

WBE.DL - Deep Learning

WBE.DL - Deep Learning

General information	
Module Code	WBE.DL
Unique Identifier	DeepLearnB-01-BA-M
Module Leader(s)	Prof. Dr. Schneider, Stephan (stephan.schneider@haw-kiel.de)
Lecturer(s)	Prof. Dr. Schneider, Stephan (stephan.schneider@haw-kiel.de)
Offered in Semester	Wintersemester 2026/27
Module duration	1 Semester
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel jedes Semester
Language	Deutsch
Recommended for international students	Yes
Can be attended with different study programme	Yes

Curricular relevance (according to examination regulations)
Study Subject: B.A. - BWL - Betriebswirtschaftslehre (letzte Aufnahme SoSe 2024) Module type: Wahlmodul Semester: 2, 3, 5
Study Subject: B.A. - BWL BA - Betriebswirtschaftslehre Module type: Wahlmodul Semester: 7
Study Subject: B.Sc. - WINF 7 Sem. - Wirtschaftsinformatik (7 Sem.) Module type: Wahlmodul Semester: 5, 7

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>

Studierende können speziell (inhaltlich)...

- den Begriff Deep Learning (DL) erläutern und im Kontext der künstlichen Intelligenz (KI) einordnen,
- die Konzepte, Methoden und Modelle des überwachten und unüberwachten Lernens benennen, abgrenzen, beschreiben und erläutern,
- die mathematischen und statistischen Grundlagen der verschiedenen Typen künstlicher neuronaler Netze durchdringen,
- grundlegende Methoden der Datenanalyse und Datenvorverarbeitung, insb. der Beschaffung, Transformation, Bereinigung, Partition, Skalierung, Visualisierung und statischen Beschreibung benennen und erläutern,
- den kompletten Prozess der Durchführung eines DL-Projekts von der Analyse und Vorverarbeitung der Daten über die Anwendung der Methoden und Entwicklung von Modellen bis hin zur Nachverarbeitung der Daten (z.B. modellbasierte Prognose) beschreiben.

Studierende haben/können allgemein...

- ihr Wissen auf Ebene der Hochschulzugangsberechtigung wesentlich erweitert,
- ein breites und tiefes, auf dem aktuellen Stand der Forschung bezogenes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen inhaltsbezogener Lehrgebiete (z. B., KI, DL, Mathematik, Statistik) nachweisen,
- ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der inhaltsbezogenen Lehrgebiete,
- fachliche und praxisrelevante Aussagen kritisch reflektieren und für Problemstellungen anvisierte Lösungen plausibilisieren.

Studierende können speziell (inhaltlich)...

- die Einsatzpotenziale von KI bzw. DL in ausgewählten und überwiegend bekannten Anwendungskontexten identifizieren und beurteilen,
- unter Verwendung der Sprachen R oder Python und Applikationen konkrete Problemstellungen lösen.

Studierende können allgemein...

- mit überwiegend bekannten Aufgaben- und Problemstellungen umgehen und Lösungen (weiter)entwickeln,
- aufgabenadäquat Informationen sammeln, bewerten und interpretieren,
- dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen realisieren,
- wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten,
- in rein wissenschaftlicher Hinsicht Forschungsfragen ableiten, Forschungsmethoden anwenden und Forschungsergebnisse darlegen und erläutern.

Studierende können allgemein...

- innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen formulieren und diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen,
- mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden kommunizieren und kooperieren, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen,
- unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter reflektieren und berücksichtigen.

Studierende können allgemein...

- ein berufliches Selbstbild entwickeln, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert,
- das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen begründen,
- die eigenen Fähigkeiten einschätzen, autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten reflektieren und diese unter Anleitung nutzen,
- situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns erkennen und ihre Entscheidungen verantwortungsethisch begründen,
- ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen reflektieren.

