

Qualifizierungskonzept: Machine Learning @ Operations

Maschinelle Lernverfahren für spezifische Anwendungsfälle in Produktion und Qualität

Prof. Dr. Nico Hanenkamp

Lehrstuhl für Ressourcen- und Energieeffiziente Produktionsmaschinen

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Björn Eskofier

Lehrstuhl für Maschinelles Lernen und Datenanalytik

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Dr.-Mack-Str. 81 | Technikum 1
D-90762 Fürth
Tel.: +49 (0) 911 65078 64810
Email: nico.hanenkamp@fau.de

Carl-Thiersch-Straße 2b
91052 Erlangen
Tel.: +49 (0) 9131 85 27297
Email: bjoern.eskofier@fau.de

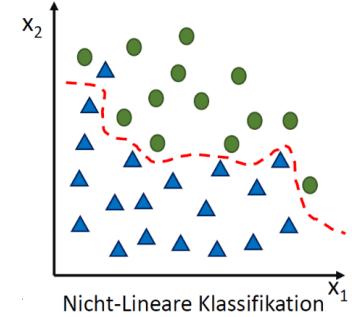
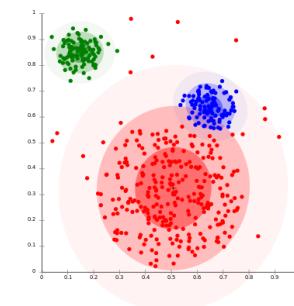


Einführung und Gesamtkonzept

Maschinelles Lernen (ML)

MACHINE LEARNING

- Maschinelles Lernen ist ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz und dient zur Mustererkennung in Daten bzw. zur Segmentierung von Daten zur weiteren Bearbeitung
- Anhand von Beispieldaten erlernt ein künstliches System Gesetzmäßigkeiten und Muster
- Das System ist in der Lage, nach der Lernphase auch unbekannte Daten zu beurteilen (Klassifizierung, Regression, etc.)



Bildquellen: mdi-nora.de; google.de; wikipedia.de; data-science-blog.com

Einführung und Gesamtkonzept

Aktuelle Herausforderungen und vorhandene Datenanalyse- und ML-Werkzeuge

Rahmenbedingungen und Anwendungsfälle aus den Bereichen Qualität und Produktion

**Beispielhafte Anwendungsfälle:**

- Bewertung des Produkt-zustandes auf Basis visueller Informationen
- Entwicklung von Softsensoren
- Zustandsmonitoring von Werkzeugen
- Abweichungserkennung und Identifikation von Ausreißern

Rahmenbedingungen:

- Berücksichtigung der relevanten Datenformate und deren Bereitstellung im Operationsumfeld
- Anforderungen an die Visualisierung und Aufbereitung der Ergebnisse

Maschinelles Lernen und zugehörige Vorverarbeitungs- und Nachbearbeitungsschritte

**Vorverarbeitungsschritte:**

- Grundlegende Konzepte zur Datenanalyse
- Datenakquisition
- Datenvorbereitung

Maschinelles Lernen:

- Supervised-Learning
 - Klassifikation
 - Regression
- Unsupervised-Learning
 - Clustering

Nachbearbeitungsschritte:

- Evaluation und Interpretation der Ergebnisse
- Visualisierung der Ergebnisse

Einführung und Gesamtkonzept

Zielgruppe und Qualifizierungsziel

Industrielle Anwender/Berufstätige und Studenten der klassischen Ingenieursstudiengänge, welche im Bereich Produktion/Qualität tätig sind, oder hier einen Studienschwerpunkt legen.

Qualifizierungsziele

Potentiale beurteilen

- Was sind die aktuellen Einsatzgebiete im Bereich Produktion und Qualität?
- Für welche Anwendungsfälle ist ML im Operationsumfeld geeignet?
- Wo sind die Grenzen von ML?

Datenanalyse durchführen

- Welche Datenvorverarbeitungsschritte müssen durchgeführt werden?
- Welche ML-Methoden sind am aussichtsreichsten und wie werden diese angewandt?
- Wie können die Ergebnisse validiert werden?

Ergebnisse kommunizieren

- Wie können die Ergebnisse visualisiert werden?
- Wie sollen die Ergebnisse bewertet werden?
- Wie können die Ergebnisse den Entscheidungsträgern kommuniziert werden?

Es werden zwei Qualifizierungspfade, Produktion (P) und Qualität (Q), angeboten. Diese bestehen jeweils aus einem Grundlagenmodul und vier pfadspezifischen Modulen, welche je einen typischen Anwendungsfalls behandeln.

