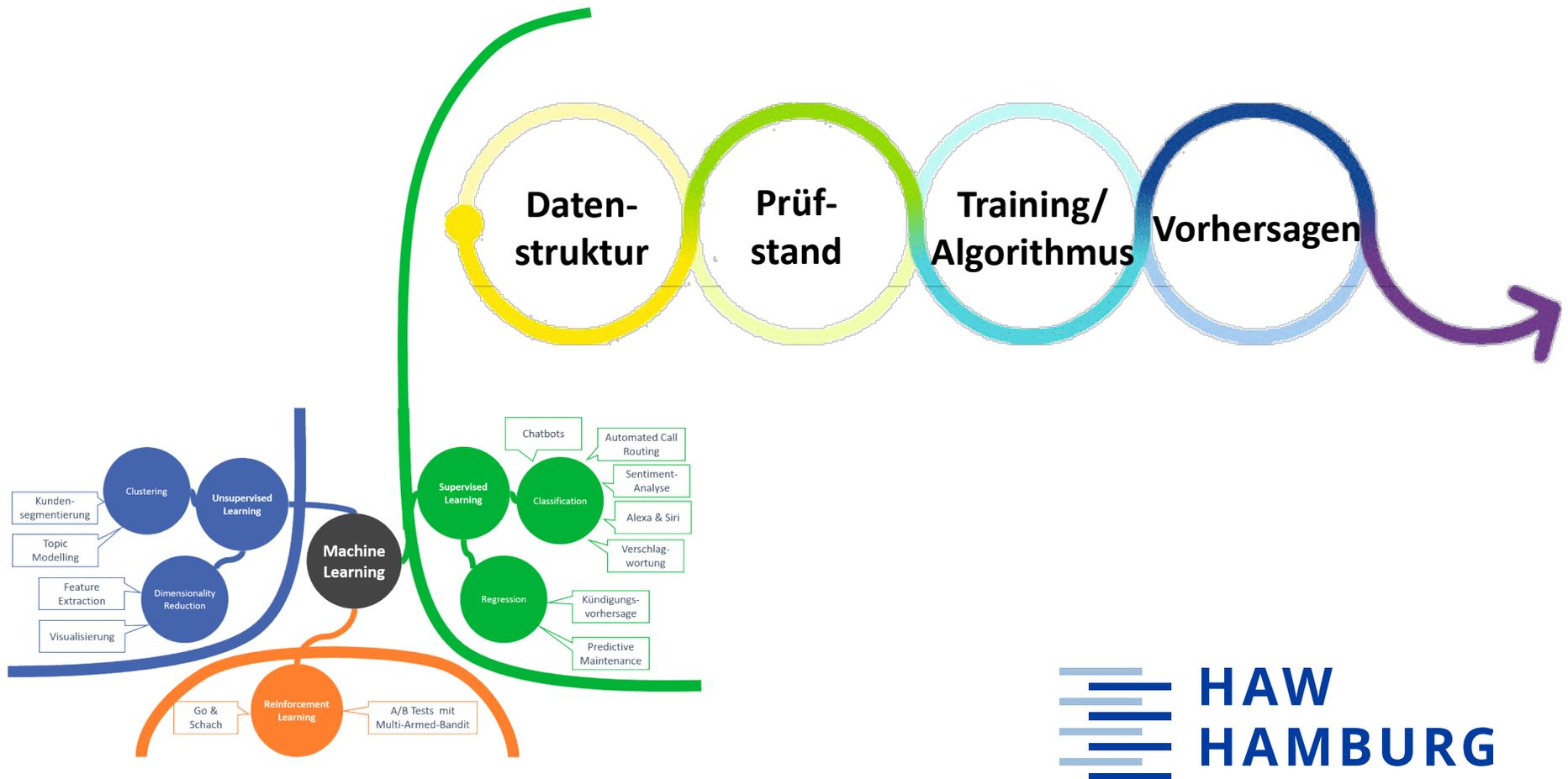


MUSS MEIN FAHRRAD IN DIE WERKSTATT?