Content information

Content	
	<p>1. Deep Learning im Kontext der künstlichen Intelligenz</p> <p>1.1. Zum Verhältnis von Künstlicher Intelligenz (KI), Machine Learning (ML) und Deep Learning (DL)</p> <p>1.2. Exkurs: Daten und Skalenniveaus</p> <p>1.3. Problembereiche: Regression, Klassifikation und Clustering</p> <p>1.4. Generelle Typen von Künstlichen Neuronalen Netzen (KNN)</p> <p>2. Allgemeine Einführung in den Aufbau und die Funktionsweise einer Unit als Baustein eines KNN</p> <p>2.1. Das Neuron als biologisches Vorbild</p> <p>2.2. Mathematische Beschreibung der Funktionseinheiten einer Unit</p> <p>2.3. Mathematische Beschreibung des Lernens eines KNN mittels Backpropagation und des Gradientenabstiegsverfahrens</p> <p>3. Mehrdimensionale Datenstruktur (Array) der Eingabeschicht als passiver Datenlieferant</p> <p>4. Explorative Datenanalyse und Vorverarbeitung der Daten (Pre-Processing)</p> <p>4.1. Beschaffung und Transformation</p> <p>4.2. Statistische Beschreibung und Visualisierung</p> <p>4.3. Fehlende Werte</p> <p>4.4. Ausreißer</p> <p>4.5. Dummifizierung</p> <p>4.6. Unbalancierte Datenmenge</p> <p>4.7. Partitionierung</p> <p>4.8. Skalierung</p> <p>5. Probleme und Optimierung eines KNN</p> <p>5.1. Overfitting und Underfitting</p> <p>5.2. Anpassung der Hyperparameter</p> <p>5.3. Bestimmung der Prognose- und Modellgüte</p> <p>6. Multi-Layer Perceptron (MLP) zur Regression</p> <p>7. Multi-Layer Perceptron (MLP) zur Klassifikation</p> <p>7.1.1. Binäre Klassifikation</p> <p>7.1.2. N-äre Klassifikation mit Single-Label Zuordnungen</p> <p>7.1.3. N-äre Klassifikation mit Multi-Label Zuordnungen</p> <p>8. Long Short-Term Memory (LSTM) für Zeitreihen</p> <p>8.1.1. Regression</p> <p>8.1.2. Klassifikation</p> <p>8.1.2.1. Skalar-Output</p> <p>8.1.2.2. Sequenz-Output</p> <p>9. Convolutional Neural Network (CNN) im Umgang mit Bilddaten</p> <p>9.1. Image Classification</p> <p>9.2. Object Recognition/Detection</p> <p>9.3. Semantic Segmentation</p> <p>9.4. Instance Segmentation</p> <p>10. Self-Organizing Map (SOM) zum Clustering</p> <p>11. Generative KI</p> <p>11.1 Autoencoder</p> <p>11.2 Transformerbasierte Modelle zu Natural Language Processing (NLP)</p> <p>11.3 Grundlagen zu GPT</p> <p>11.4 Generative Adversarial Networks (GAN)</p> <p>12. Reinforcement Learning</p> <p>Schlagworte: #KI # AI #MachineLearning #DeepLearning</p>

Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python (2nd ed.). Shelter Island: Manning. • Haykin, Simon S. (1999). Neural Networks: A Comprehensive Foundation (2nd ed.). Upper Saddle River: Pearson Education. • Haykin, Simon S. (2009). Neural Networks and Learning Machines (3rd ed.). Upper Saddle River: Pearson Education. • Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep Learning. Cambridge: MIT Press. <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
-------------------	---

Teaching formats of the courses	
--	--

Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	4

Workload	
-----------------	--

Number of SWS	4 SWS
Credits	5,00 Credits
Contact hours	48 Hours
Self study	102 Hours

Module Examination	
---------------------------	--

Examination prerequisites according to exam regulations	None
WBE.DL - Technischer Test	Method of Examination: Technischer Test Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: No Graded: Yes

Miscellaneous	
----------------------	--

Miscellaneous	<p>Das Themenspektrum stellt den Maximalumfang dar und kann abhängig von den verfügbaren Kapazitäten und dem zeitlichen Semesterverlauf in Abstimmung mit den Studierenden zum Vorlesungsbeginn um einzelne Themenbereiche reduziert bzw. modifiziert werden.</p> <p>Für BWL-Studierende der Version VOR Wintersemester 2024/2025 kann dieses Modul nur als Wahlmodul der Interdisziplinären Lehre (BA-WM II) gehört werden.</p>
----------------------	--