

KI B³ - Künstliche Intelligenz in die berufliche Bildung bringen

Rahmenlehrplan für die Zusatzqualifikation

„Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen“
für Auszubildende aller Fachrichtungen

Stand: 14. Februar 2024

Legende empfohlene Unterrichtsform	
live	optimal in Präsenzunterricht
betreut	Selbststudium möglich, intensive Betreuung und/oder Teamarbeit empfohlen
selbst	Selbststudium empfohlen

Bitte beachten Sie, dass die Dauern in Zeitstunden angegeben sind - fassen Sie die Inhalte bitte individuell je nach Kurskonzept zu Einheiten zusammen.

Die angegebenen Zeiten enthalten auch Zeit zur Prüfungsvorbereitung. Für die erstmalige Bearbeitung zum Beispiel im Unterricht ist entsprechend etwas weniger Zeit einzuplanen.

Zur Optimierung des Stundenplans können betreute Inhalte in der Regel problemlos zugunsten von live- und Selbststudiums-Inhalten verzögert bearbeitet werden. Die Abfolge der betreuten Inhalte untereinander sollte dabei aber beibehalten werden.

Themenbereich	Thema	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	empf. Unterr.-form	Dauer inkl. Prüfungsvorber.
Modul A: Grundbegriffe der Künstl. Intelligenz	Einführung	Die Lernenden lernen eine typische Anwendung des Maschinellen Lernens kennen: die Prognose von Verkaufszahlen. Sie können mögliche Strategien wiedergeben, wie diese Prognose zustande kommen kann.	live	1
	Spiel			
	Regression	Die Lernenden können den Begriff Regression beschreiben. Sie verstehen die Bedeutung von prädiktiven Faktoren in diesem Zusammenhang und können den Unterschied zwischen kausalen und nicht kausalen Faktoren erklären. Sie können zwischen Regression und Klassifikation unterscheiden.	selbst	1
	Daten und Wissen	Die Lernenden können die Bedeutung von Daten als Grundlage für (abstrakte) KI-Modelle erläutern. Sie können Beispiele für Daten in diesem Rahmen analysieren.		
	Maschinelles Lernen	Die Lernenden kennen Entscheidungsbäume als einfache KI-Modelle und können erklären, wie man sie mit Hilfe von Daten Schritt für Schritt erstellen kann.	selbst	1/4
	KI-Modelle	Die Lernenden verstehen, dass Modelle helfen können, Daten besser zu verstehen. Sie können das Erstellen von Vorhersagen durch Anwendung von Modellen auf neue Daten beschreiben.	selbst	1/4
	Arbeitsblatt Entscheidungsbaum	Die Lernenden können ihr Wissen über die schrittweise Erstellung von Entscheidungsbäumen mithilfe von vorgegebenen Daten bei der manuellen Erstellung eines Klassifikationsbaums umsetzen.	live	1 1/4
	Trainingsdaten	Die Lernenden verstehen, welche Informationen in Trainingsdaten vorhanden sein müssen. Sie können mögliche Szenarien, aus denen Trainingsdaten stammen können, beschreiben. Die Lernenden können Begriffe im Zusammenhang mit Trainingsdaten (Annotation von Daten, überwachtes und nicht überwachtes Lernen, Clustering als ein Beispiel von nicht überwachtem Lernen, Reinforcement Learning oder Verstärkendes Lernen, Agenten für die lernende Komponente vor allem beim Reinforcement Learning) beschreiben.	selbst	1 1/4
	Algorithmen	Die Lernenden verstehen, was ein Algorithmus ist. Sie können die Schritte einfacher Algorithmen in Worten beschreiben. Die Lernenden können einfache Algorithmen auf abstrakter Ebene verstehen, erklären, und modifizieren. Sie können erläutern, dass man Algorithmen auch durch Flussdiagramme oder Pseudo-Code beschreiben kann. Sie können beschreiben, wie die Erstellung von Entscheidungsbäumen beim Maschinellen Lernen durch einen festen Algorithmus vorgegeben werden kann.	selbst	1 1/4
	Beispielanwendungen	Die Lernenden können Beispiele für verschiedene Anwendungen von maschinellem Lernen benennen und erläutern. Sie können erörtern, welche Daten für das Training entsprechender Modelle hilfreich sind.	live	1 1/4
Praxisprojekt Teachable Machine	Die Lernenden können mithilfe einer intuitiven Anwendung, wie z.B. Googles Teachable Machine, ein einfaches KI-Modell erstellen und anwenden.	live	3 1/2	
Modul C: Umgang mit Daten	Daten in Tabellen darstellen	Die Lernenden verstehen Tabellen als Repräsentation von Daten. Sie können ein Tool (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) anwenden, um Daten hinsichtlich einfacher Kriterien zu filtern (z.B. nach Datum) und aus Daten einfache statistische Eigenschaften bestimmen (z.B. Anzahl der Zeilen, Bereich der vorkommenden Werte).	betreut	2 1/2
	Daten in Tabellen analysieren	Die Lernenden verstehen den Sinn von logischen Operationen beim gezielten Zugriff auf bestimmte Untermengen von Daten. Sie können das Problem von fehlenden Werten erläutern. Die Lernenden verstehen, wie mithilfe eines Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) weitere einfache statistische Eigenschaften von (Untermengen von) Daten ermittelt werden können (z.B. Mittelwert, Maximum, Minimum).	betreut	2