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

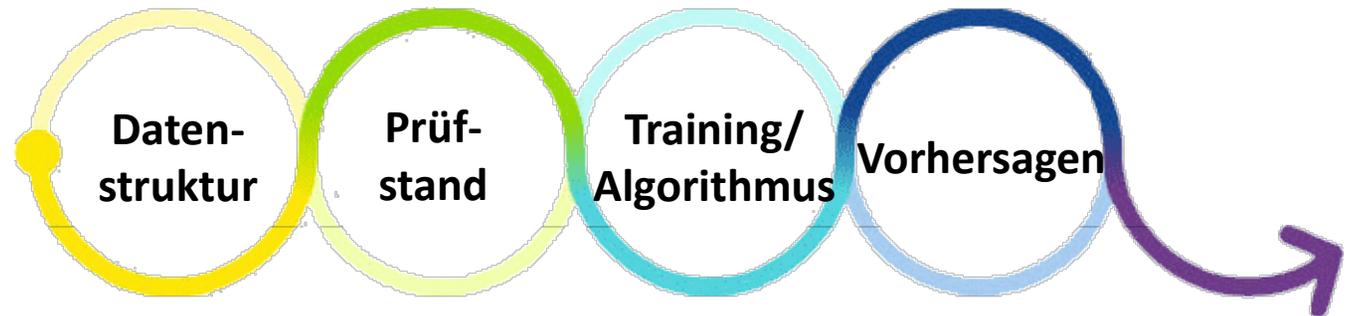
1

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

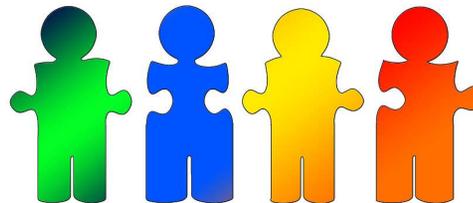
Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Motivation

- Praktische Umsetzung (Laborversuch) im Bereich Service Engineering
- Predictive Maintenance basierend auf den Methoden des maschinellen Lernens



(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Fahrrad-Symbol_01_KMJ.png)



Projekt-Team

Yassine Tourki,
Nathaniel Kebede,
Davud Kartoglu,
Emin Hasanov,
Rami Chaari

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

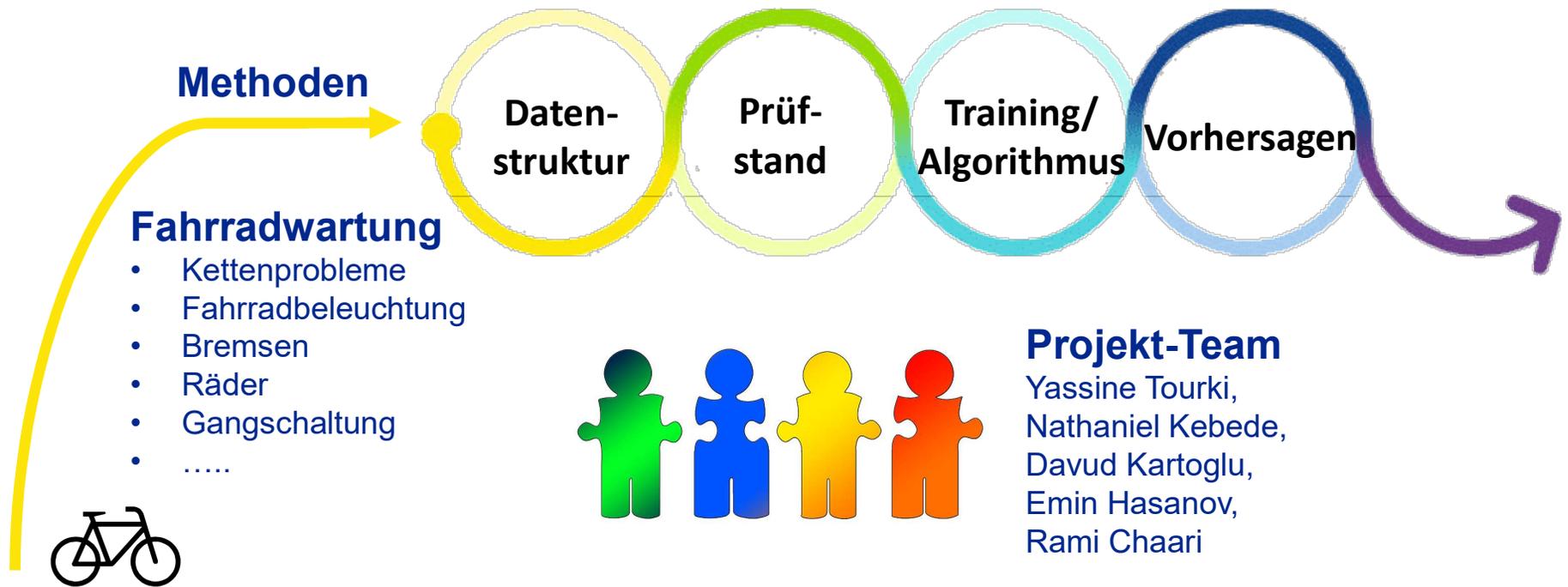
2

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Motivation

- Praktische Umsetzung (Laborversuch) im Bereich Service Engineering
- Predictive Maintenance basierend auf den Methoden des maschinellen Lernens



(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Fahrrad-Symbol_01_KMJ.png)

