|  |  |
| --- | --- |
| Seminarthema: | Unterrichtseinheit zur künstlichen Intelligenz & Entwicklung einer Ziffernerkennung |
| Zeitaufwand: | 25/40 Stunden (8 Wochen) |
| Jahrgangsstufe: | 12 |
| Kursangebot: | Grundkurs & optionale Hinweise für den Leistungskurs |
| Voraussetzungen (SuS): | Programmiersprache: Python (Debugger nutzen & Syntaxfehler korrigieren) (OOP)Struktogramm/PAP/ER-Modell/ UML-Diagramme (OOM)Begriffe: Algorithmus, Daten Sinnvolle Kommentierung/Dokumentation – Wasserfallmodell/V-Modell der Implementierung |
| Systemvoraussetzungen:(für Lehrkraft) | Informatikraum (max. 2-3 SuS/Lernplatz), Programmierumgebung (Spyder, PyCharm, THONNY o.ä.), TensorFlow, numpy, MNIST-Datensätze jeweils als Import (Import-Skript) |

| Zeitbudget | ZieleDie SuS sind nach der Unterrichtseinheit in der Lage: | Inhalte | Methodische Überlegungen | Materialien |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Woche | * können (alltägliche) Anwendungen von KI-Systemen nennen.
* den Unterschied zwischen schwacher und starker KI in Bezug auf Vorgehen, Schwächen und Beispielen zu erklären.
* die Möglichkeiten und Grenzen von Künstlicher Intelligenz zu erläutern.
* die Bestandteile eines neuronalen Netzes (NN), wie Neuron sowie Input-, Hidden-, und Output-Layer zu nennen.
* anhand eines Beispiels zu erklären, wie ein NN trainiert werden kann.
* die Wichtigkeit der Trainingsdaten von einem KI-System zu erläutern.
 | **Einführungsveranstaltung: KI im Alltag*** Alltagserfahrungen zu KI (ML im Alltag)
* Grenzen und Möglichkeiten der KI
* Abgrenzung zwischen starker und schwacher KI
* Was ist ein Neuronales Netz?
* Begriffsklärung: Trainingsdaten und Testdaten
 | * Motivation:Um selbst eine KI programmieren zu können, muss erstmal der Aufbau und die Funktionsweise verstanden werden.
* Mindmap:

Künstliche Intelligenz* Quiz: Die Grenzen der KI
* Recherche: Schwache und Starke KI
* Aufgabe: SuS erklären in eigenen Worten, wie ein NN lernt

Optional Leistungskurs:* Was genau ist ein Neuron? (Input/Activation/Output-Function)
* Gewichtung der Kanten
 | * Tafel, Beamer, MindMap
* PC mit Internetzugang
* Arbeitsblatt
 |
| 2. Woche(1. Stunde) | * die Grundlagen zu ML und DL zu erläutern
* die Begriffe Maschinelles Lernen (ML) und Deep Learning (DL) in den Kontext KI einzuordnen (Fachsprache)
* Beispiele für die Arten des ML zu nennen
* Arten von ML (unüberwachtes, überwachtes, verstärkendes Lernen) vergleichend beschreiben
* die Unterschiede zwischen ML und DL zu nennen
 | **Das maschinelle Lernen*** Begriffsklärung: Machine Learning / Deep Learning
* Unterschiede – ML / DL
* Arten von ML (unüberwachtes, überwachtes, verstärkendes Lernen)
 | * Unterrichtsgespräch über ML und DL
* Partnerarbeit für Unterschiede zwischen ML und DL (Recherche)
* SuS bekommen Videos um die verschiedenen Arten vom ML zu ermitteln
 | * Tafel
* Beamer
 |
| 2. Woche(2. Stunde) | * Klassen durch Klassennamen, Attribute und Methoden zu beschreiben
* ein Klassendiagramm hinsichtlich der Klassen, der Beziehungstypen Assoziation, Komposition und Vererbung zu interpretieren
* ein objektorientiertes Modell im Kontext der Künstlichen Intelligenz zu entwickeln und mit einem Klassendiagramm darzustellen
* ein UML-Klassendiagramm in ein äquivalentes Entity-Relationship-Modell zu überführen
 | **Entwicklung eines UML-Diagramms**Festlegung was alles in einem neuronalem Netzwerk als Klassen festgehalten werden muss.Entwicklung eines UML-Diagramms mit Bezug zum Projekt der Zahlenerkennung. Hierzu teilweise ausgefülltes UML-Diagramm. Wiederholung der wesentlichen Bestandteile eines Klassendiagramms: Klassen, Attribute, Methoden, Beziehungstypen.Vorstellung der Ergebnisse mit Diskussion und Ergänzungen durch die Musterlösung.Wiederholung eines ER-Modells. Festhalten welche wesentlichen Bestandteile ein ER-Modell enthält.Erstellung eines ER-Modells zum besseren Verständnis des Projektes. | * Entwicklung eines UML-Diagramms anhand des Gelernten mit teilweise ausgefülltem UML
* Ergänzungen von Beziehungstypen
* Auffrischen von UML

