



KIM – KI Minisortierer



Zusammenfassung: Wie kann mir Künstliche Intelligenz dabei helfen, die Rosinen aus dem Studierendenfutter zu picken? In dieser Unterrichtseinheit entdecken die Lernenden das Maschinelle Sehen durch den selbstständigen Bau eines KI Minisortierers.

Schlüsselkonzepte

Maschinelles Sehen

Software

Teachable Machine

Lernziele

Die Lernenden sind in der Lage...

1. den KI Minisortierer mithilfe von Teachable Machine anzulernen und zu optimieren.
2. weitere Einsatzmöglichkeiten des maschinellen Sehens mithilfe von Teachable Machine zu formulieren.
3. die Chancen und Grenzen des maschinellen Sehens mit anderen Lernenden zu diskutieren.

Lernergebnisse

- Bau, Installation und Anlernen eines eigenen KI Minisortierers.

Anwendung in der Praxis

Künstliche Intelligenz ist bereits heute Teil unseres Alltags. Das Maschinelle Sehen wird bspw. in der industriellen Qualitätskontrolle oder zur Passkontrolle an Flughäfen verwendet.

KIM – KI Minisortierer

1. Unterrichtsplan – Übersicht

	Aktivität	Innovations-Skill
Einstieg (20 min)	Einstieg in die Unterrichtseinheit und Vorstellung des Arbeitsauftrags.	
Folien 1 - 2		
Erarbeitung (90 min)	Bau und Installation des KI Minisortierers.	Informatisches Denken (Algorithmen)
Folien 3 - 18	Anlernen und Optimieren mithilfe der Anwendung Teachable Machine.	KI & Maschinelles Lernen (Computer Vision)
Ergebnis- sicherung (10 min)	Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen der Künstlichen Intelligenz.	Sozial-emotionale Kompetenzen
Folien 19 - 22	Zusammenfassung der Unterrichtseinheit.	



Zum niedrighschwelligem Einstieg in den Themenbereich der "Künstlichen Intelligenz" empfehlen wir Ihnen den kostenfreien Onlinekurs für Lehrkräfte ["Intel® AI For Youth" – KI für Einsteiger](#) von BILDUNGSREBELL zu absolvieren. Unabhängig Ihrer Fachrichtung erfahren Sie in leicht verständlichen Kurzvideos die wesentlichen Grundlagen zu "Künstlicher Intelligenz", die sich sehr gut mit diesem Unterrichtspaket kombinieren lassen. Insbesondere folgende Module bieten sich dafür an:

- Modul 1: Begeistern – Schüler:innen spielerisch in die wesentlichen KI-Domänen einführen
- Modul 2: In Verbindung bringen – Welche Rolle kann KI in Smart Homes und Smart Cities spielen?
- Modul 3: Zweck – Komplexe soziale Fragestellungen und das Konzept von Hebelwirkungen in Systemen
- Modul 4: Möglichkeiten – Potentielle Auswirkungen von KI auf unsere Lebens- und Arbeitswelt
- Modul 5: Fallstricke – Fragestellungen der Ethik, des Datenschutzes und Bias
- Modul 9: Neuronale Netze – Direkter Einstieg in diesen bedeutsamen Bereich

Am Ende des Kurses besteht die Möglichkeit, eine **anerkannte Fortbildungsbescheinigung** zu erwerben.



KIM – KI Minisortierer

2. Unterrichtsvorbereitung

Unterrichtsmaterial

Ausstattung

2-in-1-Endgerät, Laptop, Desktop-PC oder Chromebook (Empfehlung: 2 Lernende pro Endgerät)

A4-Druckvorlage (Empfehlung: 120g/m² Papier. Die Druckvorlage befindet sich im Ordner "Arbeitsmaterial")

Adafruit Playground Express mit USB-Kabel

Servo-Motor

Jumper Wires (Male zu Krokodilklemme)

Studentenfutter

Installation

1. Für dieses Unterrichtspaket ist in der Regel keine Installation notwendig. In Ausnahmefällen müssen Sie einen USB-Treiber installieren, um den Mikrocontroller anzusteuern. Nutzen Sie dazu bspw. das Tool "Zadig", um einen passenden Treiber zu installieren:
<https://zadig.akeo.ie>
2. Weitere Hinweise:
 - Die Hardwareanforderungen entnehmen Sie bitte den Mindestanforderungen des Softwareanbieters.



KIM – KI Minisortierer

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

Einstieg (Folien 1 - 2)

Dauer	Folie	Aktivität
20 min	1	Einführung in die Unterrichtseinheit.
	2	<p>Geben Sie den Lernenden einen Überblick über die Unterrichtseinheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau eines KI Minisortierers ▪ Anlernen und Optimieren des Sortierers ▪ Diskussion der Chancen und Grenzen von Künstlicher Intelligenz <p>Führen Sie die Lernenden an die Lernziele der Unterrichtseinheit heran.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeigen Sie den Lernenden eines der folgenden Einführungsvideos zur Künstlichen Intelligenz. Für ältere Schüler*innen: https://youtu.be/3RsmRMqX2IY Für jüngere Schüler*innen: https://youtu.be/vInZnuokryw ▪ Besprechen Sie gemeinsam mit der Klasse ein Beispiel aus der Lebens- und Erfahrungswelt der Schüler*innen, um den Lerninhalt zu verorten. ▪ Beispiel: Die Kamera eines Computers oder Smartphones kann verwendet werden, um das Gerät zu entsperren. Um diese Funktion zu aktivieren, müssen wir zunächst unser Gesicht aus verschiedenen Blickwinkeln filmen, um die Künstliche Intelligenz anzulernen. <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welche Beispiele Künstlicher Intelligenz kennt ihr aus dem Alltag? ▪ Wie lässt sich Künstliche Intelligenz nutzen, um Sortieraufgaben durchzuführen? <p>Erwartbare Antworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umweltschutz, bspw. Mülltrennung ▪ Qualitätskontrolle, bspw. Bauteile oder Lebensmittel



Diese Unterrichtseinheit kann eigenständig oder in Zusammenhang mit dem Intel® SFI Unterrichtspaket "Plastic, Plastic everywhere" genutzt werden.



KIM – KI Minisortierer

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

Erarbeitung (Folien 3 - 18)

Dauer	Folie	Aktivität
Aktivität 1 30 min	3-4	<p>Stellen Sie den Lernenden den Arbeitsauftrag vor.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Lernenden sollen in Zweiergruppen einen KI Minisortierer bauen und diesen mithilfe der Anwendung Teachable Machine anlernen. <p>Zeigen Sie den Lernenden die Funktionsweise des Sortierers anhand eines bereits aufgebauten und angelernten Modells.</p>
	5	<p>Lassen Sie die Lernenden Zweiergruppen bilden und geben Sie den Gruppen die notwendigen Bauteile sowie den A4-Druckbogen zum Bau des KI Minisortierers.</p> <p>Die Lernenden bauen den KI Minisortierer selbstständig auf. Die einzelnen Bauschritte befinden sich in den Präsentationsfolien sowie auf dem Druckbogen.</p>
Aktivität 2 30 min	6-11	<p>Lassen Sie die Lernenden ihren KI Minisortierer mithilfe des USB-Kabels mit dem Endgerät verbinden. Weisen Sie die Klasse auf die Arbeitsmaterialien des Unterrichtspakets hin. Diese enthalten den notwendigen Code für den Adafruit Playground Express („CURRENT.UF2“). Der Code muss auf den Mikrocontroller kopiert werden, sodass die vorherige Datei „CURRENT.UF2“ ersetzt wird.</p> <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Welche Bauteile brauchst du, um KIM mit dem Laptop zu verbinden? Sind alle Teile exakt wie in der Anleitung angegeben verbaut? Ist der Upload des Codes fehlerfrei verlaufen?



Fertigkeiten: KI & Maschinelles Lernen | Computer Vision


Die Lernenden setzen Methoden des maschinellen Lernens ein, um Computer in der Klassifizierung von Mustern zu trainieren, damit sie die visuelle Welt interpretieren, verstehen und auf sie reagieren können.



KIM – KI Minisortierer

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

Erarbeitung (Folien 3 - 18)

Dauer	Folie	Aktivität
Aktivität 3 20 min	12-17	<p>In diesem Abschnitt sollen die Zweiergruppen ein Modell trainieren, dass die Rosinen von den Nüssen trennt. Alternativ können bspw. auch Schokolinsen verwendet werden.</p> <p>Dafür muss zunächst der Adafruit Playground Express mit dem P5-Sketch verbunden werden. Stellen Sie sicher, dass dieser Schritt bei allen Gruppen erfolgt ist, ehe das Modell angelernt wird. Der KI Minisortier sollte sich bewegen, sobald der Mikrocontroller in den P5-Sketch geladen wurde.</p> <p>Demonstrieren Sie dazu die Bilderkennungs-Funktion von Teachable Machine und zeigen Sie, wie verschiedene Klassen angelegt und angelernt werden können. Die Lernenden nutzen anschließend Teachable Machine, um den Minisortierer anzulernen. Stellen Sie sicher, dass die Schüler*innen drei Klassen anlernen: Nuss, Rosine, leerer Behälter.</p> <p>Zeigen Sie den Lernenden, wie das Modell in die Cloud exportiert und in den P5-Sketch eingefügt werden kann. Unterstützen Sie die Lernenden dabei, das Modell in den P5-Sketch einzubinden.</p> <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen braucht die Künstliche Intelligenz, um Nüsse von Rosinen unterscheiden zu können? • Ist die Menge an Bildern ausreichend, um die Gegenstände zuverlässig zu sortieren? <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Fertigkeiten: KI & Maschinelles Lernen Computer Vision Die Lernenden setzen Methoden des maschinellen Lernens ein, um Computer in der Klassifizierung von Mustern zu trainieren, damit sie die visuelle Welt interpretieren, verstehen und auf sie reagieren können.</p> </div>
Aktivität 4 10 min	18	Die Schüler*innen können sich nun frei im Klassenzimmer bewegen und die Ergebnisse der anderen Gruppen begutachten.



KIM – KI Minisortierer

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

Ergebnissicherung (Folien 19 - 22)

Dauer	Folie	Aktivität
10 min	19-20	<p>Diskutieren Sie gemeinsam mit den Lernenden weitere Einsatzgebiete und mögliche Grenzen des maschinellen Sehens.</p> <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Welche Einsatzmöglichkeiten fallen euch ein, um mit KI unser Leben zu verbessern und Gutes zu tun?▪ Was wäre nötig, um diese Idee umzusetzen?▪ Gibt es Grenzen seitens des maschinellen Sehens / der Künstlichen Intelligenz, die zuvor gelöst werden müssten?
	21-22	Zusammenfassung und Abschluss der Unterrichtseinheit.



Aufbauend können Sie den Lernenden die Möglichkeit geben, ihre Projektideen in Teachable Machine zu erproben. Die "Bildprojekt"-Funktion kann genutzt werden, um bspw. Gesichtserkennung oder die Erkennung verschiedener Stofftiere anzulernen. Mit der Funktion "Posenprojekt" können die Schüler*innen verschiedene Gesten und die Mimik anlernen. Außerdem bietet Teachable Machine die "Audio-Projekt"-Funktion, mit der bspw. die Worterkennung oder die Erkennung von Instrumenten entwickelt werden kann.



KIM – KI Minisortierer

4. Hilfreiche Tipps bei Problemen


Häufig auftretende Fehler und Probleme

	Problem	Mögliche Ursache	Lösungsvorschlag
1	Die Sortierung erfolgt nicht fehlerfrei.	Es wurden zu wenige Bilder für das Training verwendet.	Das Modell in Teachable Machine sollte durch weitere Bilder ergänzt und erneut exportiert werden.
2	In Teachable Machine lassen sich keine Bilder erstellen.	Die Webcam ist nicht für die Verwendung in Teachable Machine zugelassen.	Laden Sie die Seite erneut und wählen Sie "Zulassen" auf dem Dialogfeld zur Webcam-Nutzung.
3	Der Sortierer wackelt nicht, um das nächste Sortiergut in den Behälter zu transportieren.	Es wurde keine Klasse für den leeren Behälter angelegt.	Legen Sie in Teachable Machine die Klasse "Leer" an und ergänzen Sie Bilder mit dem leeren Behälter.
4	Auf dem Kamerabild wird lediglich ein Teil des Sortierbehälters angezeigt.	Der Sortierer wurde zu hoch oder zu niedrig befestigt.	Kleben Sie den Kopf des Sortierers etwas höher oder tiefer an den Servo-Motor, sodass die Nüsse und Rosinen mittig im Kamerabild zu sehen sind.



KIM – KI Minisortierer

5. Bewertungsrubrik

Fokus	Lernergebnis	Unter den Erwartungen	Erfüllen der Erwartungen	Übertreffen der Erwartungen
 <p>KI & Maschinelles Lernen (Computer Vision)</p>	<p>Die Lernenden bauen selbstständig eine Mini-Sortiermaschine und lernen diese für eine konkrete Aufgabenstellung an.</p>	<p>Es gelingt nicht, die Sortiermaschine zusammenzubauen und entsprechend des Arbeitsauftrags anzulernen.</p>	<p>Der Bau und das Anlernen der Sortiermaschine ist mit einiger Unterstützung möglich.</p>	<p>Der Bau und das Anlernen des KI Minisortierers ist ohne Unterstützung möglich. Darüber hinaus werden weitere Anwendungsmöglichkeiten mithilfe der Anwendung Teachable Machine entdeckt.</p>

Zur Nutzung von Intel-Technologien benötigen Sie gegebenenfalls Intel-fähige Hardware, Software oder eine Service-Freischaltung.

Kein Produkt und keine Komponente kann hundertprozentig sicher sein. Kosten und Ergebnisse können gegebenenfalls abweichen.

Die Inhalte des Intel® Skills for Innovation-Programms wurden von der Intel Corporation entwickelt. Alle Rechte vorbehalten.

© Intel Corporation. Intel, das Intel-Logo und sonstige Intel-Marken sind Handelsmarken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. Andere Produktnamen und Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