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

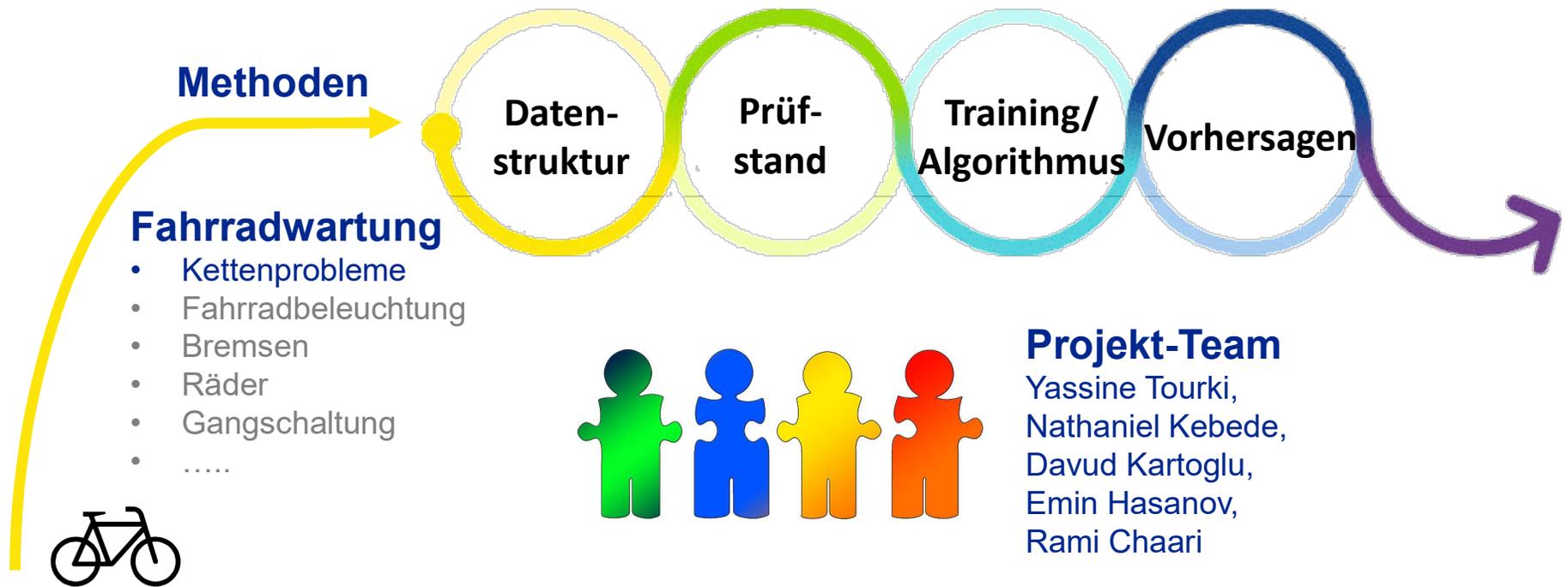
3

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Motivation

- Praktische Umsetzung (Laborversuch) im Bereich Service Engineering
- Predictive Maintenance basierend auf den Methoden des maschinellen Lernens



(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Fahrrad-Symbol_01_KMJ.png)

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen in

Motivation

- Praktische Umsetzung
- Predictive Maintenance

Methoden

Fahrradwartung

- Kettenprobleme
- Fahrradbeleuchtung
- Bremsen
- Räder
- Gangschaltung
-



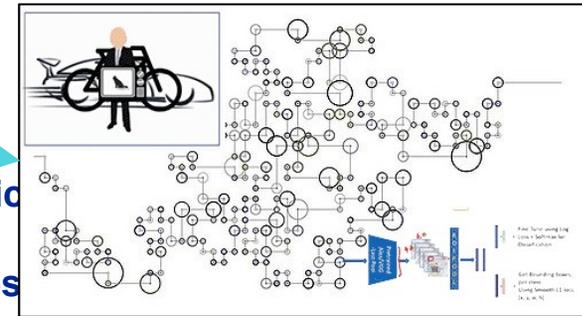
(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Fahrrad-Symbol_01_KMJ.png)



reich Service

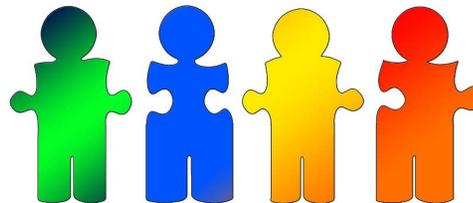
ethoden des

üf-
and



Training/
Algorithmus

Vorhersagen



Projekt-Team

Yassine Tourki,
Nathaniel Kebede,
Davud Kartoglu,
Emin Hasanov,
Rami Chaari

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel



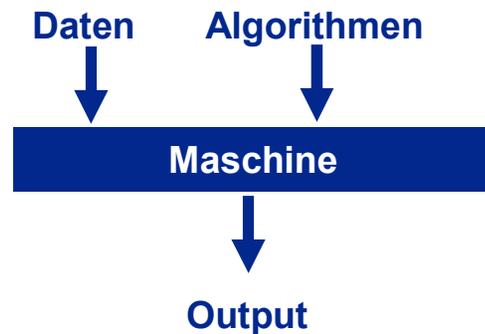
Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