	Daten vorbereiten	Die Lernenden können die Begriffe Instanz/Datensatz und Features/Attribute beschreiben. Sie verstehen, wie mithilfe von Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) gezielt Daten in Tabellen verändert werden können. Sie können Spalten mit neuen Features einfügen. Sie verstehen, wie Tabellen mithilfe von Schlüsseln zusammengeführt werden können. Sie kennen und verstehen die Begriffe Inner Join und Outer Join in diesem Zusammenhang. Sie kennen Histogramme zur Visualisierung von Daten und können sie interpretieren. Sie kennen Boxplots als weitere Möglichkeit zur Visualisierung von Daten. Sie können Ausreißer in Boxplots identifizieren. Sie verstehen die Begriffe Median, Quartil und Interquartilsabstand, Quantil, sowie den Begriff Antenne oder Whiskers.	betreut	2 1/2
	Daten vorbereiten - Video		selbst	1/4
	Datensicherheit	Die Lernenden kennen technische und organisatorische Maßnahmen zum Schutz von Daten generell und können diese nennen und erläutern. Sie können die Begriffe Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit in diesem Zusammenhang erklären.	selbst	1/2
	Datensicherheit - Webseiten	Die Lernenden kennen die Bedeutung von sicheren Passwörtern für die Datensicherheit. Sie erkennen die Gefahr von Phishing-Mails und können verdächtige Eigenschaften von Phishing-Mails beschreiben.	selbst	1
	Datensicherheit - Video		selbst	1/4
Modul D: Grundbegriffe von Datenanalyse & maschinell Lernen	Das Koordinatensystem	Die Lernenden verstehen die Darstellung von Datenpunkte in einem zweidimensionalen Koordinatensystem.	selbst	1/2
	Funktionen	Die Lernenden kennen Funktionen als eindeutige Zuordnungen von einer Definitionsmenge in eine Wertemenge. Sie verstehen die Darstellung von einfachen Funktionen in einem Koordinatensystem.	selbst	1
	lineare Funktionen: Steigung	Die Lernenden kennen lineare Funktionen (umgangssprachlich als lineare Funktionen bezeichnete Funktionen). Sie kennen den Parameter Steigung und können ihn interpretieren. Sie können die Steigung an der Funktionsgleichung und an der grafischen Darstellung der Funktion ablesen.	selbst	1/2
	lineare Funktionen: y-Achsenabschnitt	Sie kennen den Parameter y-Achsenabschnitt und können ihn interpretieren. Sie können den y-Achsenabschnitt an der Funktionsgleichung und mithilfe der grafischen Darstellung der Funktion bestimmen.	selbst	1
	Scatterplots - Video	Die Lernenden können Scatterplots/Streudiagramme zur Darstellung von Daten interpretieren und verstehen deren Bedeutung zur Erkennung von Mustern in Daten.	selbst	1
	Scatterplots - Notebook	Sie können für ausgewählte Eigenschaften von Daten Streudiagramme mithilfe eines Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) erzeugen. Sie können Aussagen über Beziehungen zwischen Eigenschaften von Daten anhand von Scatterplots analysieren.	betreut	1 1/2
	Mittelwert/Standardabweichung - Video	Die Lernenden kennen Mittelwert und Standardabweichung als statistische Größen und können diese interpretieren. Sie können Mittelwert und Standardabweichung manuell berechnen.	selbst	1
	Mittelwert/Standardabweichung - Notebook	Die Lernenden können die Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung in der Praxis mithilfe von Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) durchführen.	betreut	1/2
	Korrelation - Videos	Die Lernenden verstehen das Konzept Korrelation und den Korrelationskoeffizienten als Maß für den linearen Zusammenhang zwischen zwei Faktoren. Sie können den Korrelationskoeffizienten interpretieren und erläutern, wie er berechnet wird.	selbst	1 1/2
	Korrelation - Arbeitsblatt	Die Lernenden können z.B. anhand von Scheinkorrelationen erläutern, dass Korrelation nicht Kausalität bedeutet.	live	1
	Einführung lineare Regression Video	Die Lernenden können einfache lineare Regressionsmodelle als Zusammenhang zwischen einer abhängigen/erklärten und einer unabhängigen/erklärenden Variable beschreiben. Sie verstehen die Regressionslinie als Darstellung des Regressionsmodells. Sie können ein einfaches lineares Regressionsmodell für Prognosen anwenden. Sie kennen den Determinationskoeffizienten als Maß für die Güte von Regressionsmodellen. Sie verstehen, dass die Regressionslinie mithilfe der Varianz berechnet werden kann (müssen diese aber nicht selbst berechnen können).	selbst	1
	Einf. Lin. Regression Notebook	Die Lernenden verstehen, wie man mithilfe von Tools (z.B. Python) in der Praxis ein lineares Regressionsmodell anpassen, bewerten und auf neue Daten anwenden kann.	betreut	1 1/2
	Multiple Lineare Regression Notebook	Die Lernenden kennen die multiple lineare Regression als Erweiterung der einfachen linearen Regression auf mehrere erklärende Variablen. Sie können die Parameter eines multiplen linearen Regressionsmodells interpretieren. Sie können den Unterschied zwischen Variablen, die als messbare Größen gegeben sind, und nominalen (kategorialen) Variablen beschreiben. Sie verstehen, dass nominale Variablen mithilfe von Dummy-Kodierung ebenfalls als Faktoren bei der linearen Regression verwendet werden können. Sie können die Parameter eines multiplen linearen Regressionsmodells für die Berechnung einfacher Prognosen anwenden.	betreut	1 1/2
	Multiple Lineare Regression Video		selbst	1 1/4
	Klassifikationsbäume	Die Lernenden verstehen, dass man bei der Erstellung von Klassifikationsbäumen möglichst nicht-diverse Klassen an den Blättern anstrebt. Sie verstehen, dass man die Diversität mit Maßen wie z.B. dem	selbst	1 1/4