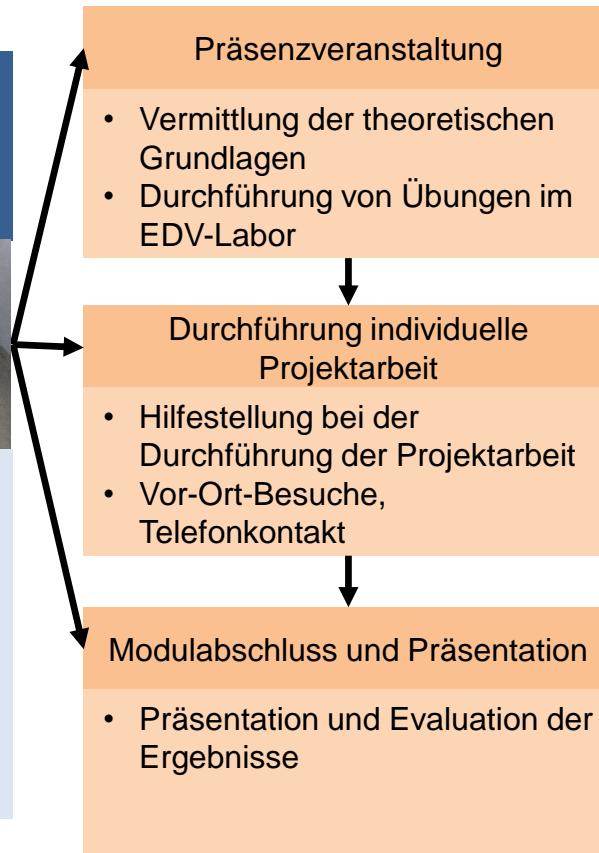
Einführung und Gesamtkonzept

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit stellt das Qualifizierungsziel sicher**Modul/Anwendungsfall
mit spezifischen Fokus**

Lehrstuhl für Ressourceneffiziente und Energieeffiziente Produktionsmaschinen, Prof. Dr. Nico Hanenkamp



- Methodenkompetenz in den Bereichen Produktion und Qualität
- Aktuelle Forschungs- bzw. Anwendungsbeispiele von ML
- Definition, Konzeptentwicklung und Evaluation der Anwendungsfälle aus Operationssicht



Lehrstuhl für Maschinelles Lernen und Datenanalytik, Prof. Dr. Björn Eskofier



- „Best Practices“ und Protokolle zur Datenakquisition
- Algorithmische Fusion mehrerer Datenquellen
- Datenanalyse und -modellierung
- Evaluation und Interpretation

Einführung und Gesamtkonzept

Organisatorische Gestaltung

Phasen	1 Präsenz-veranstaltung	2 Durchführung individuelle Projektarbeit	3 Modulabschluss und Präsentation	Nächstes Qualifizierungs-modul P/Q
Dauer	2-3 Tage	ca. 2 Monate	0,5 Tage	ca. 10 Wochen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Erarbeitung Modul-verständnis und Vorgehen▪ Vorstellung potenzielle ML-Methoden▪ Erprobung Methoden und Software mit Beispielen	<ul style="list-style-type: none">▪ Problemanalyse und Zielsetzung▪ Strukturierte Auswahl und Anwendung ML-Methoden▪ Regelmäßiges Coaching durch wiss. Leitung	<ul style="list-style-type: none">▪ Vorstellung individuelle Projektergebnisse▪ Definition und Verabschiedung Standards (Vorgehen, Visualisierung etc.)▪ Erarbeitung Standardvorgehen	Analog zu Phasen 1 2 3
Ort	<ul style="list-style-type: none">▪ Universität, ggf. unterstützt durch Skype-Konferenz	<ul style="list-style-type: none">▪ Vor Ort in Unternehmen	<ul style="list-style-type: none">▪ Universität, alternativ im Unternehmen	

Einführung und Gesamtkonzept

Terminplan

Modul	Dauer	Termin
Basismodul P1: Abweichungsmanagement	4-5 Tage (inklusive Basismodul)	KW 37 / 2018
Basismodul Q1: Toleranzmanagement Produktionsprozesse	4-5 Tage (inklusive Basismodul)	KW 38 / 2018
P2: Prozessmodellierung und -stabilisierung Q2: Visuelle Zustandsbewertung	jeweils 2,5 Tage	KW 48 / 2018
P3: Total Productive Maintenance Q3: Prognose Kennlinien	jeweils 2,5 Tage	KW 09 / 2019
P4: Autonomation von Prozessen Q4: Selbstlernende Qualitätsregelkreise	jeweils 2,5 Tage	KW 21 / 2019

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**