5

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

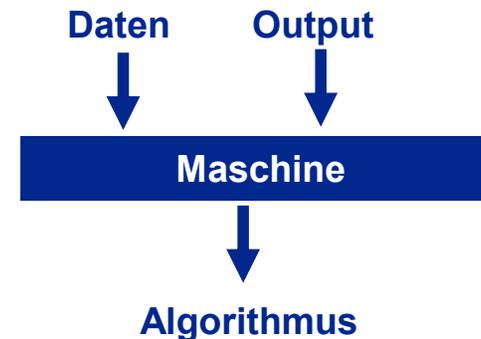
Exkurs Maschinelles Lernen

Traditionelle Programmierung

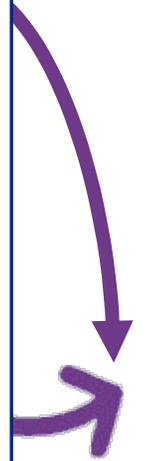


Die Programme waren zumeist statistischer Natur, aber nach wie vor nicht in der Lage, aus Erfahrung zu lernen. Größere Wissensbasen widerspruchsfrei zu erweitern, war schwierig

Maschinelles Lernen



Anstatt dass wir einen Algorithmus für die Problemlösung entwickeln müssen, lernt der Computer diesen Algorithmus selbständig aus Beispielen. Wir trainieren den Computer anhand von Beispielen



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

6

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Exkurs Maschinelles Lernen

Überwachtes Lernen

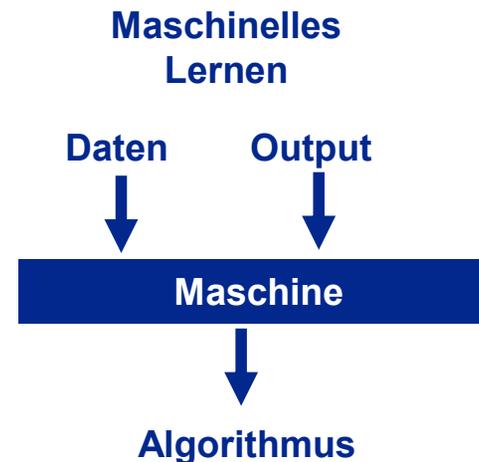
- Klassifikation
- Regression

Unüberwachtes Lernen

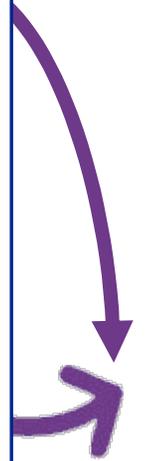
- Clustering
- Anomalie Erkennung
- Dimensionsreduktion
-

Bestärkendes Lernen

- Agentenbasiertes Lernen



Anstatt dass wir einen Algorithmus für die Problemlösung entwickeln müssen, lernt der Computer diesen Algorithmus selbständig aus Beispielen. Wir trainieren den Computer anhand von Beispielen