	Gini-Index messen kann. Sie können Klassifikationsbäume interpretieren und auf neue Daten anwenden.			
Klassifikationsbäume Notebook	Die Lernenden können in der Praxis mithilfe von Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) Klassifikationsbäume auf der Basis von Trainingsdaten erstellen.	betreut	1 1/2	
Entropie	Die Lernenden kennen die Entropie als weiteres Maß für Unordnung (Diversität) und können erläutern, wie man sie beim Training von Entscheidungsbäumen einsetzen kann.	selbst	1	
Training von Klassifikationsbäumen	Die Lernenden können in einfachen Worten den Algorithmus zur Erstellung von Klassifikationsbäumen beschreiben. Sie können Overfitting als Problem beim Training von Entscheidungsbäumen erläutern.	selbst	1 1/4	
Training von Klassifikationsbäumen Notebook 2	Die Lernenden kennen Parameter gegen Overfitting beim Training von Entscheidungsbäumen.	betreut	1 1/4	
Evaluationsmaße	Die Lernenden kennen die Accuracy, Precision und Recall als Maße für die Performanz von Klassifikationsmodellen. Sie können erklären, was diese Maße erfassen und beschreiben, wie man sie berechnet. Sie können die Performanz von KI-Modellen mithilfe dieser Maße analysieren. Sie kennen die Konfusionsmatrix zur Darstellung von Klassifikationsergebnissen und können diese analysieren. Sie kennen den F-Score als Maß, das Precision und Recall zusammenfasst. Die Lernenden kennen RMSE als Evaluationsmaß für die Performanz von Regressionsmodellen und verstehen, wie es berechnet wird.	selbst	1 1/2	
Evaluationsmaße	Die Lernenden können Evaluationsergebnisse in der Praxis mithilfe von Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) berechnen.	betreut	1 1/2	
Training und Test	Die Lernenden können die Bedeutung einer strikten Aufteilung in Trainings- und Testdaten für die Evaluation von Modellen erläutern. Sie verstehen die Bedeutung von Testdaten für das Erkennen von Overfitting. Sie können Overfitting durch Vergleich der Performanz auf den Trainingsdaten vs. der Performanz auf den Testdaten bestimmen. Sie verstehen die Bedeutung der Repräsentativität der Trainings- und Testdaten. Sie kennen typische Mengenverhältnisse bzgl. der Menge der Testdaten zur Menge der Trainingsdaten.	selbst	1/2	
Training und Test	Die Lernenden können mithilfe von Tools (z.B. Python, bei Vorgabe des Codes – ohne Programmierkenntnisse) Parameter zur Vermeidung von Overfitting beim Training von Entscheidungsbäumen anwenden.	betreut	1 1/2	
Cross-Validierung	Die Lernenden können das Konzept der n-fachen Cross-Validierung erläutern.	selbst	1/2	
Cross-Validierung	Die Lernenden verstehen, dass man die n-fache Cross-Validierung mithilfe von Tools (z.B. Python) automatisieren kann und haben sie an praktischen Beispielen ausprobiert.	betreut	1 1/2	
