

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)	
Modulbezeichnung / Titel	Maschinelles Lernen und Datenanalyse
Modulkennziffer	MADA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Sarah Hallerberg
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester, im dualen Studiengang 5. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 5.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach in der Studienrichtung Digital Engineering and Mobility Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 90 h und Selbststudium 60 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Im Rahmen von Digitalisierung und Industrie 4.0 werden verstärkt Kompetenzen zur Analyse von Daten und zur Entwicklung von datenbasierten Entscheidungsverfahren (Maschinelles Lernen) benötigt. Zielkompetenzen dieses Moduls: Die Studierenden können grundlegende Methoden der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens verstehen und an realen Datensätzen anwenden. Hierzu erwerben sie innerhalb der Vorlesungen theoretisches Hintergrundwissen und wenden dies in den Laboren in (Gruppen-)projekten an unterschiedlichen Datensätzen an.

Inhalte des Moduls	<p>1. Einführung in Programmiersprachen und Software, Verteilen der Datensätze für die Projektarbeiten</p> <p>2. Statistik multivariater Datensätze und Informationstheorie: Mutual Information, Korrelation, Kausalität, Granger-Kausalität und Transfer-Entropien</p> <p>3. Regression, Markov-Prozesse, Maximum Likelihood-Approach, Zeitreihenmodellierung</p> <p>4. Nichtlineare Zeitreihenanalyse, Delay-Einbettungen</p> <p>5. Clustern und Dimensionsreduktion</p> <p>6. Hidden-Markov Modelle und Kalman-Filter</p> <p>7. Naiver Bayesscher Klassifizierer, Lineare Klassifizierer, Support Vektor-Maschinen</p> <p>8. Bewertung von Klassifizierungen</p> <p>9. Klassifizierung mit künstlichen neuronalen Netzwerken (Convolutional neural networks, CNNs)</p> <p>10. Aktivierungsfunktionen und Neuronenmodelle</p> <p>11. Das Pooling Layer in CNNs</p> <p>12. Overfitting und Drop Out in CNNs</p> <p>13. Lern- und Trainingsprozess von CNNs</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Portfolio Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Projekt, Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3,5 SWS), Projektarbeit in den Laboren (1,5 (SWS), Tafel, Beamer, Computer-Pool oder Laptopwagen</p>

Literatur	<ol style="list-style-type: none">1. J. Unpingco, Python for Probability, Statistics and Machine Learning, Springer 2016 2. Hastie, Trevor, Tibshirani, Robert, Friedman, Jerome, The Elements of Statistical Learning, Springer Series in Statistics, 2009. free web book: https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/ 3. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press,2016, free web book: http://www.deeplearningbook.org 4. http://neuralnetworksanddeeplearning.com 5. C.C. Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning 6. N. Ketkar, Deep Learning with Python, Apress
------------------	--