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

7

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Exkurs Maschinelles Lernen

Überwachtes Lernen

Trainingsdaten



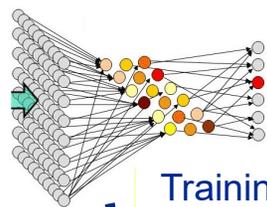
- Merkmale
- Labels

Testdaten

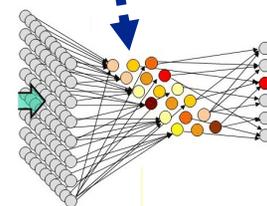


- Merkmale
- Labels

Algorithmus



Training

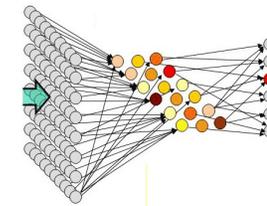


Training der Modellparameter
durch Abgleich der Trainingsdaten

Modell-Performance ok?
Dann Modell produktiv einsetzen

Vorhersage

- Merkmale



- Labels



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

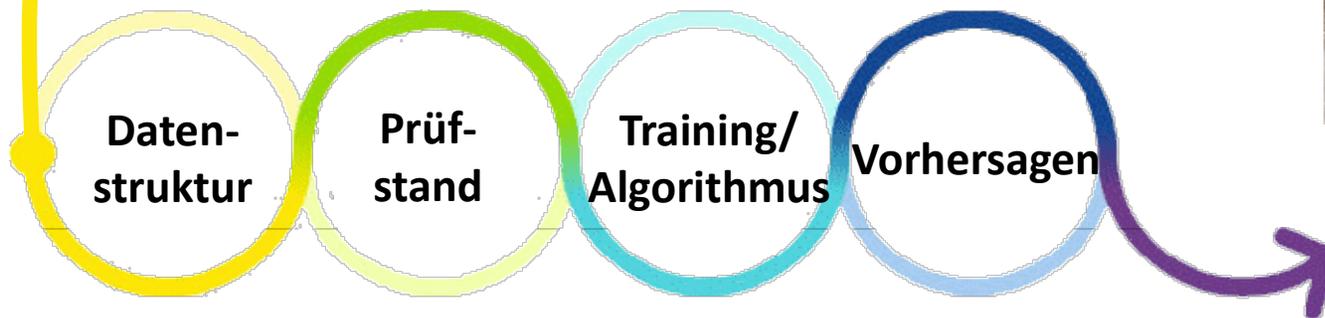
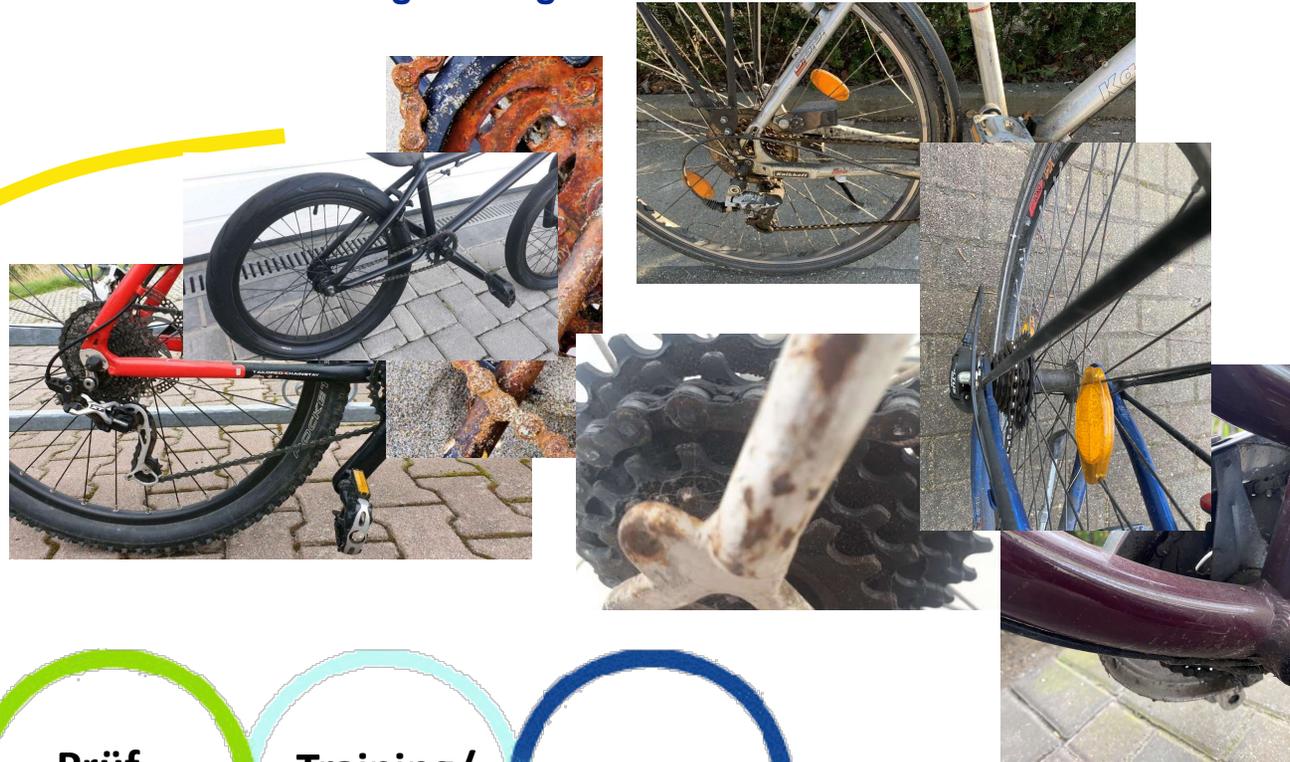
Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