Neuronen	Die Lernenden kennen Neuronen als Bestandteil von Neuronalen Netzen und können sie in eigenen Worten beschreiben. Sie kennen und verstehen die Begriffe Gewichte, Bias und Logit. Sie verstehen den Effekt der Aktivierungsfunktion auf den Logit zur Modellierung von nichtlinearen Zusammenhängen. Sie können die Sigmoid-Funktion als typische Aktivierungsfunktion nennen. Sie verstehen, wie Neuronen Schicht für Schicht zu neuronalen Netzen kombiniert werden können. Sie kennen den Begriff Hidden Layers/Verborgene Schichten und können ihn erklären. Sie kennen den Begriff tiefe neuronale Netzwerke und können ihn erklären.	selbst	1 1/4	
Parameter in Neuronalen Netzen	Die Lernenden können beschreiben, dass die Gewichte jeder Schicht in einer Gewichtematrix zusammengefasst werden können und dass dadurch die Berechnung der Logits durch Multiplikation mit einer Matrix erfolgt. Die Lernenden kennen und verstehen den Begriff Forward Pass und können ihn in einfachen Worten erklären. Die Lernenden verstehen, dass die Gewichte die lernbaren Parameter des Netzwerks darstellen.	selbst	1 3/4	
Training von neuronalen Netzen	Die Lernenden verstehen, dass die lernbaren Parameter beim Training mithilfe der Gradienten der Verlustfunktion automatisch angepasst werden. Sie können den Algorithmus zum Training von neuronalen Netzen in einfachen Worten beschreiben.	selbst	1 1/2	
Modul B: Chancen & Herausforderungen der KI	Datenschutz, Verbraucher-Playlist	Die Lernenden haben sich mit Datenschutz aus Verbrauchersicht auseinandergesetzt. Sie können das Sammeln von personenbezogenen Daten kritisch diskutieren. Sie wissen, dass Daten in den meisten Fällen nur mit Einwilligung der Verbraucher*innen erhoben werden dürfen. Sie kennen die von der DSGVO vorgegebene Rechte auf Auskunft, Widerspruch, Berichtigung, Löschung gegenüber Unternehmen. Sie wissen, dass Unternehmen bei Verletzung des Datenschutzes mit harten Strafen belegt werden können. Die Lernenden können Beispiele von sensiblen Daten nennen, und erläutern, dass für diese noch strengere Regelungen gelten. Die Lernenden kennen den Begriff "Verzeichnis von Verfahrenstätigkeiten"; sie wissen, wer es im Unternehmen führen muss und können erklären, warum es benötigt wird.	live	1/4
	Arbeitsblatt Datenschutz Verbraucher		live	1/2
	Datenschutz, Schulvideo	Die Lernenden kennen weitere Rechte der Verbraucher im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten. Sie kennen und können die Pflichten der Unternehmen in diesem Zusammenhang beschreiben: Datenminimierung, Speicherbegrenzung, Zweckbindung, sowie die Verpflichtung, Daten sachlich richtig und aktuell zu halten. Sie können die Bedeutung der Datensicherheit im Rahmen des Datenschutzes erklären.	selbst	1
	Datenschutz, Online-Schulung	Die Lernenden kennen den Begriff Datenschutz und können ihn erklären. Sie kennen den Begriff "besondere personenbezogene Daten" und können	selbst	1 3/4