Optional Leistungskurs:* Mehr Attribute/Methoden und Klassen weglassen
* UML-Diagramm von Grund auf alleine entwickeln
* ER-Modell entwickeln
 | * SuS:teilweise ausgefülltes UML zum Ergänzen(einige Methoden, Attribute und Klassen sind bewusst weggelassen),Programm zum Erstellen von UML/ER-Modell (Dia, IO-Stick (Tino Hempel))
* Lehrkraft:Musterlösung/Erwartungshorizont des UML-Diagramm & der ER-Modells, IO-Stick (Tino-Hempel)
 |

| Zeitbudget | ZieleDie SuS sind nach der Unterrichtseinheit in der Lage: | Inhalte | Methodische Überlegungen | Materialien |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.-5. Woche(evtl. auch 6. Woche) | * Modelle in einer objektorientierten Programmiersprache (hier Python) zu analysieren und zu modifizieren
* Klassendefinitionen sowie die Funktionalität von Methoden zu interpretieren und zu implementieren
* eine grafische Oberfläche mit Beschriftungselementen, Schaltflächen, Eingabefeldern einschließlich der Fachklassenanbindung zu analysieren
* Wichtigkeit der Trainingsdaten/Testdaten für das KI zu erläutern
 | **Implementation des neuronalen Netzes*** Layer-Klasse implementieren
* Methoden und Validierung implementieren
* Vor- & Nachteile der Vererbung und Aggregation erklären
* Fehleranalyse/ Algorithmus korrigieren
* Algorithmus erstellen & implementieren
 | * Einzelarbeit oder Paararbeit, um die Aufgaben zu bearbeiten
* Auswertung kann über ein Unterrichtsgespräch erfolgen
 | * PC mit Beamer
* Softwareprojekt aus dem Git
* https://github.com/Schupax/KIOCR-

Schulprojekt* Arbeitsblätter
 |
| 6. Woche | * Ihre Implementation bewerten zu können
* Ihre Implementation fachgerecht vorzustellen
* selbstkritische Stellung zu vorhandenen Fehlern zu nehmen sowie Verbesserungsmöglichkeiten vorzustellen
* Parallelen zu weiteren Analysen zu ziehen
 | **Auswertung der Implementation*** Auswertung der Implementationen / Testungen / Vorstellungen / Fehleranalyse / Überlegung der Übertragung auf andere Erkennungsanalysen
* Thematisierung der Phänomene Overfitting/Underfitting
 | * Auswertung des Aufgabenblatts kann individuell oder als Unterrichtsgespräch geführt werden
 | * PC mit Beamer
* Arbeitsblatt
 |
| 7. Woche(1. Stunde) | * die Größe einer Rastergrafik durch die Angabe der Anzahl der Pixel in Breite und Höhe zu beschreiben und die Auswirkungen auf die Detailtreue zu erklären.
* das Prinzip der Codierung exemplarisch anhand der Darstellung eines Pixels im RGB-Farbraum zu erklären.
* den Speicherbedarf einer Rastergrafik anhand der Auflösung und Farbtiefe zu bestimmen.
* das Prinzip der Komprimierung anschaulich an einem Beispiel erläutern.
 | **Grafik*** Begriffsklärung: Rastergrafik / Vektorgrafik
* Farbtiefe
* Speicherbedarf
* Komprimierung
	1. Arten der Komprimierung

(Bezug auf Datenverlust)* 1. Möglichkeiten der Komprimierung
	2. Beispiel aus dem ML
 | * Unterrichtsgespräch über Raster- und Vektorgrafik
* Mittels verschiedener Aufgaben wird das bereits vorhandene Wissen gefestigt. Die Stunde dient zur Wiederholung.
 | * PC mit Beamer
* Arbeitsblatt
 |
| 7. Woche(2. Stunde) | * Den Begriff Algorithmus und seine Eigenschaften in den Kontext von KI einzuordnen
* Eigenschaften eines Algorithmus zu erklären.
 | **Algorithmus und KI**Eigenschaften des Algorithmus untersuchen und Parallelen zur KI ziehen | * Erarbeitung mithilfe von Think-Pair-Share
* Diskussion im Plenum
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zeitbudget | ZieleDie SuS sind nach der Unterrichtseinheit in der Lage: | Inhalte | Methodische Überlegungen | Materialien |
| (8. Woche)„Didaktische Reserve“ | * Den Einsatz des Informatiksystems KI unter fachlichen und darüber hinaus unter ethischen, sozialen, ökologischen, medizinischen, ökonomischen oder rechtlichen Aspekten zu bewerten
* Im gemeinsamen Dialog ein Bild, wie Technik gestaltet sein sollte, um dem Menschen dienlich zu sein und ein gutes gesellschaftliches Zusammenleben zu fördern, zu entwickeln
 | **Ethik und gesellschaftliche Verantwortung**Entwicklung einer eigenen Position zum Thema KI mittels einfacher Ja/Nein-Abfrage (Fragen sind in der Einheit angeschlagen) und anschließender Text-Analyse von Thematiken rund um das Thema Künstliche Intelligenz: Pflegeroboter, Autonomes Fahren usw.Diskussionen anhand der Text-Analysen: Vor- und Nachteile der vorgestellten KI-Systeme und Herausarbeitung eines für die Gesellschaft umsetzbaren Leitfadens. | * Anhand von konkreten Beispielthemen, Erarbeitung von Argumenten (Pro/Contra) ML (Entfaltung eigener Position) und Entwicklung eines Leitfadens und Handlungsanweisungen, welche die Gesellschaft verantwortungsvoll im Umgang mit Technik umsetzen soll

Optional Leistungskurs:* Hinzunahme weiterer angeschlagener Literatur zur Unterstützung
* Vorstellung der Thematik in einer Präsentationsform, Podiums-Diskussion mit Experten, Moderator und Publikum
 | * SuS: Ja/Nein-Karten,Blatt 10-13,Computer
* Lehrkraft:Ja/Nein-Karten (rot/grün; StrawPoll),Blatt 10-13, ergänzende Literatur, Unterstützendes Material für Podiums-Diskussion (optional)
* Material abrufbar auf: [Ethik](https://www.medien-in-die-schule.de/unterrichtseinheiten/machine-learning-intelligente-maschinen/modul-1-innovation-und-machine-learning-motivation-und-gesellschaftliche-verantwortung/ue1c-ethik-und-gesellschaftliche-verantwortung/)
 |