8

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Datenstruktur



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

9

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Datenstruktur



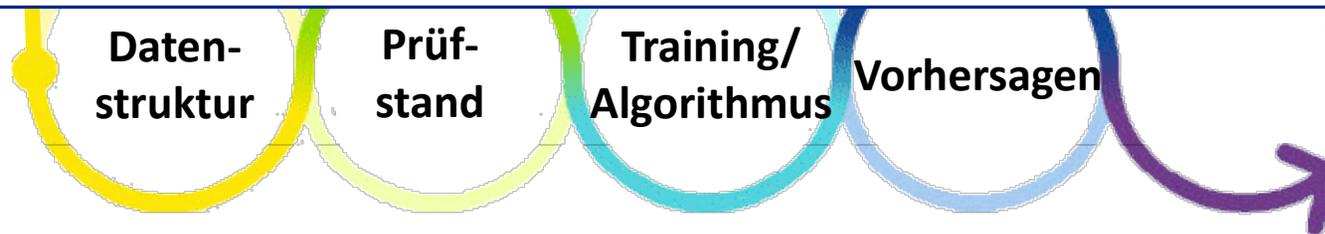
Fahrradkette



intakt



Rost



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

10

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Datenstruktur



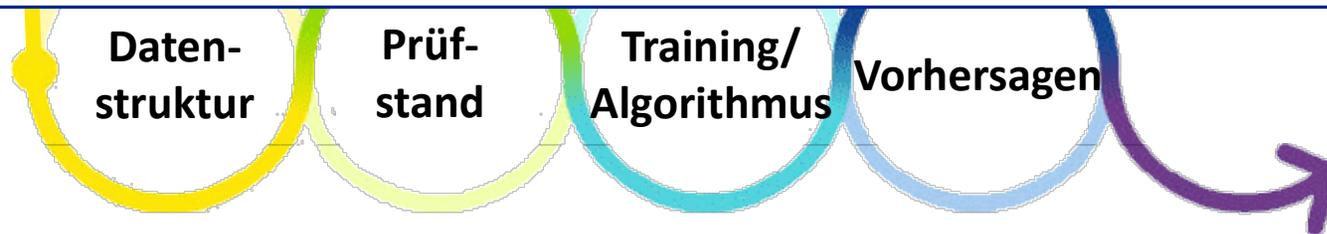
Fahrradkette



intakt



Rost



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

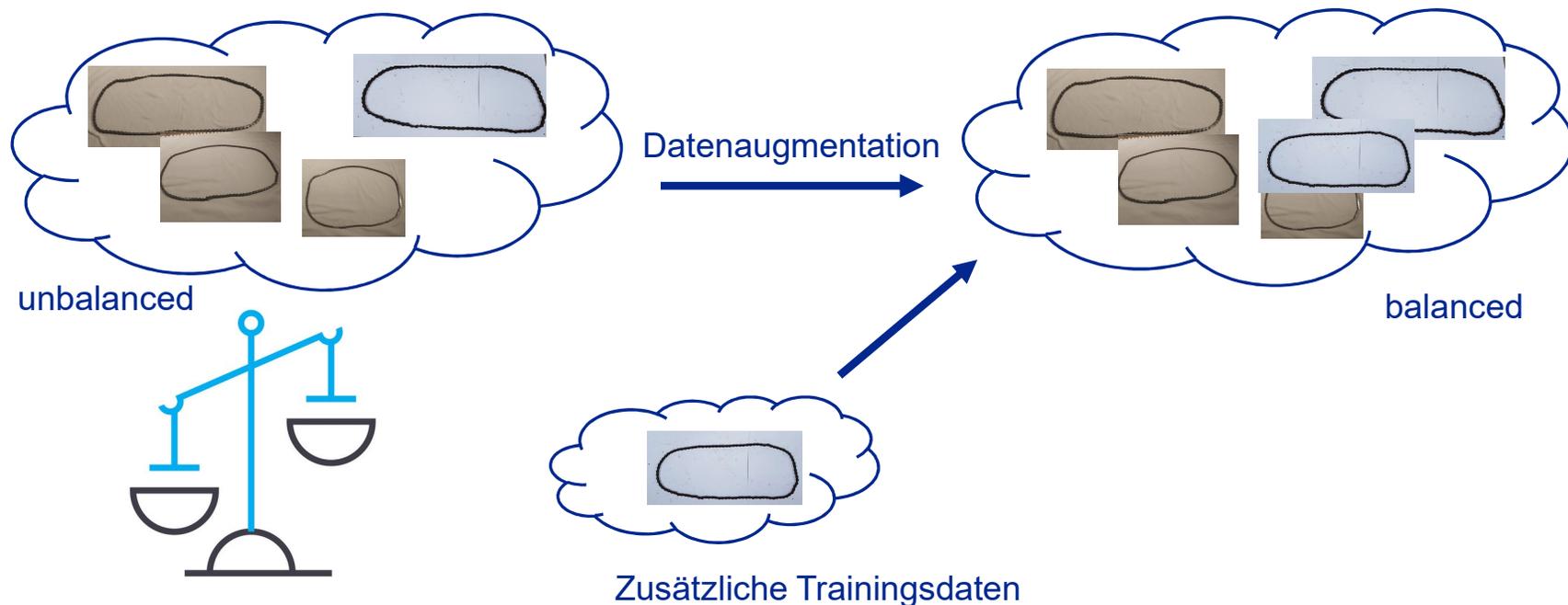
11

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Machine-Learning mit unausgewogenen Datensätzen:

Eine große Herausforderung im Bereich Machine-Learning stellt der Umgang mit unausgewogenen (unbalanced) Datensätzen bei der Klassifizierung dar.

