

## Begleitmaterial - kiVerstehen

Das Arbeitsmaterial zu kiVerstehen setzt sich aus den Arbeitsblättern und einem Jupyter Notebook, in dem die SuS interaktiv die Konzepte erarbeiten, zusammen. Zu Beginn des Arbeitsmaterials wird auf die Frage eingegangen, wie Algorithmen faire Entscheidungen treffen können und wie man diese fairen Entscheidungen quantifizieren kann. Im Mittelpunkt steht dabei die interaktive Veränderung von Parametern, die die Entscheidungen des Algorithmus' beeinflussen. Mithilfe einer Verlustfunktion kann die Güte der Lösung quantifiziert werden. Hierbei wird zuerst nur mit einer Geradengleichung hantiert, dann wird die max-Funktion eingeführt. Hiermit lässt sich dann die Übertragungsfunktion eines Neurons beschreiben und der Begriff des Neuronalen Netzes wird aufgeworfen. Durch die langsame Erhöhung der Parameter und das interaktive Spielen mit ihnen, erfahren die SuS die fundamentale Idee der KI als Blackbox spielerisch. Zudem wird auf die Idee des Trainings eingegangen. Es werden Parameter variiert und eine Verlustfunktion hilft dabei, eine gute Lösung zu finden. Der zweite Teil des Arbeitsmaterials verwendet das Beispiel der Bilderkennung, um weitere Facetten von KI abzudecken. Hier wird in erster Linie der Zusammenhang zwischen Trainingsdaten, Bias und Leistung des KI-Modells offenbart. Zusätzlich kommt es zur kritischen Reflexion der KI-Technologie. Die SuS testen vier unterschiedliche KI-Modelle mit Testbildern und überprüfen die Trainingsdaten, um die Ergebnisse zu erklären. Am Ende des Unterrichtsmaterials wird zudem auf Bias und Diskriminierung durch KI vertieft eingegangen. Dafür werden Beispiele aufgezeigt und von den SuS bewertet. In der folgenden Tabelle werden die Lernziele für die einzelnen Aufgaben spezifiziert. Dabei ist zu beachten, dass einige fundamentale Ideen über mehrere Aufgaben hinaus herausgearbeitet werden und deshalb nicht in der Tabelle aufgeführt sind. Des Weiteren ist es zu empfehlen, die Aufgaben chronologisch zu bearbeiten, da die Aufgaben teilweise aufeinander aufbauen.

Aufgaben	Lernziele
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können die Fairness eines Entscheidungsalgorithmus beurteilen.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können bewerten, wann es sinnvoll und nicht sinnvoll ist, dass Maschinen Entscheidungen über Menschen treffen.</li></ul>
3,4,5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können die Verlustfunktion, die zum Trainieren von Algorithmen verwendet wird, erklären.</li><li>• Die SuS können erklären, dass Entscheidungen mathematisch abgebildet werden können und das Ändern der mathematischen Parametern zu anderen Entscheidungen führt.</li><li>• Die SuS können unterschiedliche Verlustfunktionen bewerten.</li></ul>
6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können erklären, dass Entscheidungsalgorithmen unterschiedliche Ziele verfolgen können.</li><li>• Die SuS können unterschiedliche Entscheidungsalgorithmen auf ihre Fairness bewerten.</li><li>★ Die SuS können unterschiedliche Lösungen durch das Gewichten der Verlustfunktion mathematisch abbilden.</li></ul>
7	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können Lösungen der max()-Funktion berechnen.</li></ul>

Aufgaben	Lernziele
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können beschreiben, was passiert, wenn zwei Neuronengleichungen miteinander summiert werden.</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können die Bedeutung der Verlustfunktion beim Optimieren der Lösung beschreiben.</li> <li>Die SuS können den Einfluss der Parameteranzahl auf die Lösungsfindung bewerten.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können den Einfluss der Neuronenanzahl auf die Lösung beschreiben.</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können einfache KI-Modelle in Jupyter Notebook ausführen.</li> <li>Die SuS können die Ausgabe des KI-Modells bewerten.</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Die SuS können die Leistung eines kleinen KI-Modells bewerten, indem sie die globalen Ausgaben mit den Trainingsdaten vergleichen.</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Die SuS können den Begriff Epoche erklären.</li> <li>★ Die SuS können den Einfluss der Epochenzahl auf das Verhalten von KI-Modellen beschreiben.</li> <li>★ Die SuS können begründen, wieso das Verhalten von KI-Modellen auch bei Training mit identischer Epochenzahl variieren kann.</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können Second Use im Kontext von KI erklären.</li> <li>Die SuS können die Gefahr von Second Use (gesellschaftlich und persönlich) bewerten.</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können den Einfluss der Modellbildung beim Erstellen von KI-Modellen kritisch bewerten.</li> <li>Die SuS können begründen, welche Auswirkungen unterschiedliche Modellvorstellungen auf das Verhalten von KI-Modellen haben.</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können erklären, dass statistische Modelle keine kausalen Zusammenhänge widerspiegeln und so unabhängig von der Anzahl der Eingabeparameter fehleranfällig sind.</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können die Dimensionen der Eingabegrößen bei der Bilderkennung abschätzen.</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können den Zusammenhang zwischen Trainingsdaten und Verhalten von KI-Modellen erklären.</li> </ul>
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können die Angemessenheit der Verwendung von Bilderkennung zur Lösung von unterschiedlichen Problemen bewerten.</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können erklären, dass Bias in den Trainingsdaten zu Bias im Modell führt.</li> </ul>

Aufgaben	Lernziele
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können bewerten, wieso Bias und Diskriminierung von KI-Modellen oft unsichtbar bleibt.</li> <li>Die SuS können begründen, wie sie mit Bias und Diskriminierung von KI-Modellen umgehen.</li> </ul>
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können bewerten, wie eine KI mit Bias entscheidet.</li> </ul>
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können erklären, wie KI-Modelle Bias und Diskriminierung verstärken können.</li> </ul>

## Wie geht's?

Zum Bearbeiten einzelner Aufgaben wird zusätzlich Programmcode in einem Jupyter Notebook ausgeführt. Diese Aufgaben sind durch das Jupyter Notebook-Symbol gekennzeichnet. Um dieses Zusatzmaterial zu öffnen und auszuführen, wird das Jupyter Notebook online ausgeführt oder auf dem eigenen PC installiert.



Abbildung 1: Jupyter Notebook-Symbol

### online ausführen

Das Jupyter Notebook ist über den Link <https://colab.research.google.com/github/kiVerstehen/kiVerstehen/blob/main/kiVerstehen.ipynb> online ausführbar. Das Github-Repository ist über den Link <https://github.com/kiVerstehen/kiVerstehen> erreichbar.

### offline installieren (Windows)

1. Installiere dir miniconda. <https://docs.anaconda.com/miniconda/miniconda-install/>
2. Öffne „Anaconda Prompt“.
3. Erstelle die virtuelle Umgebung „kiVerstehen“ mit dem Befehl „conda create -n kiVerstehen -y“. Aktiviere die Umgebung mit „activate kiVerstehen“. Alle benötigten Bibliotheken werden in diese Umgebung installiert.
4. Wechsle in den Ordner, in dem du das Projekt speichern möchtest mit dem Befehl „cd C:/User/Name/...“
5. Lade dir das github-Repo herunter mit dem Befehl „git clone <https://github.com/Marcelknapp/kiVerstehen.git>“
6. Wechsle in das kiVerstehen-Verzeichnis mit „cd kiVerstehen“ und führe „pip install jupyterlab“ und „pip install -r requirements.txt“ aus.
7. Öffne Jupyter Notebook mit dem Befehl „jupyter lab“. Achte darauf, dass du dich in der virtuellen Umgebung „kiVerstehen“ befindest.

Die Installation unter **Linux** erfolgt similar. Eine Installation von miniconda ist nicht nötig. Das Erstellen der virtuellen Umgebung und die Installation der Bibliotheken findet direkt im Linux-Terminal statt.