

## Motivation

Das Thema Künstliche Intelligenz ist in aller Munde, nicht zuletzt dank der immensen Fortschritte im Bereich des Maschinellen Lernens. Egal ob autonomes Fahren, mobile Sprachassistenten, Servicerobotik oder Industrie 4.0: Der Einsatz maschineller Lernverfahren eröffnet gänzlich neue Möglichkeiten bei der Entwicklung intelligenter technischer Systeme.

Maschinelle Lernverfahren versetzen Computer in die Lage zu lernen, ohne explizit auf die Aufgabe hin programmiert zu sein. Hierbei handelt es sich um ein interdisziplinäres Fachgebiet, das die Bereiche Informatik, Mathematik sowie das jeweilige Anwendungsgebiet zusammenführt. Um die Potentiale dieser Technologie im industriellen Umfeld vollends auszuschöpfen, gilt es, insb. Anwender aus der Praxis zielgerichtet aus- und weiterzubilden. Demnach sind nicht nur theoretische Grundlagen zu den Verfahren und Werkzeugen zu vermitteln, sondern auch die Kompetenzen zur Lösung unternehmensspezifischer Problemstellungen zu schaffen.

## Lernziele

Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt,

- Potentiale von maschinellen Lernverfahren im industriellen Umfeld zu identifizieren,
- Projekte von der Datenakquise bis hin zur Umsetzung im Feld durchzuführen,
- deren Erfolg zu validieren sowie
- Entscheidungsträgern die Ergebnisse in passender Form zu visualisieren.

## Zertifikat

Zum Nachweis der neu erlangten Fähigkeiten wird ein Zertifikat ausgestellt.

### Beteiligte Lehrstühle

- Lehrstuhl für Maschinelles Lernen und Datenanalytik (MaD), Prof. Eskofier
- Lehrstuhl für Ressourcen- und Energieeffiziente Produktionsmaschinen (REP), Prof. Hanenkamp
- Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS), Prof. Franke

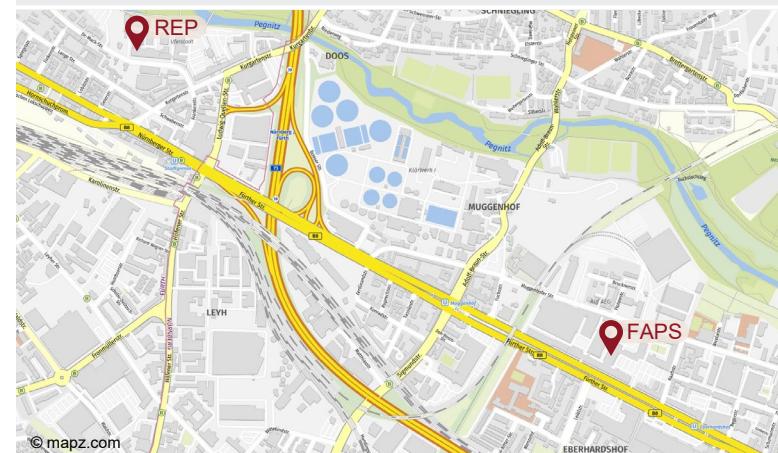
### Termine, Anmeldung und weitere Informationen

- Website: [www.ML4Industry.de](http://www.ML4Industry.de)
- E-Mail: [Info@ML4Industry.de](mailto:Info@ML4Industry.de)



### Anfahrt

- **Lehrstuhl REP**  
Dr.-Mack-Straße 81, Technikum 1, 90762 Fürth  
U-Bahn: U1 Richtung Fürth, Haltestelle Stadtgrenze
- **Lehrstuhl FAPS**  
Fürther Str. 246, Auf AEG, 90429 Nürnberg  
U-Bahn: U1 Richtung Fürth, Haltestelle Eberhardshof



# Maschinelles Lernen für die Industrie

Neue Zertifikatskurse ab 2019  
für Berufstätige und Unternehmen

**ML4Industry**





## Kurskonzept

Die Zertifikatskursreihe ML4Industry steht für eine praxisorientierte Vermittlung von maschinellen Lernverfahren für Problemstellungen aus dem industriellen Umfeld. Aufbauend auf zwei Basismodulen, welche in die theoretischen Grundlagen des Maschinellen Lernens einführen, werden in den Anwendungsmodulen branchenspezifische Fallbeispiele adressiert. Die individuelle Betreuung der Teilnehmer stellt sicher, dass die erworbenen Kompetenzen auf Fragestellungen im eigenen Unternehmen übertragen werden können.