Dabei bezeichnet man einen Datensatz als unausgewogen, wenn eine Klasse des Datensatzes gegenüber den anderen deutlich über-/unterrepräsentiert ist.



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

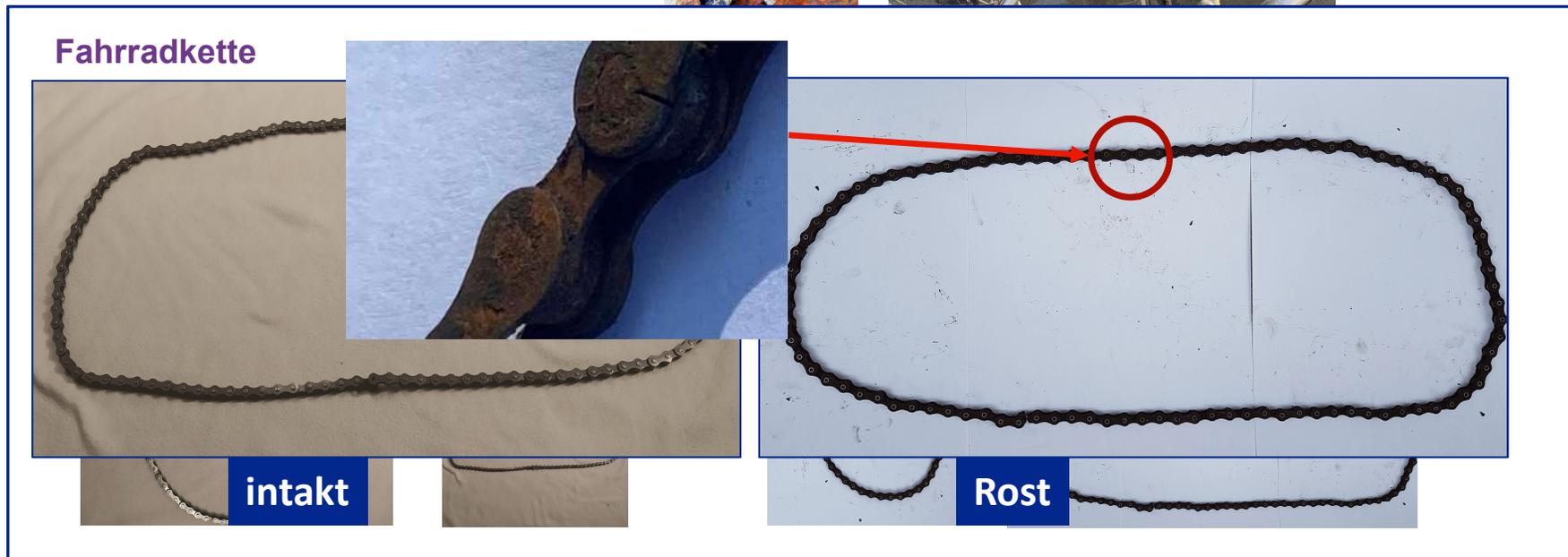
Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

12

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Datenstruktur



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

13

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

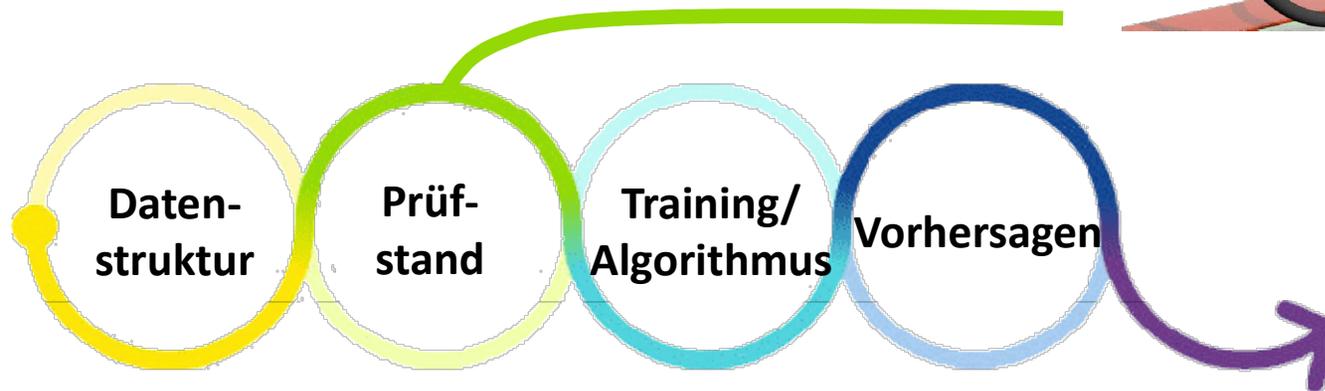
Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Entwicklung eines Prüfstandes