	ihn erklären. Sie können erläutern, dass die Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Normalfall nur mit Einwilligung erlaubt ist und wissen, dass diese Einwilligung bestimmten Anforderungen entsprechen muss. Sie können beschreiben, dass es neben den Basisanforderungen (wie Datenminimierung, Speicherbegrenzung, etc.) auch formale Anforderungen gibt, die gesetzlich geregelt sind. Sie kennen die arbeitsrechtlichen und strafrechtlichen Folgen von Datenschutzverstößen. Sie verstehen den Begriff "technische und organisatorische Maßnahmen" und können ihn erklären (siehe auch Thema Datensicherheit). Sie kennen das Konzept der Pseudonymisierung zum Schutz von personenbezogenen Daten. Sie kennen die Aufgaben der/des Datenschutzbeauftragten und können diese in einfachen Worten beschreiben. Sie können für den Datenschutz kritische Situationen am Arbeitsplatz beschreiben und erklären, wie man sie vermeiden kann.		
Arbeitsblatt Datenschutzskandale	Die Lernenden können Beispiele von Datenschutzverstößen kritisch bewerten.	live	1 3/4
Arbeitsblatt Datenbroker	Die Lernenden können die Vermarktung von personenbezogenen Daten kritisch bewerten.	live	1/4
Bias - Arbeitsblatt Teachable Machine	Die Lernenden können den Effekt von unausgewogenen/unfairen Trainingsdaten beim maschinellen Lernen beschreiben.	live	1 3/4
Bias - Arbeitsblatt TED-Talk	Die Lernenden kennen den Begriff algorithmischer Bias/algorithmische Voreingenommenheit und können ihn erklären. Sie verstehen, dass algorithmischer Bias zu Diskriminierung führen kann. Die Lernenden können Ursachen für algorithmischen Bias nennen.	live	1 1/4
Bias - Arbeitsblatt KI-Blögeintrag		live	1
Bias - Arbeitsblatt Lensa		live	1 1/2
Quizze zu Bias		selbst	1/4
Erklärbarkeit	Die Lernenden verstehen, dass die Parameter einfacher Lernverfahren interpretierbar sind. Sie können beschreiben, dass Entscheidungen der Modelle dadurch erklärbar/nachvollziehbar sind. Sie verstehen, dass die Interpretation der einzelnen Parameter bei neuronalen Netzen aufgrund der Menge nicht möglich ist.	selbst	1 1/4
Zwischensumme			65
Praktisches Projekt	Durchführung empfohlen nach Themenfeld C		10
Prüfungsvorbereitung	bereits in Unterrichtseinheiten integriert		0
Gesamtsumme			75