## Basismodule

In den aufeinander aufbauenden Basismodulen werden die theoretischen Grundlagen zum Einsatz maschineller Lernverfahren schrittweise erschlossen. Neben einer Einführung in die zugrundeliegenden Verfahren werden die Teilnehmer befähigt, erste Projekte mit Hilfe der anwendungsfreundlichen Software KNIME umzusetzen. Zum Einsatz fortgeschrittenen Verfahren wird hingegen auf die Programmiersprache Python sowie einschlägige Bibliotheken gesetzt. Die theoretischen Grundlagen werden durchweg anhand kleiner, industrieller Fallbeispiele vertieft.



## Anwendungsmodule

Im Rahmen von separat oder zusätzlich belegbaren Anwendungsmodulen wird der Einsatz maschineller Lernverfahren vertieft. Zum einen werden hier grundlegende Herausforderungen bei der Anbindung von Anlagen, der Datenaggregation und Datenmodellierung adressiert. Zum anderen wird anhand branchenbezogener Module in mögliche Einsatzszenarien entlang der verschiedenen Fertigungsverfahren, etwa der Zerspanung oder Fügetechnik, eingeführt. Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz runden das Angebot ab.



## Basismodule

als Paket oder separat belegbar; je 5 Tage

### Basismodul 1: Grundlagen und Werkzeuge

#### Grundlagen Maschinelles Lernen

- Einführung - Motivation und Terminologie
- Typen und Gütemaße
- Anwendungsbeispiele und Potentiale

#### Einführung in Werkzeuge

- Übersicht bestehender Software, Werkzeuge und Bibliotheken
- Tool mit grafischer Oberfläche: KNIME
- Programmiersprache: Python

#### Vorverarbeitung und überwachtes Lernen

- Digitale Signalverarbeitung
- Datenaufbereitung
- Merkmalselektion und -extraktion
- Überwachte Lernverfahren: Klassifikation und Regression

### Basismodul 2: Fortgeschrittene Methoden

#### Überwachtes Lernen: Deep Learning

- Artificial Neural Networks (ANN)
- Etablierte Deep Learning Architekturen wie z.B. Convolutional Neural Networks (CNN)
- Übertragung bestehender Netze auf eigene Problemstellungen (Transfer Learning)
- Zeitreihenanalyse

#### Unüberwachtes Lernen

- Dimensionsreduktion und Manifold Learning
- Clustering und Datenexploration
- Generative Adversarial Networks (GANs)

#### Evaluation und Optimierung

- Receiver Operating Characteristic (ROC)-Analyse
- Training, Test und Validierung
- (Hyper-)Parameteroptimierung



## Anwendungsmodul

zusätzlich oder separat belegbar; je 1-2 Tage

### Industrie 4.0-gerechte Anlagenintegration

- Identifikation prozessbezogener Datenquellen
- Domänen spezifische Datenmodellierung
- Tools für die Brownfield-Anbindung
- Industrielles Internet der Dinge (IIoT)

### Werkzeug- und Sondermaschinen

- Potentialidentifikation und Datenakquise
- Kamerabasierte Prozessüberwachung
- Akustische Prozessüberwachung
- Prozessoptimierung

### Energie- und Ressourceneffizienz

- Potentialidentifikation und Datenakquise
- Prozess- und Energieüberwachung (Softsensorik)
- Energiebilanzierung und -prognose
- Ausschussreduktion

### Montage- und Fügetechnik

- Potentialidentifikation und Datenakquise
- Qualitätsüberwachung und -prognose
- Kamerabasierte Objektdetektion
- Prozessoptimierung