- Einfache Handhabung
- Kette detailliert betrachten
- Unterschiedliche Blickwinkel



(Quelle: pedelec-elektro-fahrrad.de)



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

14

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Entwicklung

- Einfache Hardware
- Kette detailliert
- Unterschiedliche



Datenstruktur

Beispiel aus der Fahrradbranche

Wie nutzt man am Fahrrad solche lernfähigen Systeme?

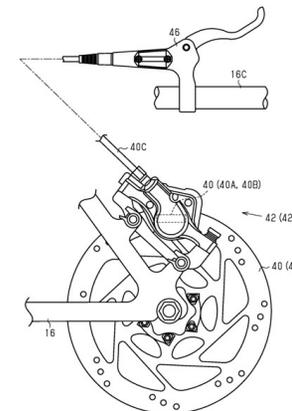
Die Anwendung dient der Verschleißprädiktion.

So soll es dem System gelingen, basierend auf Prädiktoren beispielsweise den Verschleiß der Bremsbeläge vorherzusagen und zwar ohne eine direkte Messung.

Vereinfacht gesagt kann man sich vorstellen, dass man nach Eingabe vieler Tausend Daten

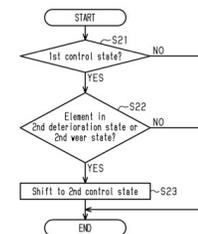
- Fahrgewichten
- Verzögerungen
- Streckenprofilen
- Witterungsbedingungen
- usw.

was sich aus einem GPS, Beschleunigungssensor oder dergleichen gewinnen lässt – ein Muster ergibt:



#2 Insbesondere das Bremsbelag-Szenario ist greifbar - so könnte einem erspart bleiben, dass genau an einem Wochenende im Urlaub neue Beläge fällig sind, die man dann vor Ort möglicherweise nicht kriegt.

Fig.4



#3 In generischen Regelkreisen beschreibt das Patent die Funktion - so überwacht das System den Zustand seiner Komponenten, beispielsweise der Bremsbeläge, und vergleicht mit einem Sollzustand.

(Quelle: https://www.mtb-news.de/news/shimano-patent-bremse-kuenstliche-intelligenz/#Die_Anwendung_von_Shimano)

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

15

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Anekdote Die Macht der Daten



Straßenstau
In Google- Maps

Mit 99 Handys im Bollerwagen:
Künstler löst Phantom-Stau bei
Google Maps aus



(Quelle: <https://headtopics.com/de/mit-99-handys-im-bollerwagen-kunstler-lost-phantom-stau-bei-google-maps-aus-11084152>)

Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

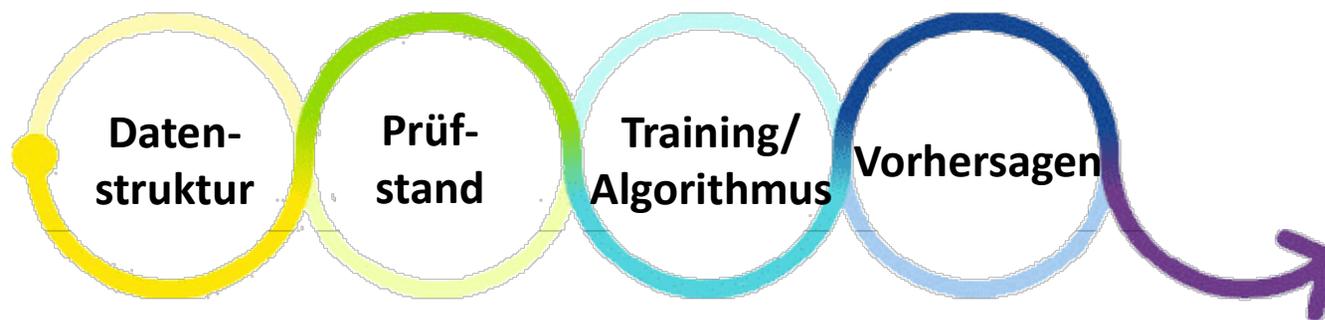
Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?

16

Voraussetzung für eine Ferndiagnose mittels maschinellen Lernens

Datengestützte Algorithmen im Service Engineering

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit



Muss Mein Fahrrad in die Werkstatt?, F. Peters

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel