



**FUTURE
STEM HUB**

Methodischer KI-Leitfaden für Lehrkräfte

FUTURE-STEM-HUB

**Empowering Secondary School
STEM Education with AI Training
and Resources for Students and
Educators / FUTURE-STEM-HUB**

Projekt Nr.:

2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346



**Co-funded by
the European Union**

METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Das Projekt „Empowering Secondary School STEM Education with AI Training and Resources for Students and Educators / FUTURE-STEM-HUB“ (Ref.-Nr.: 2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346) wird durch das Erasmus+-Programm der Europäischen Union kofinanziert. Es wird von der Universität Duisburg-Essen (Deutschland) koordiniert und umfasst vier weitere Partnerorganisationen: M&M Profuture Training (Spanien), die Provinzdirektion Kütahya des Ministeriums für Nationale Bildung (Türkei), COOPETAPE – Cooperative of Education, CRL – der Träger der ETAP-Schule (Portugal) und Tetra Solutions Ltd. (Bulgarien). Das Ziel des Projektteams ist es, Lehrkräften an Schulen eine kohärente, strukturierte und praktische methodische Anleitung zum Thema KI zu bieten, sowie ein digitales E-Toolkit mit Unterrichtsentwürfen, Vorlagen und sofort einsetzbaren Lehrmaterialien bereitzustellen, das das Vertrauen und die Kompetenz der Lehrkräfte bei der Integration von KI in den Schulunterricht stärkt.

Autoren:

Mustafa Bilgin, Universität Duisburg-Essen
(Deutschland; Übersetzung und redaktionelle Überarbeitung)
Monica Moreno, M&M Profuture Training (Spanien)
Montserrat Renedo, M&M Profuture Training (Spanien)
João Barroso, ETAP-Schule (Portugal)
Angelina Presa, ETAP-Schule (Portugal)
Silviya Georgieva, Tetra Solutions Ltd. (Bulgarien)
Borislava Zaharieva-Tomova, Tetra Solutions Ltd. (Bulgarien)
Yeliz Yurter, Provinzdirektion Kütahya des Ministeriums
für Nationale Bildung / Kütahya MEM (Türkei)
Özcan Turan, Provinzdirektion Kütahya des Ministeriums
für Nationale Bildung / Kütahya MEM (Türkei)

Editorin:

Monica Moreno, M&M Profuture Training (Spain)

Abbildungsverzeichnis

Design-Vorlage: Tetra Solutions Ltd. Titelbild: KI • Bildung • Innovation

(Mónica Moreno; Digitale Kreation: Erstellt mit ChatGPT).

Seite 7, 9-12, 14-17, 19, 23-24, 32, 35, 38, 43, 47, 49, 54, 57, 63, 74, 78, 84, 91, 96, 100, 105, 116, 119-120, 122, 131-132, 147, 149, 154, 157-158, 161, 166, 174-175, 178, 184, 186, 188, 194, 198, 200, 206, 211, 214, 216, 223, 225, 229, 233, 236, 246, 249, 251, 257, 260 und was ich übersehen habe. Integration von Künstlicher Intelligenz in die MINT-Bildung.

Haftungsausschluss und Sicherheit

Die Nutzung des in diesen Materialien bereitgestellten Programmiercodes sowie der Zugriff auf externe Websites und Plattformen von Drittanbietern erfolgen auf eigene Gefahr und in eigener Verantwortung der Nutzer. Das Projektteam übernimmt keine Verantwortung für den Inhalt, die Funktionalität oder die Verfügbarkeit externer Links wie Google Colab, Scratch oder Machine Learning for Kids. Da viele der interaktiven Aufgaben eine aktive Internetverbindung und eine Datenverarbeitung auf Cloud-Servern erfordern, sind die Nutzer dafür verantwortlich, Sicherheitsstandards und Systemanforderungen (wie z. B. aktuelle Browserversionen) einzuhalten. Bei der Nutzung von Drittanbieter-Tools zur Erstellung von KI-Modellen sollten keine persönlichen oder sensiblen Daten hochgeladen werden. Da sich die Lehrmaterialien an Jugendliche im Alter von 15 bis 18 Jahren richten, sollten die Registrierung bei externen Diensten und die Teilnahme an Online-Aktivitäten gemäß den Nutzungsbedingungen der jeweiligen Anbieter und im Idealfall unter der Aufsicht und mit Zustimmung einer Lehrkraft oder eines Erziehungsberechtigten erfolgen. Für Datenverluste oder Schäden an Endgeräten, die aus der Ausführung der bereitgestellten Codebeispiele resultieren, wird keine Haftung übernommen. Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-NC-SA 4.0).



Inhalt

Projektübersicht	5
Projektergebnisse	5
Einleitung	6
So nutzen Sie dieses Toolkit	7
Struktur der Unterrichtsentwürfe	11
AI Literacy Kompetenzen für Schüler*innen	12
Methodischer Ansatz für Lehrkräfte	13
Unterrichtsentwürfe	17
Kurs 1: Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz ..	19
Kurs 2: Maschinelles Lernen, Deep Learning & Neuronale Netze	90
Kurs 3: KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen	52
Kurs 4: Grundlagen von Computer Vision & Cognitive Computing	73
Kurs 5: Traue nicht der Maschine: Wenn KI falsch liegt	87
Kurs 6: Aylin und Alara: KI mit Python & Neuronalen Netzen	114
Kurs 7: Aylin und Alara: KI mit Datenstrukturen und Logik in Python	128
Kurs 8: Aylin und Alara: Wie KI „denkt“	143
Kurs 9: Ein KI-Regelsystem entwerfen	171
Kurs 10: Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz	199
Kurs 11: Python-Spiele-Programmierung – Catch Me If You Can:	221
Kurs 12: Wie „sehen“ Computer?	243



Diese Publikation ist lizenziert unter einer Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International“

Projekt- Übersicht

Das Projekt möchte KI in die MINT-Bildung an weiterführenden Schulen voranzutreiben und erleichtern, indem es: (1) Lehrmaterialien bereitstellt, die in KI-Konzepte und deren gesellschaftliche Auswirkungen einführen; (2) praktische Lernressourcen für Schülerinnen und Schüler anbietet, um KI mithilfe der Python-Programmierung zu erkunden; und (3) Lehrkräften Unterstützung bietet, um KI in den MINT-Unterricht der Sekundarstufe zu integrieren.



Projekt- Ergebnisse

Kurs 1: Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Einführung in die KI durch interaktive Lehrmaterialien für Schüler*innen der Sekundarstufe)

Kurs 2: Tiefer eintauchen in KI mit Python und Scratch (KI: Praxis-orientierte Lernmaterialien für Schüler*innen der Sekundarstufe)

E-Toolkit für Lehrkräfte an Schulen:

Stärkung der Kompetenzen im Bereich Künstliche Intelligenz (Methodischer KI-Leitfaden für Lehrkräfte der Sekundarstufe)

*Empowering students to understand,
question and responsibly use Artificial Integ.*

Einleitung

Willkommen zum Methodischen KI-Leitfaden für Lehrkräfte. Dieser Leitfaden bietet einen praxisnahen Rahmen, um Künstliche Intelligenz (KI) sicher in die Sekundarbildung zu integrieren. Er enthält ein digitales E-Toolkit mit sofort einsetzbaren Unterrichtsentwürfen und Materialien.

Unsere Kernziele:

-  **Für Lehrkräfte:** Unterstützung bei der Integration von KI in den MINT-Unterricht und Stärkung der didaktischen Sicherheit durch fertige, praxiserprobte Materialien.
-  **Für Schüler*innen:** Förderung von KI-Grundbildung, digitalen Kompetenzen, kritischem Denken und Problemlösungsfähigkeiten.
-  **Für die Gesellschaft:** Anregung eines ethischen, verantwortungsvollen Umgangs mit KI sowie die Reflexion über deren Auswirkungen auf Bildung und Berufsleben.

Das Toolkit umfasst 12 Unterrichtsentwürfe, die auf den in Kurs 1 und Kurs 2 entwickelten Bildungsressourcen basieren. Sie sind darauf ausgelegt, die Durchführung von Präsenzlernaktivitäten unter Verwendung der KI-Lernmaterialien des Projekts zu unterstützen.

Jeder Unterrichtsentwurf definiert klare Lernziele und angestrebte Ergebnisse, Voraussetzungen und den Lernkontext, Richtlinien für die Lernumgebung, Unterrichtsmaterialien, strukturierte Lernaktivitäten (einschließlich direkter Instruktion und angeleiteter Übung), Bewertungsmethoden sowie Möglichkeiten zur Reflexion.

Die in diesem Leitfaden präsentierten Materialien werden zudem zu einem Online-Kurs weiterentwickelt, der auf der FUTURE-STEM-HUB-Plattform bereitgestellt und über die Projektwebsite zugänglich gemacht wird:

<https://www.future-stem-hub.eu>

SO NUTZEN SIE DIESES TOOLKIT

Dieses Toolkit wurde entwickelt, um Lehrkräfte dabei zu unterstützen, Konzepte der Künstlichen Intelligenz (KI) und praktische KI-bezogene Aktivitäten in den Unterricht der Sekundarstufe einzuführen. Die Materialien kombinieren ein konzeptionelles Verständnis von KI mit praktischem Experimentieren unter Verwendung einfacher Programmierwerkzeuge und interaktiver Unterrichtsaktivitäten.

- Die in diesem Leitfaden enthaltenen Unterrichtsentwürfe basieren auf den Bildungsressourcen, die in Kurs 1 und Kurs 2 des FUTURE-STEM-HUB-Projekts entwickelt wurden.
- Die Materialien von Kurs 1 führen in die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz ein, einschließlich grundlegender Konzepte, alltäglicher Anwendungsbeispiele und ethischer Überlegungen in Bezug auf KI-Systeme.
- Die Materialien von Kurs 2 bieten fortgeschrittenere und praxisnahe Lernaktivitäten, die es den Schüler*innen ermöglichen, KI durch praktische Erfahrungen wie Python-Notebooks, regelbasierte Entscheidungssysteme und interaktive Programmierumgebungen zu erkunden.



**Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen,
kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.**

SO NUTZEN SIE DIESES TOOLKIT

Zusammen ermöglichen diese Ressourcen einen schrittweisen Aufbau – vom Verständnis der Funktionsweise von KI bis hin zum Experimentieren mit vereinfachten KI-Modellen und Entscheidungssystemen. Jeder Unterrichtsentwurf folgt einer einheitlichen Struktur, damit die Materialien in verschiedenen Bildungskontexten leicht verständlich und umsetzbar sind. Lehrkräfte können die Lektionen einzeln nutzen oder sie zu einer kurzen Lernsequenz kombinieren, abhängig von ihrem Lehrplan, der verfügbaren Zeit und dem Vorwissen der Schüler*innen.

Die Unterrichtsentwürfe können wie folgt genutzt werden:

- 🌐 als eigenständige Unterrichtsaktivitäten zur Einführung
- 🌐 spezifischer KI-Konzepte oder informatischer Ideen,
- 🌐 als eine Abfolge von Unterrichtsstunden, die ein kurzes KI-Lernmodul bilden, oder
- 🌐 als ergänzende Aktivitäten, die in Fächer wie Informatik, MINT, Mathematik oder digitale Grundbildung integriert werden.

Jeder Unterrichtsentwurf enthält:

- 🌐 Lernziele, die die erwarteten Lernergebnisse beschreiben.
- 🌐 Materialien und Ressourcen, die für die Aktivität benötigt werden.
- 🌐 Schritt-für-Schritt-Abläufe für den Unterricht, die Lehrkräfte durch die Aktivität führen.
- 🌐 Praktische Übungen und Arbeitsergebnisse, die das Verständnis der Schüler*innen demonstrieren.
- 🌐 Bewertungsvorschläge, wie zum Beispiel Quizze, Beobachtungsbögen oder Aktivitäten zur Selbsteinschätzung.
- 🌐 Anpassungen für eine heterogene Schülerschaft, um unterschiedliche Lernvoraussetzungen und Fähigkeiten zu unterstützen.

**Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen,
kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.**

SO NUTZEN SIE DIESES TOOLKIT

Lehrkräfte werden ermutigt, die Aktivitäten an ihren jeweiligen Unterrichtskontext anzupassen und sie als Ausgangspunkt für eine tiefere Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft zu nutzen. Lehrkräfte können die Unterrichtsentwürfe eigenständig verwenden oder in bestehende MINT-Fächer integrieren. Die Aktivitäten sind so konzipiert, dass sie flexibel und anpassbar an unterschiedliche Unterrichtskontexte, technologische Ressourcen und die Fähigkeiten der Schüler*innen sind. Das Toolkit fördert bei der Einführung von KI-Konzepten gezielt das Experimentieren, den Austausch in Diskussionen und das gemeinschaftliche Lernen.



**Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen,
kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.**

SO NUTZEN SIE DIESES TOOLKIT

Empfohlene Nutzung:

1. Den methodischen Ansatz lesen
2. Einen Unterrichtsentwurf nach Thema auswählen
3. Der Schritt-für-Schritt-Umsetzung folgen
4. Reflektieren und anpassen



**Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen,
kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.**

STRUKTUR DER UNTERRICHTS- ENTWÜRFE

Jeder Unterrichtsentwurf folgt einer einheitlichen pädagogischen Struktur, um Lehrkräfte bei der Durchführung von KI-Aktivitäten im Unterricht zu unterstützen:

- Allgemeine Informationen
- Lernziele
- Geförderte Kompetenzen
- Voraussetzungen und Lernkontext
- Lernumgebung
- Benötigte Materialien
- Schritt-für-Schritt-Unterrichtsablauf
- Bewertung und Reflexion

Diese Struktur gewährleistet Konsistenz über alle Unterrichtsentwürfe hinweg und hilft Lehrkräften, die Aktivitäten problemlos in verschiedenen Unterrichtskontexten umzusetzen.



AI Literacy

Kompetenzen für Schüler*innen



Die Schüler*innen lernen:

- Verständnis für die Funktionsweise von KI-Systemen
- Kritische Analyse von KI-Ergebnissen
- Anwendung von informatischem Denken
- Ethische Nutzung von KI-Technologien
- Problemlösung mit digitalen Werkzeugen

Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.

Methodischer Ansatz für Lehrkräfte

Dieses E-Toolkit bietet eine praxisnahe und reflektierte Einführung in die Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der Bildung. Anhand von 12 Unterrichtsentwürfen erkunden die Teilnehmenden, wie sie unsere FUTURE-STEM-Ressourcen nutzen können, um die Unterrichtsplanung zu unterstützen, die Motivation der Schüler*innen zu steigern, Bewertungsmethoden zu stärken und eine ethische sowie verantwortungsvolle Nutzung im Unterricht zu fördern.

Die Unterrichtsentwürfe kombinieren grundlegende Konzepte mit praktischen Aktivitäten unter Einsatz aktueller KI-Tools. (Anmerkung: Im englischen Original doppelt sich hier ein Satzteil, ich habe das im Deutschen für einen besseren Lesefluss zusammengezogen) Dieser Ansatz ermöglicht es Lehrkräften, KI als ergänzende Ressource zu integrieren, die das Lehren und Lernen bereichert, und regt gleichzeitig das kritische Denken über die Rolle von Technologie in der Gesellschaft an.

Der in diesem Toolkit verfolgte methodische Ansatz fördert aktives Lernen, Zusammenarbeit und Experimentierfreude. Die Schüler*innen werden dazu ermutigt, KI-Konzepte durch angeleitete Aktivitäten, Diskussionen und praktische Herausforderungen zu erkunden, die ihnen helfen zu verstehen, wie KI-Systeme funktionieren und wie sie unseren Alltag beeinflussen.

**Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen,
kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.**

METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Es gibt viele Kurse, Workshops, Seminare und andere Lernangebote – sowohl online als auch offline –, die sich auf die Grundlagen der KI konzentrieren. Ebenso existieren Ressourcen, die sich an technisch sehr versierte Lehrkräfte richten, welche bereits über Hintergrundwissen zu KI-Konzepten und die nötigen Programmierkenntnisse verfügen, um den Schüler*innen beizubringen, wie man KI-basierte Projekte programmiert



Wenn es jedoch um Lehrkräfte geht, die sich selbst gerade erst in das Thema KI einarbeiten, gibt es nur sehr wenig Material, das ihnen dabei hilft, das neu Erlernte oder bereits Bekannte in sinnvolle, schülerzentrierte Unterrichtsaktivitäten umzusetzen. Genau hier setzt das praxisorientierte E-Toolkit mit den FUTURE-STEM-KI-Unterrichtsentwürfen an. Jeder Unterrichtsentwurf bietet Informationen und Aktivitätsvorschläge, die Lehrkräfte nutzen können, um sicherzustellen, dass ihre Schüler*innen die Möglichkeit erhalten, sich aktiv und sinnvoll mit dem Thema KI auseinanderzusetzen.

Praxisorientierte Lernaktivitäten helfen den Schülerinnen, über reine theoretische Erklärungen hinauszugehen und ein tieferes Verständnis dafür zu entwickeln, wie KI-Systeme Daten verarbeiten, Vorhersagen generieren und Entscheidungsprozesse beeinflussen. Durch angeleitetes Experimentieren können die Schülerinnen einfache Modelle testen, Ergebnisse analysieren und über die Stärken und Grenzen von KI-Technologien reflektieren.



Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.

KI-Grundbildung an Schulen

Die KI-Grundbildung umfasst das technische Wissen, die dauerhaften Fähigkeiten und die zukunftsorientierten Einstellungen, die erforderlich sind, um in einer von KI geprägten Welt erfolgreich zu sein. Sie befähigt Lernende, sich mit KI auseinanderzusetzen, diese zu erschaffen, zu verwalten und zu gestalten, während sie gleichzeitig deren Vorteile, Risiken und ethische Auswirkungen kritisch bewerten. Dieser Definitionsentwurf baut auf bestehenden Definitionen aus dem KI-Gesetz der EU (EU AI Act), der OECD, der UNESCO und anderen Organisationen auf. Aktuelle Forschungsergebnisse unterstreichen die wachsende Bedeutung der Entwicklung von KI-Grundbildung auf Schulebene. Gemäß dem von der Europäischen Kommission und der OECD entwickelten Referenzrahmen (AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education) sollte die KI-Grundbildung den Schüler*innen helfen zu verstehen, wie KI-Systeme funktionieren, wie sie Entscheidungsprozesse beeinflussen und wie der Einzelne im Alltag verantwortungsvoll mit diesen Systemen interagieren kann.



Die Realität zeigt jedoch, dass 49 Prozent der 17- bis 27-Jährigen Schwierigkeiten haben, KI kritisch zu bewerten und ihre Schwächen zu erkennen, beispielsweise die Tatsache, dass KI-Systeme Fakten erfinden können (Merriman & Sanz Sáiz, 2024). Wie dazu Lidija Kralj, unabhängige Expertin für KI- und Datenbildung, anmerkt: „Die Integration von KI-Grundbildung in das Bildungswesen ist unerlässlich, um Schüler*innen mit den Fähigkeiten zum kritischen Denken auszustatten, die notwendig sind, um digitale Technologien zu verstehen, mit ihnen zu interagieren und mithilfe dieser zu innovieren. So werden sie darauf vorbereitet, einen sinnvollen Beitrag zur Gesellschaft zu leisten.“

Merriman, M., & Sanz Sáiz, B. (2024). How can we upskill Gen Z as fast as we train AI? Ernst & Young. https://www.ey.com/en_us/about-us/corporate-responsibility/how-can-we-upskill-gen-z-as-fast-as-we-train-ai

Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.

KI, Ethik und kritische Auseinandersetzung

Die Schnittstelle von KI, Ethik und kritischem Denken ist ein entscheidender Fokusbereich, da Künstliche Intelligenz zunehmend in den Alltag, die Arbeitswelt und die Bildung integriert wird. Obwohl KI eine schnelle Datenanalyse und Effizienz ermöglicht, besteht das Risiko, dass sie unabhängiges Denken untergräbt, wenn die Nutzer*innen sich nicht kritisch mit ihr auseinandersetzen. Dies unterstreicht die Sorge, dass eine übermäßige Abhängigkeit von KI die analytischen Fähigkeiten und Entscheidungskompetenzen beeinträchtigen kann.



Kritisches Denken bleibt eine grundlegende Fertigkeit in der Bildung, die es Schüler*innen ermöglicht, begründete Entscheidungen zu treffen, komplexe Probleme zu lösen und unterschiedliche Informationsquellen zu bewerten (Paul & Elder, 2019). Darüber hinaus betonen Referenzrahmen zur KI-Grundbildung, dass ethische Überlegungen und kritisches Denken zentrale Bestandteile der KI-Bildung sind. Gemäß dem AI Literacy Framework der OECD und der Europäischen Kommission müssen Schüler*innen die Fähigkeit entwickeln, KI-generierte Ergebnisse zu hinterfragen, potenzielle Verzerrungen oder Fehlinformationen zu erkennen und zu entscheiden, ob KI-Ergebnisse akzeptiert, überarbeitet oder abgelehnt werden sollten. KI-Grundbildung verbindet daher technisches Verständnis mit kritischer Bewertung und einer verantwortungsvollen Einstellung. Sie hilft Lernenden dabei, sowohl die Chancen als auch die Grenzen von KI-Systemen zu erkennen und deren potenziellen Einfluss auf die Gesellschaft zu verstehen. Wie Victor Koleszar sagte: „KI-Grundbildung sollte Teil des Lernwegs eines jeden Menschen sein, wobei Lehrkräfte eine Schlüsselrolle dabei spielen, KI sinnvoll zu vermitteln. Indem wir Schüler*innen dabei unterstützen, KI auf eine Weise zu verstehen und zu nutzen, die ihren lokalen Kontext widerspiegelt, können wir weltweit inklusivere und zukunftsorientierte Bildungssysteme fördern.“

R. Paul, L. Elder. The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools. Rowman & Littlefield (2019)
Pedagogical Coordinator for Computational Thinking and Artificial Intelligence at CEIBAL – Montevideo, Uruguay

Schüler*innen befähigen, Künstliche Intelligenz zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvoll zu nutzen.

UNTERRICHTS- ENTWÜRFE

EINLEITUNG



Der folgende Abschnitt präsentiert die Sammlung von Unterrichtsentwürfen zum Thema Künstliche Intelligenz, die im Rahmen des FUTURE-STEM-HUB-Projekts entwickelt wurden. Jedes in diesen Arbeitspaketen entwickelte Modul wurde in einen direkt im Unterricht einsetzbaren Entwurf umgewandelt. Diese sind darauf ausgelegt, Lehrkräfte bei der Durchführung von KI-Aktivitäten mit Schüler*innen der Sekundarstufe zu unterstützen. Kurs 1 konzentriert sich auf die Einführung grundlegender KI-Konzepte, alltagsnaher Anwendungen und ethischer Überlegungen, während Kurs 2 fortgeschrittenere und praxisnahe Lernaktivitäten unter Verwendung von Programmierumgebungen wie Python und Scratch bietet.

Jeder Unterrichtsentwurf ist darauf ausgelegt, Lehrkräfte der Sekundarstufe bei der Einführung von Konzepten der Künstlichen Intelligenz durch strukturierte und motivierende Unterrichtsaktivitäten zu unterstützen. Die Lektionen kombinieren konzeptionelles Verständnis mit praktischem Experimentieren unter Einsatz einfacher KI-Werkzeuge und Programmierumgebungen wie Python-Notebooks, Scratch oder anderer interaktiver Plattformen.

Alle Unterrichtsentwürfe folgen einer einheitlichen pädagogischen Struktur, um die Konsistenz innerhalb des gesamten Toolkits zu gewährleisten und die Umsetzung in verschiedenen Bildungskontexten zu erleichtern. Lehrkräfte können die Lektionen – abhängig von ihrem Lehrplan und dem Vorwissen der Schüler*innen – als eigenständige Aktivitäten nutzen oder sie zu einem kurzen KI-Lernmodul kombinieren.

UNTERRICHTSENTWÜRFE

Lektion	Thema	Niveau	Lehrmethode	Dauer	Geförderte Kompetenzen
Lektion 1	Einführung in die Künstliche Intelligenz	Anfänger	Diskussionsbasiertes Lernen	60 Min.	KI-Bewusstsein, kritisches Denken
Lektion 2	Maschinelles Lernen & Neuronale Netze	Anfänger–Mittelstufe	Visuelle Erklärungen & Beispiele	60 Min.	Analytisches Denken, Verständnis der ML-Grundlagen
Lektion 3	KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen	Anfänger	Fallstudien	60 Min.	Praxisbezug, Problemlösung
Lektion 4	Kognitives Computing & KI-Technologien	Mittelstufe	Konzeptionelle Erkundung & Beispiele	60 Min.	Digitale Kompetenz, KI-Grundbildung
Lektion 5	Ethische Überlegungen & die Zukunft der KI	Mittelstufe	Debatte & Reflexion	60 Min.	Ethik, kritisches Denken
Lektion 6	Einführung in Neuronale Netze (geschichtenbasiert)	Anfänger	Storytelling-Ansatz	45–60 Min.	Konzeptionelles Verständnis, Motivation
Lektion 7	Wie Maschinen lernen	Anfänger	Visuelles & konzeptionelles Lernen	60 Min.	Logisches Denken, Datenverständnis
Lektion 8	Neuronale Netze in der Praxis	Mittelstufe	Angeleitete Programmieraktivität	60–90 Min.	Praktische Fähigkeiten, Experimentieren
Lektion 9	KI Escape Room (Taschenrechner-Herausforderung)	Mittelstufe	Gamification	60–90 Min.	Zusammenarbeit, Problemlösung
Lektion 10	Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz	Mittelstufe	Scratch-Programmierung	90 Min.	Informatisches Denken, Kreativität
Lektion 11	Spieleprogrammierung mit Python	Fortgeschritten	Python (pygame/Arcade)	90–120 Min.	Programmieren, algorithmisches Denken
Lektion 12	Objekterkennung mit Roboflow	Fortgeschritten	Computer-Vision-Projekt	90–120 Min.	KI-Anwendung, Datenkompetenz

Kurs 1: Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz



Kurs 1: Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

1. Generelle Informationen

Kategorie	Details
Kurs	Kurs 1: Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
Modul	Modul 1: Einführung in die Künstliche Intelligenz
Eingesetzte KI-Tools / Technologien	Suchmaschinen, generative KI-Tools (z. B. ChatGPT)
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	Informatik (IKT), Technik, MINT
Geschätzte Dauer	90 Minuten (2 Unterrichtseinheiten)

2. Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieses Kurses werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- die grundlegende Definition von Künstlicher Intelligenz zu erklären.
- die historische Entwicklung der Künstlichen Intelligenz zusammenzufassen.
- zwischen Expertensystemen, maschinellem Lernen, neuronalen Netzen und Deep Learning zu unterscheiden.
- Beispiele für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Alltag zu nennen.
- die ethischen und sozialen Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz zu diskutieren.

METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Diese Lektion konzentriert sich auf den Aufbau einer KI-Grundbildung, indem sie die Schülerinnen in die Ursprünge, die Entwicklung und die Schlüsselkonzepte der Künstlichen Intelligenz einführt. Durch interaktive Lernaktivitäten und Praxisbeispiele entwickeln die Schülerinnen ein klares Verständnis dafür, wie sich KI-Systeme entwickelt haben, wo sie heute eingesetzt werden und wie sie den Alltag sowie zukünftige technologische Entwicklungen beeinflussen.

3. Kompetenzentwicklung

- Die grundlegenden Prinzipien der Künstlichen Intelligenz verstehen und ihre Anwendungen in alltäglichen digitalen Umgebungen erkennen.
- Die Vorteile, Grenzen und ethischen Auswirkungen von KI-Technologien analysieren.
- Untersuchen, wie KI zur Lösung realer Herausforderungen in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden kann.
- Kommunikation und Zusammenarbeit – Sich an Diskussionen, kooperativen Aktivitäten und ethischen Debatten über KI beteiligen.
- Ideen entwickeln und durch szenariobasierte Aktivitäten innovative Anwendungen von KI vorschlagen.
- Über die gesellschaftlichen Auswirkungen der Künstlichen Intelligenz reflektieren und die Bedeutung einer verantwortungsvollen, fairen und transparenten Nutzung von KI erkennen.

4. Erforderliches Vorwissen

Die Schüler*innen sollten:

- über grundlegende digitale Kompetenzen verfügen, einschließlich der Fähigkeit, Computer, Tablets oder mobile Endgeräte zu nutzen.
- mit der Informationssuche über Webbrowser oder Suchmaschinen vertraut sein.
- grundlegende Erfahrung mit der Teilnahme an Unterrichtsdiskussionen und kooperativen Aktivitäten haben.

4.2 Lernkontext

Diese Lektion ist als Einführungssitzung für Kurs 1 konzipiert und bildet die konzeptionelle Grundlage für alle folgenden Lektionen. Die Schüler*innen erkunden, wie sich Künstliche Intelligenz im Laufe der Zeit entwickelt hat, entdecken ihre Präsenz im Alltag und beginnen ihren wachsenden Einfluss auf Bildung, Gesellschaft und zukünftige Berufsfelder zu verstehen. Die Lektion führt zudem in wichtige ethische Überlegungen ein, die im weiteren Verlauf des Kurses immer wieder aufgegriffen werden.

5. Lernumgebung

Der Klassenraum sollte interaktives und kollaboratives Lernen unterstützen, mit einer flexiblen Sitzordnung, die Gruppenarbeiten und Diskussionen ermöglicht. Der Zugang zu einem Projektor oder Smartboard wird für visuelle Präsentationen, Videos und Vorführungen empfohlen. Falls verfügbar, können internetfähige Geräte von den Schüler*innen genutzt werden, um KI-Tools zu erkunden und angeleitete Recherchetätigkeiten durchzuführen. Es sollte eine sichere und inklusive Umgebung geschaffen werden, um einen offenen Dialog zu fördern, insbesondere während ethischer Diskussionen.

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:

- Die Präsentationsfolien vorbereiten.
- Den Internetzugang für Online-Vorführungen überprüfen.
- Alle Videos oder digitalen Ressourcen vorbereiten, die im Unterricht verwendet werden.
- Bei Bedarf Arbeitsblätter oder Zuordnungskarten ausdrucken.
- Sich mit den Diskussionsimpulsen und ethischen Szenarien vertraut machen.

5.2 Einrichtung des Klassenraums

Die Schüler*innen sollten während der Einführungsaktivitäten in Einzelarbeit und während der Diskussionen und kooperativen Aufgaben in Paaren oder kleinen Gruppen arbeiten. Der Klassenraum sollte eine einfache Interaktion zwischen den Gruppen ermöglichen und es der Lehrkraft gleichzeitig erlauben, Diskussionen mit der gesamten Klasse zu moderieren.

5.3 Technische Anforderungen

Hardware

- Computer, der an einen Projektor oder ein interaktives Whiteboard angeschlossen ist.
- Endgeräte für die Schüler*innen (optional).

Software

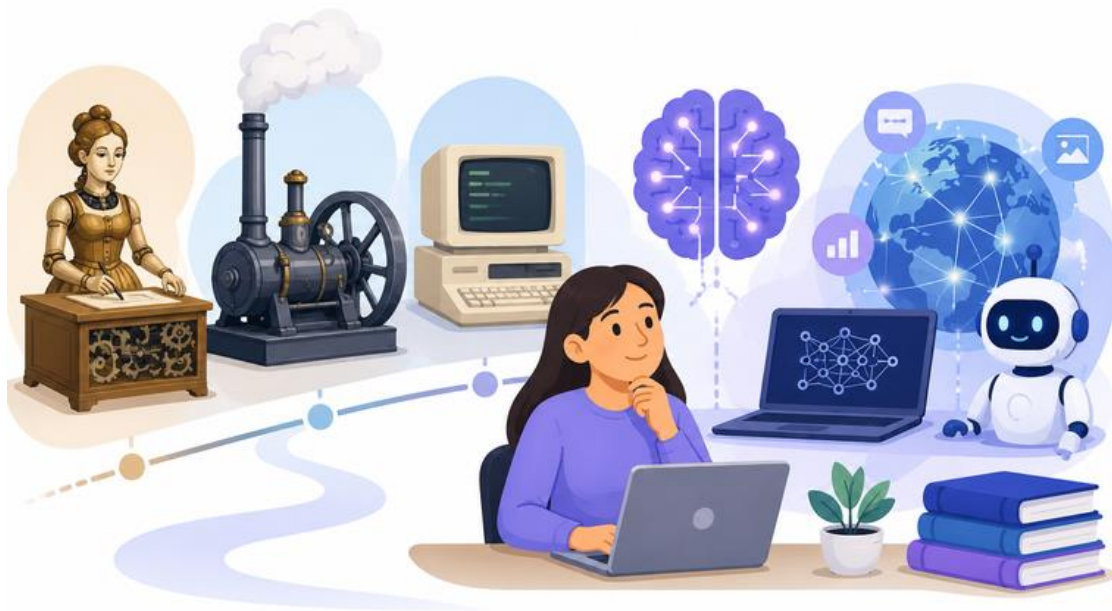
- Moderner Webbrowser.
- Präsentationssoftware.
- Internetzugang.
- Optionaler Zugang zu generativen KI-Tools wie ChatGPT oder ähnlichen Plattformen für Vorführzwecke.

6.1 Digitale Ressourcen

- Präsentationsfolien.
- Kurzes Einführungsvideo zum Thema KI.
- Online-Zeitstrahl zur Geschichte der KI.
- Optionale Vorführung einer generativen KI-Anwendung.

6.2 Physische Materialien (optional)

- Arbeitsblatt „KI-Zeitstrahl“.
- Karten für Zuordnungsaktivitäten.
- Karten für ethische Diskussionen.
- Arbeitsblatt zur Reflexion.



7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

7.1 Hauptaktivität

Abschnitt 1: Aufwärmphase und theoretische Grundlagen (10 Min.)

- Diskussion: „Können Maschinen denken?“ (Bezug zu Alltags-Technologien wie Sprachassistenten) und „Ist dein Smartphone intelligent oder nur ein schneller Taschenrechner?“
- Definition (vereinfacht nach OECD): Ein System, das seine Umgebung wahrnimmt, Vorhersagen trifft und zielgerichtet entscheidet.
- Aktivität: Nachstellen des Turing-Tests. Ein Fragesteller stellt zwei verdeckten Personen (einer spielt den Menschen, einer die KI) Fragen (z. B. "Was ist dein Lieblingssessen?"), um herauszufinden, wer die Maschine ist.

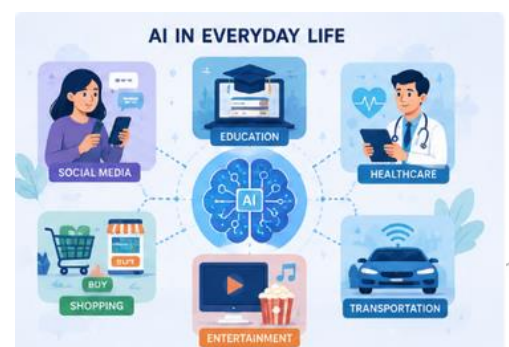
Abschnitt 2: Was ist Künstliche Intelligenz? (10–15 Min.)

- Die Lehrkraft ermutigt die Schüler*innen, eine KI zu nutzen, um den Begriff zu definieren (Systeme, die ihre Umgebung wahrnehmen, analysieren und Entscheidungen treffen).
- Kernaussage: Künstliche Intelligenz = Algorithmus + Daten + Modell.

Abschnitt 3: Historische Entwicklung (15 Min.)

Die Schüler*innen recherchieren mithilfe von KI zu folgenden Meilensteinen der Geschichte:

- a. Mechanische Automaten in der Antike
- b. Charles Babbage und die Differenzmaschine
- c. Alan Turing und der Turing-Test
- d. Dartmouth-Konferenz (1956)
- e. Sieg von Deep Blue über Garry Kasparow (1997)



Abschnitt 4: Arten von Künstlicher Intelligenz – Aktivität (25 Min.)

Ordne die KI-Arten ihren Beispielen aus dem echten Leben zu:

1. Netflix-Empfehlungen – a. Expertensystem / Suchalgorithmen
2. Schachprogramm – b. Deep Learning
3. Sprachassistenten – c. Maschinelles Lernen
4. Gesichtserkennung – d. Maschinelles Lernen + Natürliche Sprachverarbeitung

Zuordnungsaktivität:

Die Schüler*innen ordnen Beispiele aus dem echten Leben dem passenden KI-Typ zu:

- Netflix-Empfehlungen = Maschinelles Lernen
- Schachprogramm = Expertensystem / Suchalgorithmen
- Sprachassistenten = Maschinelles Lernen + Natürliche Sprachverarbeitung
- Gesichtserkennung = Deep Learning

Young Engineers Activity:

„Junge Ingenieur*innen, heute haben wir in unserem Labor eine alte Truhe gefunden. Darin befand sich der Prototyp eines Assistenten aus den 1950er-Jahren namens Atlas. Das Gedächtnis von Atlas ist ein wenig durcheinander. Er kann sich nicht daran erinnern, ob er nur ein ‚Taschenrechner‘ oder eine ‚denkende Intelligenz‘ ist. Wir müssen eine Zeitreise von Alan Turing bis in die heutige Zeit unternehmen und Atlas helfen, sein ‚Gehirn‘ zu aktualisieren. Seid ihr bereit?“



Arbeitsblatt für Schüler*innen

WIE MAN ATLAS AKTUALISIERT!

Name (Ingenieur*in):

A. Wissenstest: Regel oder Lernen?

Untersuche die folgenden Situationen. Schreibe [R], wenn das System nur vorgegebenen Regeln folgt, und [L], wenn es aus

Daten lernt und sich selbst verbessert.

- () Ein Kühlschrank piept, wenn die Tür offen gelassen wird.
- () Spotify erstellt basierend auf deinen Lieblingsliedern eine neue Playlist für dich.
- () Eine Ampel, die alle 60 Sekunden auf Rot schaltet.
- () Ein autonomes Fahrzeug, das eine Person auf der Straße bemerkt und anhält.

B. Atlas' Zeittunnel Ordne die folgenden Ereignisse anhand der Informationen vom ältesten zum neuesten:

1. () AlphaGo besiegt den Go-Champion.
2. () Alan Turings Artikel „Computing Machinery and Intelligence“.
3. () IBM Watson gewinnt die Quizshow.
4. () Der Begriff „Künstliche Intelligenz“ wird zum ersten Mal verwendet.

C. Kritisches Denken:

Was wäre, wenn Atlas in den Klassenraum käme?

Wenn Atlas ein Schüler wäre, der im Unterricht neben dir sitzt, woran würdest du erkennen, dass er ein Roboter ist?

(Schreibe einen Hinweis auf):

.....
.....



Abschnitt 5: Ethische Diskussion (20 Min.)

Diskussion: Ist Künstliche Intelligenz eine Chance oder eine Bedrohung? Die Schülerinnen werden zufällig in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 verteidigt die Position „KI ist eine Chance“. Gruppe 2 verteidigt die Position „KI ist eine Bedrohung“. Die Lehrkraft gibt den Schülerinnen 5 Minuten Zeit, um Argumente zu sammeln. Anschließend wird die Gruppendiskussion unter der Moderation der Lehrkraft durchgeführt.

8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Minuten)

Hinweis für Lehrkräfte: Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen (10 Minuten) Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen Am Ende der Lektion sollte jede/r Schüler*in (oder jedes Schülerpaar) Folgendes erbracht haben:

- Einen ausgefüllten KI-Wissenstest, der das Verständnis der in der Lektion eingeführten grundlegenden Konzepte belegt.
- Ein ausgefülltes „Exit-Ticket“ (Abschlussreflexion), in dem die Vorteile, Risiken und persönlichen Lernergebnisse im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz reflektiert werden.
- Eine aktive Teilnahme an der Klassendiskussion durch das Einbringen von Ideen zu den ethischen und sozialen Auswirkungen von KI.

8.2 Informelle Erfolgskriterien Die Schüler*innen haben die Lernziele der Lektion erfolgreich erreicht, wenn sie in der Lage sind:

- das Grundkonzept der Künstlichen Intelligenz in eigenen Worten zu erklären.
- den Zweck des Turing-Tests zu beschreiben.
- den Unterschied zwischen Künstlicher Intelligenz, maschinellern Lernen (Machine Learning) und Deep Learning zu erklären.
- künstliche neuronale Netze als die Kernstruktur des Deep Learning zu erkennen.
- Deep Blue als einen der historischen Meilensteine in der Entwicklung der Künstlichen Intelligenz zu benennen.
- sich aktiv an Diskussionen über die Chancen und Herausforderungen von KI zu beteiligen.

Hinweis für Lehrkräfte

Ermutigen Sie die Schülerinnen, ihre Gedankengänge zu erklären, anstatt einfach nur richtige Antworten zu liefern. Nutzen Sie offene Fragen, um Diskussionen anzuregen, kritisches Denken zu fördern und eine Lernumgebung zu schaffen, in der unterschiedliche Perspektiven respektiert werden. Erinnern Sie die Schülerinnen daran, dass es wichtiger ist zu verstehen, wie KI funktioniert, als Fachbegriffe auswendig zu lernen, und fördern Sie während der gesamten Lektion Neugier, Experimentierfreude und kollaboratives Lernen.

8.3 Bewertung Die Bewertung erfolgt formativ und findet während der gesamten Lektion statt. Sie kombiniert:

- den KI-Wissenstest;
- die Beobachtung durch die Lehrkraft;
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket).

KI-Wissenstest Beantworte die folgenden Fragen:

1. Was ist Künstliche Intelligenz?

.....

2. Was misst der Turing-Test?

.....

3. Was ist Maschinelles Lernen?

.....

4. Welche Art von Struktur nutzt Deep Learning?

.....

5. Warum gilt Deep Blue als ein wichtiger Meilenstein in der Geschichte der Künstlichen Intelligenz?

.....



Checkliste zur Beobachtung durch die Lehrkraft

Während der Lektion beobachtet die Lehrkraft, ob die Schüler*innen:

- sich aktiv an Diskussionen und kooperativen Aktivitäten beteiligen.
- die in der Lektion eingeführten grundlegenden Konzepte korrekt erklären.
- zwischen Künstlicher Intelligenz, maschinellern Lernen (Machine Learning) und Deep Learning unterscheiden können.
- historische Meilensteine wie den Turing-Test und Deep Blue erkennen.
- fundierte Meinungen zu den ethischen Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz äußern.
- respektvoll mit ihren Mitschüler*innen zusammenarbeiten und ihre Ideen anhand von Beispielen begründen.

Diese Beobachtungspunkte können mithilfe einer einfachen, von der Lehrkraft erstellten Checkliste festgehalten werden.

Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket) Am Ende der Lektion füllen die Schüler*innen in Einzelarbeit eine kurze Selbsteinschätzung aus.

Schreibe einen Vorteil von Künstlicher Intelligenz auf.

.....

Schreibe ein potenzielles Risiko von Künstlicher Intelligenz auf.

.....

Das Überraschendste, was ich heute gelernt habe, war...

.....

Frage des Tages

Glaubst du, dass Atlas Gefühle haben könnte, oder verarbeitet er einfach nur Informationen und führt mathematische Berechnungen durch?

Begründe deine Antwort.

.....

Das Exit-Ticket kann auf Papier, in einem gemeinsamen digitalen Dokument oder über ein Online-Formular ausgefüllt werden. Es bietet den Schüler*innen die Möglichkeit, über ihr Lernen zu reflektieren, und hilft den Lehrkräften gleichzeitig dabei, Missverständnisse zu erkennen und zukünftige Lektionen zu planen.



9. Anpassungen für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Zusätzliche Unterstützung

- Bereitstellung eines gedruckten oder digitalen Glossars mit den in der Lektion eingeführten Schlüsselbegriffen (z. B. Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Deep Learning, Neuronale Netze, Turing-Test, Expertensysteme).
- Einsatz visueller Hilfsmittel wie eines KI-Zeitstrahls, Concept-Maps oder illustrierter Beispiele, um das Verständnis der Schüler*innen zu festigen.
- Bereitstellung teilweise ausgefüllter Arbeitsblätter oder Vorlagen für angeleitete Notizen, um den Schüler*innen dabei zu helfen, die wichtigsten Ideen zu strukturieren.
- Den Schüler*innen erlauben, während der Diskussionen und Zuordnungsaktivitäten in Paaren oder kleinen Gruppen zu arbeiten

Für Schüler*innen mit geringerer digitaler Erfahrung

- Bildung von Lernpaaren mit erfahreneren Mitschüler*innen während der digitalen Aktivitäten.
- Bereitstellung von Schritt-für-Schritt-Anleitungen für den Zugriff auf Online-Ressourcen oder KI-Vorführungen.
- Verwendung vertrauter Alltagsbeispiele (z. B. Sprachassistenten, Empfehlungssysteme, Navigations-Apps), bevor abstraktere KI-Konzepte eingeführt werden.
- Reduzierung der Anzahl der gleichzeitig eingeführten Konzepte und Festigung des Gelernten durch kurze Wiederholungsaktivitäten.



Schnelllernende (Fast Finishers)

- Recherchiere einen zusätzlichen Meilenstein in der Geschichte der Künstlichen Intelligenz und erkläre, warum dieser von Bedeutung war.
- Finde ein weiteres Beispiel für den Einsatz von KI im Alltag und präsentiere es der Klasse.
- Vergleiche zwei KI-Systeme (z. B. ChatGPT und einen Sprachassistenten) und arbeite Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede heraus.
- Verfasse einen kurzen Textabschnitt über eine potenzielle zukünftige Anwendung von Künstlicher Intelligenz und eine ethische Herausforderung, die sich daraus ergeben könnte.

10. Ressourcen / Anhänge

Die folgenden Ressourcen unterstützen die Durchführung dieser Lektion:

Digitale Ressourcen

- Präsentationsfolien: Künstliche Intelligenz – Von Automaten zu modernen KI-Systemen.
- Suchmaschinen für angeleitete Recherchetätigkeiten.
- Generative KI-Tools (z. B. ChatGPT) für Vorführungen durch die Lehrkraft, sofern angemessen.
- Kurzes Einführungsvideo zum Thema Künstliche Intelligenz (optional).

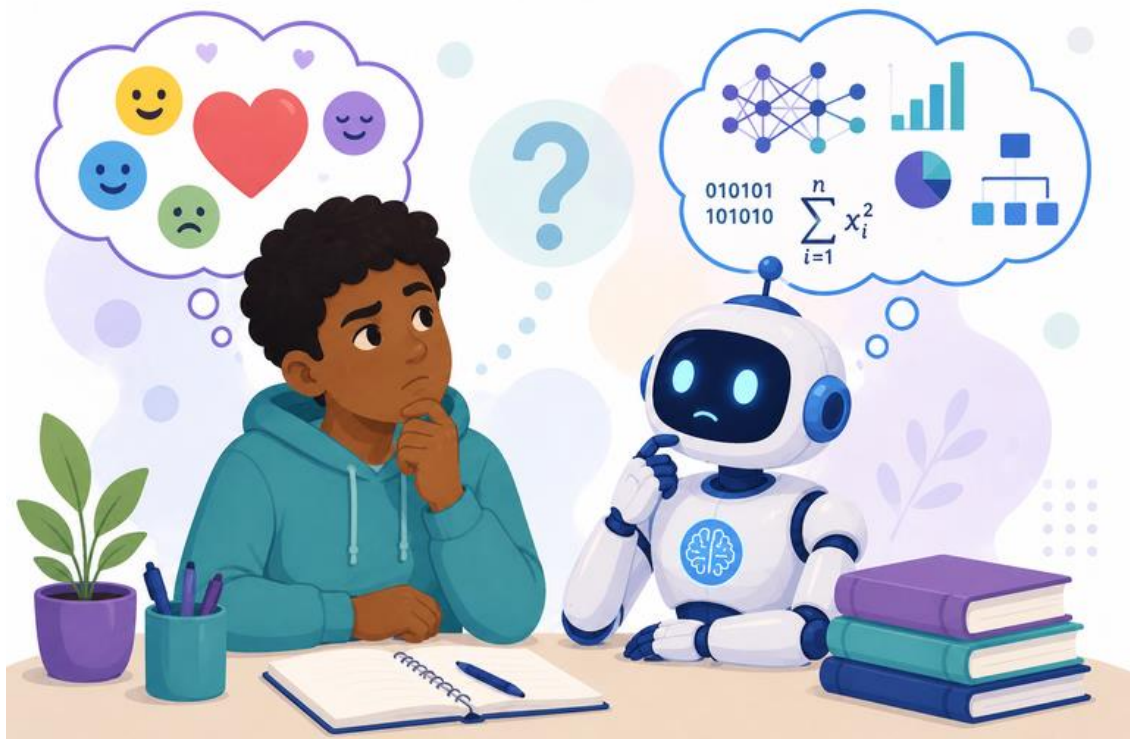
Unterrichtsmaterialien

- Aktivität „KI-Zeitstrahl“.
- Zuordnungsaktivität „KI-Konzepte“.
- Fragen für den Wissenstest.
- Exit-Ticket.
- Tafel oder interaktives Whiteboard.
- Arbeitsblätter für Schüler*innen (falls ausgedruckt).



Ressourcen für Lehrkräfte

Lehrkräfte sind dazu angehalten, die Lektion mithilfe von altersgerechten Videos, Online-Ressourcen und Praxisbeispielen zur Künstlichen Intelligenz anzupassen, die für ihre Schüler*innen und den lokalen Lehrplan relevant sind.



Kurs 2: KI-Kernkonzepte: Maschinelles Lernen, Deep Learning & Neuronale Netze

1. Generelle Informationen

Kategorie	Details
Kurs und Modul	Kurs 1: Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Modul 2: KI-Kernkonzepte – Vom maschinellen Lernen zu neuronalen Netzen
Eingesetzte KI-Tools / Technologien	Teachable Machine (Google) – einfaches Modell zur Bild- /Posenklassifizierung
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	Informatik (IKT) / MINT
Geschätzte Dauer	60 Minuten (optionale Erweiterung auf bis zu 90 Minuten)

2. Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- in einfachen Worten die Unterschiede zwischen KI, maschinellern Lernen (ML), Deep Learning (DL) und neuronalen Netzen (NN) zu erklären.
- überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning) zu beschreiben und jeweils ein Beispiel zu nennen.
- die grundlegenden Bestandteile eines einfachen neuronalen Netzes zu benennen (Eingabeschicht, verborgene Schichten, Ausgabeschicht, Gewichtungen, Bias, Aktivierungsfunktion).
- mithilfe von Teachable Machine und einem kleinen Datensatz an Beispielen ein einfaches bildbasiertes Modell zu trainieren und zu testen.
- darüber zu reflektieren, wie sich Datenqualität und -vielfalt auf die Genauigkeit und Fairness von KI-Modellen auswirken.

Diese Lektion konzentriert sich auf den Aufbau einer KI-Grundbildung, indem sie den Schüler*innen hilft, die Kernkonzepte hinter Künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen zu verstehen, und sie aktiv in das Training und Testen eines einfachen bildbasierten Modells einbindet.

3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Nutzung eines webbasierten KI-Tools (Teachable Machine), Umgang mit Bildern über Webcam oder Dateien.
- Problemlösung: Experimentieren mit Trainingsdaten, Testen von Vorhersagen und Anpassen von Eingaben, um die Ergebnisse zu verbessern.
- Kritisches Denken: Diskussion über Einschränkungen, Voreingenommenheit (Bias) und übermäßiges Vertrauen in unvollkommene KI-Modelle.
- Zusammenarbeit: Arbeit in Paaren, um ein einfaches KI-Modell zu entwerfen, zu trainieren und zu dokumentieren.
- Kreativität: Entwerfen aussagekräftiger Klassen (Gesten, Objekte, Emotionen) und Erkunden realer Anwendungen.

4. Voraussetzungen und Lernkontext

4.1 Erforderliches Vorwissen

- Grundlegende digitale Fähigkeiten: Nutzung eines Browsers, einer Webcam und das Hochladen von Dateien.
- Ein sehr einfaches Vorverständnis davon, „was KI ist“ (Modul 1 oder vorherige Einführungslektion), aber es sind keine technischen Kenntnisse im Bereich des maschinellen Lernens erforderlich.
- Es sind keine vorherigen Programmierkenntnisse notwendig; das Tool verbirgt den zugrundeliegenden Code.

4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist Teil von Kurs 1 „Eine digitale Einführung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz“, Modul 2 – KI-Kernkonzepte. Sie verbindet konzeptionelle Erklärungen (KI vs. ML vs. DL vs. NN, Arten von ML) mit einer praktischen Aktivität unter Verwendung von Teachable Machine und hilft den Schüler*innen zu erkennen, wie sich diese Ideen in echten Werkzeugen widerspiegeln. Die Lektion kann genutzt werden als:
 - eine Fortsetzung einer Einführungssitzung zur KI-Grundbildung (z. B. Aylin & Alara – Modul 1).
 - eine Brücke zu technischeren Modulen in Kurs 2 (Python, Scratch-basierte KI).

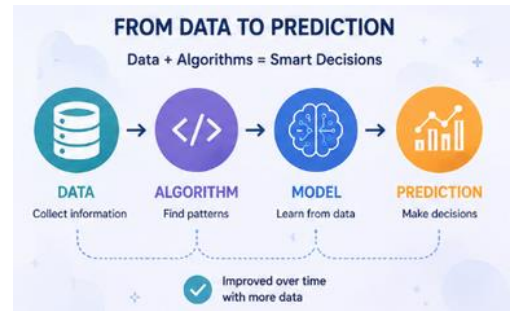


5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:

- Sicherstellen, dass alle Computer über einen modernen Browser und eine funktionierende Webcam verfügen (oder dass die Schüler*innen Bilder hochladen können, falls keine Webcams verfügbar sind).
- Den Zugang zu Teachable Machine testen:
<https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Sich für den empfohlenen Projekttyp (Bildprojekt) und ein einfaches Beispiel mit drei Klassen entscheiden (z. B. Hände für Schere-Stein-Papier, drei Gesichtsausdrücke oder drei im Klassenraum verfügbare Gegenstände).
- Einen kurzen Foliensatz oder visuelle Hilfsmittel vorbereiten, die Folgendes zusammenfassen:
 - KI vs. ML vs. DL vs. NN
 - Überwachtes / unüberwachtes / bestärkendes Lernen (mit jeweils 1–2 Beispielen).
- Überprüfen, ob das Internet der Schule stabil genug für webcambasiertes Training oder das Hochladen von Bildern ist.
- (Optional) Ein Demo-Modell der Lehrkraft in Teachable Machine vorbereiten, um die erwarteten Ergebnisse und häufige Probleme zu zeigen.



5.2 Einrichtung des Klassenraums

Die Schüler*innen arbeiten hauptsächlich in Paaren und teilen sich ein Endgerät, um die Zusammenarbeit und Diskussion zu fördern. Dabei werden Rollen aus dem Pair-Programming (Paarprogrammierung) angewendet:

- Driver (Fahrer*in): Bedient Maus/Tastatur und interagiert mit Teachable Machine.
- Navigator (Beifahrer*in): Liest die Anweisungen, schlägt Beispiele vor und hilft bei Entscheidungen.

Die Rollen werden während der Aktivität mindestens einmal getauscht (nach dem Trainieren der ersten Version des Modells).

5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

Hardware

- Computer oder Laptops mit Webcam (bevorzugt) oder der Möglichkeit, Bilddateien hochzuladen.
- Projektor oder interaktives Whiteboard für Erklärungen und Vorführungen der Lehrkraft.

Software

- Moderner Webbrowser (Chrome, Edge, Firefox etc.).
- Teachable Machine (Bildprojekt): <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Internetverbindung

- Während der gesamten Lektion erforderlich, um auf Teachable Machine zuzugreifen und optional Videobeispiele oder zusätzliche Ressourcen zu zeigen.

Alternativplan für Klassen ohne Webcams Wenn keine Webcams verfügbar oder zuverlässig sind, können die Schüler*innen:

- vorhandene Bilder hochladen, die von der Lehrkraft bereitgestellt wurden (z. B. aus einem freigegebenen Ordner oder offenen Bilddatensätzen).
- einfache Symbole oder Zeichnungen verwenden, die als Bilddateien gespeichert sind, anstelle von Live-Kameraeingaben.
- mit einem vorbereiteten Teachable-Machine-Projekt arbeiten, bei dem Bilder bereits hochgeladen sind, und sich auf das Testen, das Hinzufügen neuer Bilder und das erneute Trainieren des Modells konzentrieren.



5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

6.2 Physische Materialien (optional)

- Gedrucktes Übersichtsblatt der Schlüsselbegriffe (KI, ML, DL, NN, überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, bestärkendes Lernen, Bestandteile neuronaler Netze).
- Gedrucktes Exit-Ticket oder Reflexionsbogen (Abschnitt 9.3).

6. Benötigte Materialien

6.1 Digitale Ressourcen

- Modul 2 – KI-Kernkonzepte: Maschinelles Lernen, Deep Learning und Neuronale Netze (Text für Schüler*innen).
- Foliensatz oder kurzes Handout mit:
 - Definitionen von KI / ML / DL / NN.
 - Arten von ML: überwachtes, unüberwachtes, bestärkendes Lernen (mit Beispielen aus Musik-Apps, Empfehlungssystemen, Spielen).
- Link zu Teachable Machine und kurze Schritt-für-Schritt-Screenshots (optional).



6. Benötigte Materialien

6.1 Digitale Ressourcen

- Modul 2 – KI-Kernkonzepte: Maschinelles Lernen, Deep Learning und Neuronale Netze (Text für Schüler*innen).
- Foliensatz oder kurzes Handout mit:
 - Definitionen von KI / ML / DL / NN.
 - Arten von ML: überwachtes, unüberwachtes, bestärkendes Lernen (mit Beispielen aus Musik-Apps, Empfehlungssystemen, Spielen).
- Link zu Teachable Machine und kurze Schritt-für-Schritt-Screenshots (optional).

6.2 Physische Materialien (optional)

- Gedrucktes Übersichtsblatt der Schlüsselbegriffe (KI, ML, DL, NN, überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, bestärkendes Lernen, Bestandteile neuronaler Netze).
- Gedrucktes Exit-Ticket oder Reflexionsbogen (Abschnitt 9.3).

7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Die folgenden Zeitangaben sind Richtwerte für eine 60-minütige Lektion. Lehrkräfte können einzelne Teile je nach den Bedürfnissen der Schüler*innen und der verfügbaren Zeit kürzen oder verlängern.

Aufwärmphase / Einführung (10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

- Stellen Sie die Einstiegsfrage: „Wo wird eurer Meinung nach KI in eurem Alltag eingesetzt?“
- Mögliche Impulse: Musik-Apps (Spotify), Videoplattformen (YouTube, Netflix), Social-Media-Feeds, Navigations-Apps, Sprachassistenten.



Sammeln Sie einige Beispiele der Schüler*innen und stellen Sie schnell einen Bezug her zu:

- Empfehlungssystemen,
- Bild- und Spracherkennung,
- Vorhersagen und Entscheidungsfindung.

Präsentieren Sie das Ziel der Lektion in einfacher Sprache: „Heute werden wir die Kernideen hinter KI verstehen: was maschinelles Lernen, Deep Learning und neuronale Netze sind, und wir werden mithilfe von Teachable Machine selbst ein kleines KI-Modell erstellen.“

Schlüsselbegriffe (in einfacher Sprache eingeführt)

- Künstliche Intelligenz (KI) – Maschinen, die Aufgaben ausführen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern (Lernen, Muster erkennen, Entscheidungen treffen).
- Maschinelles Lernen (ML) – KI-Systeme, die Muster aus Daten lernen und Vorhersagen treffen, anstatt nur festen Regeln zu folgen.
- Deep Learning (DL) – eine leistungsstarke Art des maschinellen Lernens, die neuronale Netze mit vielen Schichten nutzt, um komplexe Daten (wie Bilder oder Töne) zu verarbeiten.
- Neuronales Netz (NN) – ein Netzwerk aus einfachen Einheiten (Neuronen), die mit Gewichtungen verbunden und vom Gehirn inspiriert sind.

Klassenorganisation: Diskussion mit der gesamten Klasse, dann Übergang zur Partnerarbeit der Schüler*innen an den Computern.



7.2 Hauptaktivität – KI in Aktion (insgesamt 60 Minuten)

Teil 1 – Mini-Input: KI, ML, DL, NN und Arten des Lernens (10 Minuten)

Input der Lehrkraft

Erklären Sie anhand von Folien oder dem Modultext kurz Folgendes:

KI vs. ML vs. DL vs. NN

- KI: „Maschinen beibringen, zu denken und Probleme zu lösen.“
- ML: „Lernen aus Beispielen (Daten) anstatt nur aus Regeln.“
- DL: „Nutzung neuronaler Netze mit vielen Schichten für komplexe Aufgaben (Bilder, Sprache).“
- NN: Eingabeschicht, verborgene Schichten, Ausgabeschicht; Gewichtungen, Bias, Aktivierungsfunktion.

Drei Arten von ML (mit jeweils einem Beispiel):

- Überwachtes Lernen (Supervised Learning) – Lernen aus gekennzeichneten Daten (z. B. Spam/kein Spam in E-Mails, Katzen-/Hundebilder).
- Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning) – Finden von Gruppen oder Mustern ohne Kennzeichnungen (z. B. Gruppieren von Musikhörern nach Gewohnheiten für Playlists).
- Bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning) – Lernen durch Versuch und Irrtum mit Belohnungen und Bestrafungen (z. B. Spiel-Bots, die lernen zu gewinnen, selbstfahrende Autos).



Halten Sie Erklärungen kurz und fokussieren Sie sich auf anschauliche Beispiele statt auf Formeln.

Verständnisfragen (an die Klasse):

- „Wer kennt ein Alltagsbeispiel für überwachtes Lernen?“
- „Wo nützt bestärkendes Lernen in einem Spiel?“

Teil 2 – Vorführung von Teachable Machine (5 Min.)

Aktionen der Lehrkraft

- Öffnen Sie <https://teachablemachine.withgoogle.com/> über den Projektor.
- Wählen Sie Bildprojekt -> Standard-Bildmodell.
- Zeigen Sie die Struktur: Klasse 1, 2 und 3 (z. B. „Schere, Stein, Papier“ oder Gesichtsausdrücke).
- Kurze Demonstration: Nehmen Sie einige Bilder pro Klasse per Webcam auf oder laden Sie sie hoch. Klicken Sie auf „Modell trainieren“ und testen Sie es live.
- Betonen Sie, dass die Schüler*innen nun paarweise eigene Modelle erstellen.

Teil 3 – Aktivität der Schüler*innen: Eigenes Modell trainieren (25 Min.)

Ziel: Die Schüler*innen erstellen, trainieren und testen paarweise ein einfaches Bildklassifizierungsmodell mit drei Klassen via Teachable Machine.

Themenvorschläge (Lehrkraft wählt für die Klasse oder lässt Paare entscheiden):

- Schere / Stein / Papier (Handgesten).
- Glücklich / Neutral / Traurig (Gesichtsausdrücke).
- Drei Klassenraum-Gegenstände (z. B. Stift / Heft / Flasche).

Aufgaben der Schüler*innen (Paararbeit)

- Öffnet Teachable Machine und erstellt ein Bildprojekt.
- Benennt die drei Klassen passend zum Thema um.
- Sammelt pro Klasse 10–20 Beispielbilder (variiert Winkel, Beleuchtung, Hintergrund, Personen).
- Trainiert das Modell über die Schaltfläche „Trainieren“.
- Testet das Modell in der Live-Webcam-Vorschau:
 - Probiert jede Klasse mehrfach aus.
 - Beobachtet korrekte Vorhersagen und Verwirrungen des Modells.
- Nehmt mindestens eine Verbesserung am Modell vor:
 - Ergänzt vielfältigere Beispiele bei schlecht abschneidenden Klassen.
 - Entfernt unbrauchbare Bilder oder starke Duplikate.
 - Trainiert und testet das Modell erneut.

Leitfragen während der Arbeitsphase

- „Funktioniert euer Modell besser, wenn ihr vielfältigere Bilder hinzufügt?“
- „Was passiert bei einem anderen Hintergrund oder schlechterer Beleuchtung?“

Rolle der Lehrkraft Gehen Sie zwischen den Paaren umher:

- Unterstützen Sie bei technischen Problemen (Kameraberechtigungen, langsames Training).
- Regen Sie die Schüler*innen an, über Datenvielfalt und Verzerrungen (Bias) nachzudenken (z. B. die Hand nur einer Person im Vergleich zu vielen verschiedenen Händen).
- Erinnern Sie die Paare daran, nach der ersten Trainingsrunde die Rollen (Fahrer*in/Beifahrer*in) zu tauschen.

Optionale Erweiterung (für Schnelllernende)

- Fügt eine vierte Klasse hinzu (z. B. „Nichts / Hintergrund“ oder eine andere Geste bzw. ein anderes Objekt) und trainiert das Modell erneut.
- Vergleicht die Genauigkeit vor und nach dem Hinzufügen der neuen Klasse.

7.3 Reflexion / Diskussion (10 Min.)

Von der Lehrkraft geleitete Klassendiskussion Nutzen Sie diese Fragen zur Strukturierung der Reflexion:

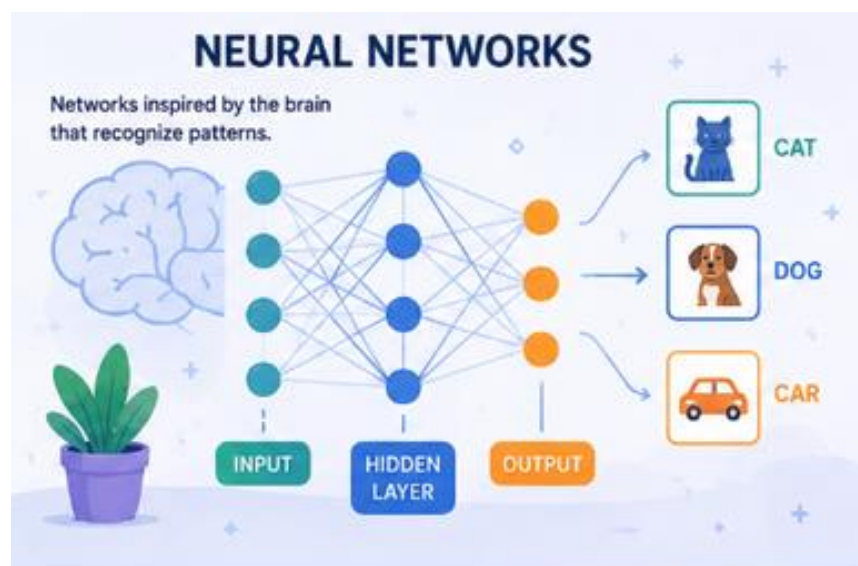
- „Was hat euer Modell gut gemacht? In welchen Situationen hat es versagt?“
- „Wie haben Menge und Vielfalt der Trainingsdaten die Genauigkeit beeinflusst?“
- „Wenn wir nur Bilder von einer Person oder einem bestimmten Hautton verwenden würden, würde das Modell dann für alle gleich gut funktionieren?“
- „Wo könnte ein Tool wie Teachable Machine im Alltag nützlich sein (Bildung, Spiele, Barrierefreiheit etc.)?“



Wichtigste Erkenntnisse (Take-aways) Heben Sie 2–3 Hauptgedanken hervor:

- Modelle des maschinellen Lernens lernen aus Beispielen, nicht aus expliziten Regeln.
- Datenqualität und -vielfalt sind für eine faire und genaue KI unerlässlich.
- Neuronale Netze und Deep Learning sind leistungsstark, aber keine Magie; sie können Fehler machen und spiegeln die Vorurteile (Bias) ihrer Trainingsdaten wider.

Hinweis für Lehrkräfte Schüler*innen verwechseln anfangs möglicherweise maschinelles Lernen, Deep Learning und neuronale Netze. Ermutigen Sie sie, die Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu verstehen, anstatt Definitionen stur auswendig zu lernen. Nutzen Sie einfache Analogien, visuelle Darstellungen und Praxisbeispiele zur Veranschaulichung. Erinnern Sie die Klasse daran, dass KI-Systeme aus von Menschen bereitgestellten Daten lernen, weshalb die Qualität und Fairness dieser Daten entscheidend ist. Fördern Sie während der gesamten Lektion Fragen und eine kooperative Diskussionskultur.



8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Min.)

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen (10 Min.)

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen Am Ende der Lektion sollte jedes Paar Folgendes erbracht haben:

- Ein trainiertes Bildmodell in Teachable Machine mit mindestens drei Klassen und einem sichtbaren Live-Test, der in den meisten Fällen korrekte Vorhersagen zeigt.
- Eine kurze schriftliche Notiz (3–4 Sätze) mit Antworten auf folgende Fragen:
 - Welche Klassen habt ihr in eurem Modell verwendet?
 - Was habt ihr verändert, um das Modell zu verbessern (mehr Bilder, andere Winkel etc.)?
 - In welchen Situationen hat das Modell Fehler gemacht?

Diese Notiz kann auf Papier oder in einem gemeinsamen digitalen Dokument verfasst werden.

8.2 Informelle Erfolgskriterien

- Das Modell läuft und kann die drei Klassen bei den meisten Testversuchen korrekt erkennen.
- Die Schüler*innen können in einfacher Sprache erklären:
 - was ihr Modell aus den Daten gelernt hat.
 - warum das Hinzufügen vielfältigerer Beispiele die Leistung verbessern kann.
- Die Schüler*innen können mindestens einen realistischen Anwendungsfall für ähnliche Modelle im echten Leben nennen.



8.3. Bewertung

Die Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt. Sie kombiniert:

- ein kurzes Quiz,
- die Beobachtung durch die Lehrkraft,
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket).

Kurzes Quiz (5 Fragen)

Nutzen Sie die folgenden aus Modul 2 abgeleiteten Multiple-Choice-Fragen oder passen Sie diese an.

Was ist das primäre Ziel von Künstlicher Intelligenz (KI)?

- a) Aufgaben auszuführen, die menschenähnliche Intelligenz erfordern, wie z. B. Lernen, Entscheidungsfindung oder Mustererkennung.
- b) Das menschliche Gehirn exakt nachzubilden.
- c) Computer schneller und leistungstärker zu machen.
- d) Große Datenmengen zu analysieren und zu speichern.

Richtige Antwort: a).

Wie unterscheidet sich Maschinelles Lernen von klassischer Programmierung?

- a) ML nutzt vordefinierte Regeln, um Entscheidungen zu treffen, während klassische Programmierung aus Daten lernt.
- b) ML lernt Muster aus Daten und trifft Entscheidungen, während klassische Programmierung Schritt-für-Schritt-Regeln folgt, die von Menschen geschrieben wurden.
- c) ML verwendet nur numerische Daten, während klassische Programmierung Bilder und Text verwendet.
- d) Es gibt keinen Unterschied zwischen ML und klassischer Programmierung.

Richtige Antwort: b).

Welches der folgenden Beispiele ist ein Anwendungsfall für überwachtes Lernen (Supervised Learning)?

- a) Die Einteilung von Musikhörern in Kategorien basierend auf ihren Vorlieben.
- b) Einem Roboter durch Versuch und Irrtum beizubringen, durch ein Labyrinth zu navigieren.
- c) Das Trainieren eines Spam-Filters mithilfe von gekennzeichneten (gelabelten) Beispielen für „Spam“- und „Kein Spam“-E-Mails.
- d) Das Finden von Gruppen (Clustern) ähnlichen Kundenverhaltens ohne Verwendung von Kennzeichnungen.

Richtige Antwort: c).



Was ist der Hauptunterschied zwischen überwachtem und unüberwachtem Lernen?

- a) Überwachtes Lernen verwendet gekennzeichnete (gelabelte) Daten, unüberwachtes Lernen hingegen nicht.
 - b) Überwachtes Lernen findet versteckte Muster, während unüberwachtes Lernen Ergebnisse vorhersagt.
 - c) Überwachtes Lernen verwendet numerische Daten, während unüberwachtes Lernen Textdaten nutzt.
 - d) Es gibt keinen Unterschied; sie sind dasselbe.
- Richtige Antwort: a).

Was ist Deep Learning?

- a) Eine Methode, um Maschinen ausschließlich mit gekennzeichneten Daten zu trainieren.
 - b) Eine Art von KI, die künstliche neuronale Netze (KNN) verwendet, um große Mengen komplexer Daten zu verarbeiten.
 - c) Ein Werkzeug zur Analyse einfacher Datensätze mit begrenzten Variablen.
 - d) Eine Form des bestärkenden Lernens zur Lösung belohnungsbasierter Probleme.
- Richtige Antwort: b).

Das Quiz kann auf Papier, in einem gemeinsamen Dokument oder mit Online-Tools (z. B. Kahoot, Google Forms) durchgeführt werden.

Checkliste zur Beobachtung durch die Lehrkraft Während der Hauptaktivität beobachtet
die Lehrkraft jedes Schülerpaar und prüft, ob sie:

- ohne größere Schwierigkeiten auf Teachable Machine zugreifen und es bedienen können.
- in ihrem Modell mindestens drei Klassen erstellen und benennen.
- mehrere Beispiele pro Klasse sammeln und verstehen, warum Vielfalt wichtig ist.
- das Modell testen und mindestens eine Situation identifizieren, in der es versagt.
- ein Beispiel für KI/ML aus dem Alltag erklären und es mit überwachtem, unüberwachtem
- oder bestärkendem Lernen in Verbindung bringen können.



Diese Beobachtungspunkte können mithilfe einer einfachen Checkliste festgehalten werden (siehe Anhang 1 dieses Unterrichtsentwurfs für eine einsatzbereite Vorlage).

9. Anpassungen für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Zusätzliche Unterstützung

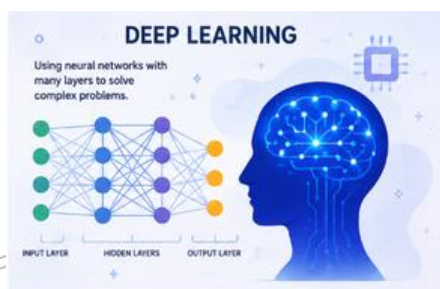
- Bereitstellung eines gedruckten oder digitalen Glossars mit den Schlüsselbegriffen (KI, ML, DL, NN, überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, bestärkendes Lernen).
- Angebot eines teilweise vorbereiteten Teachable-Machine-Projekts mit bereits erstellten Klassen; die Schüler*innen müssen nur noch Bilder hinzufügen und das Modell trainieren.
- Erlauben Sie den Schüler*innen, in Dreiergruppen zu arbeiten, falls einige zusätzliche Unterstützung benötigen.

Für Schüler*innen mit geringerer digitaler Erfahrung

- Bildung von Lernpaaren mit erfahreneren Mitschüler*innen.
- Bereitstellung von Schritt-für-Schritt-Screenshots für den Arbeitsablauf in Teachable Machine.
- Konzentration auf ein einfaches Szenario (z. B. Schere/Stein/Papier) anstelle einer freien Auswahl.

Schnelllernende (Fast Finishers)

- Fügt eine zusätzliche Klasse hinzu und trainiert das Modell erneut; vergleicht die Gesamtleistung.
- Experimentiert mit wechselnden Hintergründen, Beleuchtungen oder verschiedenen Personen, um die Robustheit des Modells zu testen.
- Bittet sie, einen kurzen Textabschnitt zu verfassen, der eine realistische Anwendung ihres Modells sowie mögliche ethis



Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)

Am Ende der Lektion füllen die Schüler*innen eine kurze Selbsteinschätzung aus (auf Papier oder digital):

„In meinen eigenen Worten ist KI...“

„Ein Unterschied zwischen klassischer Programmierung und maschinellern Lernen ist...“

Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein:

„Ich kann den Unterschied zwischen KI, ML, DL und neuronalen Netzen erklären.“

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

„Ich kann mindestens eine Art des maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht oder bestärkend) an einem Beispiel beschreiben.“

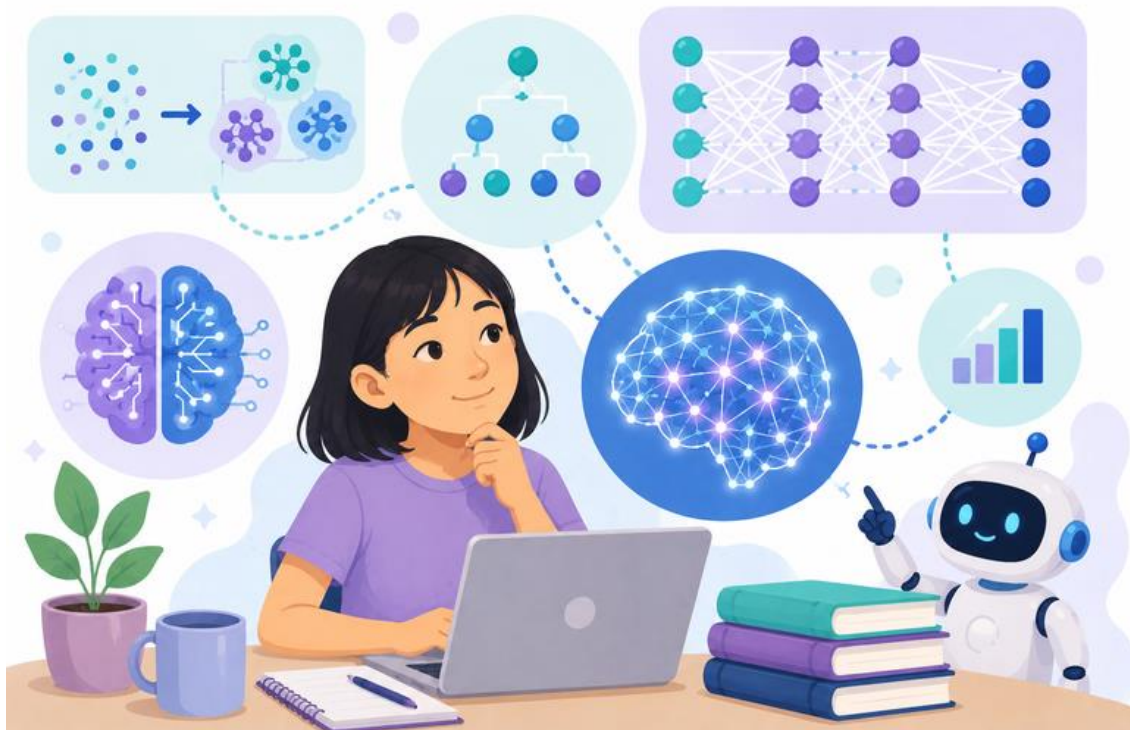
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

„Eine Einschränkung oder ein Risiko von KI, das mir bei unserer heutigen Aktivität aufgefallen ist, ist...“



10. Ressourcen / Anhänge

- Modul 2 – KI-Kernkonzepte: Maschinelles Lernen, Deep Learning und Neuronale Netze (Unterrichtsmaterial für Kurs 1).
- Teachable Machine – <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Druckbare Dokumente (optional, als Anhänge):
 - Checkliste zur Beobachtung durch die Lehrkraft (für Paare).
 - Exit-Ticket / Selbsteinschätzung der Schüler*innen.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Anhang 1 – Checkliste zur Beobachtung durch die Lehrkraft

Nutzen Sie diese Checkliste, um die Schülerpaare während der Lektion zu beobachten. Setzen Sie ein Häkchen (✓), wenn das Kriterium erfüllt ist.

Namen des Paares	Greift auf Teachable Machine zu und richtet ein Bildprojekt ein	Erstellt und benennt mindestens drei Klassen	Sammelt mehrere Bilder pro Klasse (mit Variationen)	Trainiert das Modell und testet jede Klasse	Identifiziert mindestens eine Situation, in der das Modell Fehler macht	Kann ein Praxisbeispiel für KI / ML erklären	Notizen
Paar 1:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 2:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 3:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 4:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 5:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 6:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 7:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 8:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Anhang 2 – Exit-Ticket für Schüler*innen

Name (optional):

Datum:

1. In meinen eigenen Worten ist KI...
2. Ein Unterschied zwischen klassischer Programmierung und maschinellem Lernen ist...

3. Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein:

„Ich kann den Unterschied zwischen KI, maschinellem Lernen, Deep Learning und neuronalen Netzen erklären.“

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

„Ich kann mindestens eine Art des maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht oder bestärkend) an einem Beispiel beschreiben.“

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

Unser Teachable-Machine-Modell

Welche drei Klassen hat dein Modell gelernt zu erkennen?

Was hast du verändert, um dein Modell zu verbessern (zum Beispiel mehr Bilder, andere Winkel, eine neue Klasse)?

Einschränkung / Risiko

Eine Einschränkung oder ein Risiko von KI, das mir bei unserer heutigen Aktivität aufgefallen ist, ist:

Thank you!



Kurs 3: KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen

1. Generelle Informationen

Bereich	Details
Kurs und Modul	Kurs 1: Ein digitaler Leitfaden: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
	Modul 3: KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Keine
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Informatik / KI-Kompetenz
Geschätzte Dauer	60 Minuten (optionale Erweiterung: 90–120 Min.)



Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- zu identifizieren und zu erklären, wie KI in 5 zentralen Branchen eingesetzt wird: Bildung, Gesundheitswesen, Finanzwesen, Social Media und Unterhaltung sowie Automobilindustrie.
- konkrete KI-Anwendungen zu analysieren und ihre realen Auswirkungen auf Effizienz, Entscheidungsfindung und Nutzererfahrung zu verstehen.
- die Vorteile und möglichen Grenzen von KI-Anwendungen in verschiedenen Bereichen zu bewerten.
- kritisches Denken anzuwenden, um zu beurteilen, wie KI in vertrauten Kontexten – insbesondere im Bildungsbereich – eingesetzt oder verbessert werden könnte.
- ihr Verständnis durch die Analyse von Fallstudien und gemeinsame Diskussion zu vertiefen.



3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Verstehen, wie Künstliche Intelligenz in unterschiedlichen Branchen eingesetzt wird, und Erkennen ihrer Auswirkungen auf Alltag und Berufsleben.
- Kritisches Denken und analytische Fähigkeiten: Analyse der Vorteile, Grenzen und ethischen Implikationen von KI-Anwendungen in Bereichen wie Gesundheitswesen, Bildung, Finanzwesen, Unterhaltung und Verkehr.
- Kommunikation und Zusammenarbeit: Effektives Arbeiten in Gruppen, um Fallstudien zu diskutieren, Ideen auszutauschen und evidenzbasierte Schlussfolgerungen zu präsentieren.
- Problemlösung: Untersuchen, wie KI-Technologien reale Herausforderungen adressieren, und Vorschlägen innovativer Lösungen für vertraute Kontexte.
- Recherche- und Informationskompetenz: Informationen über KI-Anwendungen aus verschiedenen Quellen auffinden, interpretieren und bewerten sowie verlässliche Informationen von Fehlvorstellungen unterscheiden.

4. Voraussetzungen und Lernkontext:

4.1 Erforderliches Vorwissen:

Die Schüler*innen sollten:

- über ein grundlegendes Verständnis davon verfügen, was Künstliche Intelligenz ist (aus den Modulen 1 und 2).
- mit alltäglichen digitalen Technologien und Plattformen vertraut sein (Smartphones, Social Media, Online-Lernwerkzeuge).
- über grundlegende Lesekompetenz und Fähigkeiten zur Gruppendiskussion verfügen.
- Es sind keine fortgeschrittenen technischen Kenntnisse von KI-Systemen erforderlich, da sich die Lektion auf das Verständnis von Anwendungen und nicht auf die technische Umsetzung konzentriert.



4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist Teil von Modul 3 des FUTURE-STEM-HUB-Kurses zu KI-Grundlagen. Sie baut auf den grundlegenden KI-Konzepten aus den Modulen 1 und 2 auf, indem sie zeigt, wie diese Konzepte in realen Szenarien branchenübergreifend angewendet werden.
- Die Lektion verknüpft abstrakte KI-Konzepte mit den Alltagserfahrungen der Schüler*innen – von personalisierten Lernplattformen, die sie in der Schule nutzen, bis hin zu Gesundheitstechnologien, die Ärzt*innen bei der Diagnose unterstützen. Durch die Auseinandersetzung mit diesen praktischen Anwendungen entwickeln die Schüler*innen ein konkreteres Verständnis dafür, welche Auswirkungen KI auf die Gesellschaft hat, und gewinnen Einblicke in mögliche Berufswege im KI-Bereich.
- Dieses Modul bereitet die Schüler*innen auf nachfolgende Lektionen vor, in denen KI-Ethik, gesellschaftliche Implikationen und zukünftige Entwicklungen des Feldes behandelt werden.

5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:

- die Lehrmaterialien von Modul 3 gründlich durcharbeiten, um Inhalte und Beispiele zu verstehen.
- die digitalen Präsentationsfolien oder visuellen Hilfsmittel vorbereiten, die zentrale KI-Anwendungen in jeder Branche zeigen.
- die Fallstudie (Die Zukunft des Lernens – Alex' Weg mit AdaptLearn) sowie die Reflexionsfragen ausdrucken oder digital bereitstellen.
- sicherstellen, dass Endgeräte verfügbar sind, falls die Schüler*innen die Materialien digital lesen oder zusätzlich recherchieren sollen.
- (Optional) den Quiz für die formative Bewertung am Ende der Lektion oder zu Beginn der nächsten Sitzung vorbereiten.



5.2 Einrichtung des Klassenraums

- Die Schüler*innen arbeiten in Gruppen von 4–6 (je nach Klassengröße), um kooperative Diskussionen und unterschiedliche Perspektiven zu fördern.
- Der Klassenraum sollte so gestaltet sein, dass Gruppendiskussionen erleichtert werden, mit zusammengestellten Tischen oder Tischgruppen.
- Ein Projektor oder ein interaktives Whiteboard wird für die Präsentation der Lehrkraft und Diskussionen mit der gesamten Klasse benötigt.
- Die Lehrkraft sollte sich frei zwischen den Gruppen bewegen können, um Diskussionen zu beobachten und Unterstützung zu bieten.

5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

Hardware: Projektor oder interaktives Whiteboard für die Präsentation der Lehrkraft; (optional) Tablets oder Laptops, falls die Schüler*innen digitale Materialien nutzen oder recherchieren sollen.

Software: PDF-Reader oder Webbrowser für den Zugriff auf die Materialien von Modul 3; Präsentationssoftware für die Folien der Lehrkraft.

Internetzugang: Optional, aber hilfreich, falls die Schüler*innen KI-Anwendungen online erkunden oder ergänzende Videos ansehen sollen.

Hinweis: Diese Lektion erfordert weder Programmierung noch technische Software. Der Fokus liegt auf dem konzeptionellen Verständnis durch Lesen, Diskussion und Analyse.



6. Benötigte Materialien



6.1 Digitale Ressourcen:

- Lehrmaterialien von Modul 3 (Kurs 1 – KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen) – als Lesematerial für die Schüler*innen bereitgestellt.
- Fallstudie: „Die Zukunft des Lernens – Alex' Weg mit AdaptLearn“ (enthalten in den Materialien von Modul 3).
- Präsentationsfolien der Lehrkraft mit zentralen KI-Anwendungen in jeder Branche (von der Lehrkraft auf Basis der Inhalte von Modul 3 vorzubereiten).
- (Optional) Ergänzende Videos oder Infografiken zu KI in verschiedenen Branchen.
- (Optional) Zugang zu den im Modul genannten Plattformen (Khan Academy, Duolingo usw.) zu Demonstrationszwecken.



6.2 Physische Materialien:

- Handout zur Fallstudie mit Reflexionsfragen (gedruckt oder digital)
- (Optional) Quiz für die formative Bewertung (gedruckt oder digital) – enthalten als Anhang 1.
- Flipchart-Papier und Marker für Gruppenpräsentationen (falls gegenüber einer digitalen Präsentation bevorzugt).

7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion kombiniert eine Einführung durch die Lehrkraft, kooperative Gruppenerkundung, Fallstudienanalyse und Diskussion mit der gesamten Klasse, um den Schüler*innen zu vermitteln, wie KI branchenübergreifend eingesetzt wird und welche realen Auswirkungen sie hat.

7.1. Aufwärmphase / Einführung (10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

Kontext herstellen (2 Min.):

Die Lehrkraft leitet die Lektion ein, indem sie die Schüler*innen daran erinnert, dass KI kein rein theoretisches Konzept ist – sie verändert aktiv viele Branchen und Aspekte des Alltags. Die Lehrkraft erklärt, dass die heutige Lektion untersucht, wie KI in den Bereichen Bildung, Gesundheitswesen, Finanzwesen, Social Media & Unterhaltung sowie in der Automobilindustrie eingesetzt wird.



Aufwärmfrage (5 Min.):

Die Lehrkraft stellt die Frage: „Denkt an euren Alltag. Wo begegnet euch KI, ohne dass ihr es überhaupt bemerkt?“

Die Schüler*innen werden ermutigt, Beispiele zu teilen (z. B. Social-Media-Feeds, Musikempfehlungen, Smart-Home-Geräte, Navigations-Apps).

Die Lehrkraft notiert Beispiele an der Tafel und ordnet sie gegebenenfalls nach Branchen.

Kurzinput: Überblick über KI in verschiedenen Branchen (2–3 Min.):

Die Lehrkraft stellt kurz die fünf zu untersuchenden Branchen vor: Bildung, Gesundheitswesen, Finanzwesen, Social Media & Unterhaltung sowie Automobilindustrie. Für jede Branche nennt die Lehrkraft ein Beispiel.

Klassenorganisation

Die Schüler*innen arbeiten je nach Klassenraum und verfügbaren Endgeräten in Dreiergruppen oder größer.



7.2. Hauptaktivität (30–35 Minuten) – Erkundung der Branchen

Dieser Abschnitt gliedert sich in drei Teile: Einführung der zentralen Konzepte durch die Lehrkraft, Gruppenerkundung zugewiesener Branchen sowie Gruppenpräsentationen mit Klassendiskussion.

Teil 1 – Einführung durch die Lehrkraft: Zentrale KI-Anwendungen (5 Minuten)

Bevor die Schüler*innen mit der Gruppenarbeit beginnen, gibt die Lehrkraft einen strukturierten Überblick über die Arten von KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen:

- Personalisierung: KI passt Erfahrungen an einzelne Nutzer*innen an (z. B. adaptives Lernen, personalisierte Playlists)
- Automatisierung: KI übernimmt repetitive Aufgaben (z. B. Benotung, Verwaltungsarbeit, Fertigung)
- Vorhersage und Analyse: KI analysiert Daten, um Vorhersagen zu treffen (z. B. Diagnose von Krankheiten, Betrugserkennung, Nachfrageprognosen)
- Entscheidungsunterstützung: KI hilft Menschen, bessere Entscheidungen zu treffen (z. B. Behandlungsempfehlungen, Anlageberatung)
- Sicherheit: KI-Überwachungssysteme zur Risikoerkennung (z. B. Erkennung von Cybermobbing, vorausschauende Fahrzeugwartung)



Teil 2 – Anweisungen der Lehrkraft: Wie die Schüler*innen arbeiten werden (2–3 Minuten)

Die Lehrkraft erklärt, dass die Schüler*innen eine Branche vertieft erkunden und konkrete KI-Anwendungen in diesem Bereich identifizieren werden.

Teil 3 – Gruppenerkundung: Vertiefung in die Branche (15 Minuten)

Ziel dieser Aktivität: Den Schüler*innen zu ermöglichen, KI-Anwendungen in einer bestimmten Branche durch kooperative Gruppenarbeit im Detail zu erkunden.

Klassenorganisation:

- Teilen Sie die Klasse in 5 Gruppen ein (bei größeren Klassen können mehr Gruppen gebildet werden).
- Weisen Sie jeder Gruppe eine Branche zu: Bildung, Gesundheitswesen, Finanzwesen, Social Media & Unterhaltung oder Automobilindustrie.
- Jede Gruppe sollte im Internet recherchieren und eine Liste mit mindestens 5 KI-Anwendungen in ihrer jeweiligen Branche erstellen. Für jede Anwendung muss die Gruppe ein reales Beispiel angeben. Eine dieser Anwendungen sollte eine mögliche Einschränkung oder ethische Bedenken im Zusammenhang mit dem KI-Einsatz in dieser Branche aufzeigen.
- Jede Gruppe präsentiert am Ende der Aktivität ihre Ergebnisse und Beispiele.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Rolle der Lehrkraft:

- Zwischen den Gruppen umhergehen, um Hilfestellung zu geben und Fragen zu beantworten.
- Sicherstellen, dass sich die Gruppen darauf konzentrieren, konkrete KI-Anwendungen und deren Auswirkungen zu identifizieren.
- Die Gruppen dazu anregen, kritisch sowohl über Vorteile als auch über Grenzen nachzudenken.
- Die Schüler*innen an die verbleibende Zeit erinnern und sie ermutigen, ihre Präsentationen vorzubereiten.

Hinweis für Lehrkräfte

Ermutigen Sie die Schüler*innen, KI-Anwendungen über verschiedene Branchen hinweg zu vergleichen, anstatt sich nur auf die Technologie selbst zu konzentrieren. Lenken Sie die Diskussionen sowohl auf die Vorteile als auch auf die Grenzen von KI und heben Sie hervor, dass dieselbe Technologie je nach Kontext unterschiedliche soziale, ethische und wirtschaftliche Auswirkungen haben kann. Ermutigen Sie die Schüler*innen, ihre Meinungen anhand von Beispielen und Belegen aus der Lektion zu begründen.

Vertiefende Fragen (Beispiele):

„Inwiefern ähnelt sich die von euch beschriebene KI-Anwendung der Anwendung aus einer anderen Branche, oder worin unterscheidet sie sich?“

„Was könnte passieren, wenn dieses KI-System einen Fehler macht?“

8. Reflexion & Bewertung

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.



8.1 Reflexion und Diskussion

Aktionen der Lehrkraft:

Die Lehrkraft leitet nach der Fallstudienanalyse eine Diskussion mit der gesamten Klasse, um das Gelernte zu festigen und kritische Reflexion anzuregen. In diesem Abschnitt ist keine zusätzliche schriftliche Aufgabe erforderlich.

Ziel: Das Verständnis über alle Branchen hinweg zusammenführen und über die weitreichenderen Auswirkungen von KI reflektieren.

Leitfragen für die Diskussion:

- Welcher Einsatz von KI in einer Branche hat euch am meisten überrascht? Warum?
- Welche gemeinsamen Vorteile von KI habt ihr heute branchenübergreifend kennengelernt?
- Was könnte passieren, wenn ein KI-System im Gesundheits- oder Finanzwesen eine falsche Entscheidung trifft? Wer sollte dafür verantwortlich sein?
- Fällt euch eine Situation ein, in der der Einsatz von KI nicht für alle fair sein könnte? (Zum Beispiel bei Einstellungen, Kreditvergabe oder Diagnosen)
- Fallen euch weitere Lebensbereiche ein, in denen KI hilfreich sein könnte, die wir heute noch nicht besprochen haben?
- Wie fühlt ihr euch nach Alex' Geschichte über KI im Bildungsbereich dabei, KI-Tools für euer eigenes Lernen zu nutzen?

Diese Diskussion erfolgt mündlich und wird von der Lehrkraft geleitet. Sie soll den Schüler*innen helfen, das Gelernte zu artikulieren und Konzepte über verschiedene Branchen hinweg zu verknüpfen.



8.2 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen

Zweck: Klar definieren, was die Schüler*innen bis zum Ende der Lektion erarbeitet haben sollen.

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen:

Eine kurze Gruppenpräsentation, die die Ergebnisse der Schüler*innen zusammenfasst. Schriftliche Antworten auf die beiden Reflexionsfragen aus der Fallstudie (jeweils etwa 200–300 Wörter).

8.3. Bewertung

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt. Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz
- die Beobachtung durch die Lehrkraft (Checkliste)
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)

Kurzer Quiz:

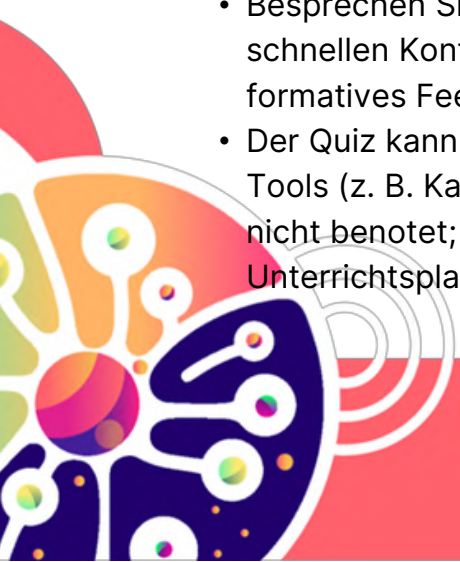
Siehe Anhang 1

Wann: Am Ende der Lektion oder zu Beginn der nächsten Sitzung.

Wie: Einzeln (auf Papier oder digital).

Anweisungen für die Lehrkraft:

- Verteilen Sie den Quiz an die Schüler*innen (am Ende dieses Unterrichtsentwurfs enthalten).
- Geben Sie etwa 10 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten kurz mit der Klasse oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein. Die Antworten werden nicht benotet; sie dienen als formatives Feedback.
- Der Quiz kann auf Papier, in einem gemeinsamen Dokument oder mit Online-Tools (z. B. Kahoot, Google Forms) durchgeführt werden. Die Antworten werden nicht benotet; sie dienen als schnelles formatives Feedback für die weitere Unterrichtsplanung.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft:

Siehe Anhang 2

Zweck: Unterstützung der Beobachtung durch die Lehrkraft während der Gruppenaktivität und der Präsentationen.

So wird sie verwendet:

- Die Checkliste wird während der Gruppenarbeit und der Präsentationen anhand von Gruppenbeobachtungen ausgefüllt.
- Lehrkräfte beobachten die Zusammenarbeit und das Verständnis der Gruppe, nicht die Einzelleistung im Detail.
- Wird während der Lektion fortlaufend ausgefüllt.
- Wird von der Lehrkraft für Reflexion und zukünftige Planung genutzt; wird nicht formell mit den Schüler*innen geteilt.

Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)

Siehe Anhang 3

Am Ende der Lektion füllen die Schüler*innen einzeln eine kurze Selbsteinschätzung aus (auf Papier oder digital).

Wann: Ganz am Ende der Lektion, nach der Reflexionsdiskussion.

Wie: Einzeln, auf Papier oder digital.

Anweisungen für die Lehrkraft:

- Verteilen Sie ein Exit-Ticket pro Schüler*in.
- Geben Sie etwa 5 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein.



8.4 Informelle Erfolgskriterien

Die Schüler*innen haben die Lernziele der Lektion erfolgreich erreicht, wenn sie:

- mindestens drei KI-Anwendungen in ihrer zugewiesenen Branche benennen und kurz beschreiben können, jeweils mit einem realen Beispiel.
- in einfachen Worten erklären können, wie mindestens eine dieser Anwendungen Nutzer*innen, Unternehmen oder der Gesellschaft nützt (z. B. durch Effizienz, Sicherheit oder Personalisierung).
- mindestens eine mögliche Einschränkung oder ethische Bedenken im Zusammenhang mit dem KI-Einsatz in der von ihnen untersuchten Branche identifizieren können.
- die KI-Anwendungen ihrer Branche mit mindestens einer von einer anderen Gruppe besprochenen Anwendung verknüpfen und so branchenübergreifendes Verständnis zeigen können.

Diese Kriterien werden nicht formell bewertet oder benotet. Sie dienen der Lehrkraft dazu, das allgemeine Verständnisniveau während der Gruppenarbeit und der Präsentationen einzuschätzen und Schüler*innen oder Gruppen zu identifizieren, die zusätzliche Unterstützung benötigen könnten.



9. Anpassungen für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Unterschiedliche Lernbedürfnisse betreffen Schüler*innen mit verschiedenen Lerngeschwindigkeiten, Selbstvertrauen und unterschiedlicher Vorerfahrung mit digitalen Medien.

Unterstützungsstrategien:

- Vereinfachte Zusammenfassungen oder visuelle Infografiken zu den KI-Anwendungen jeder Branche für Schüler*innen mit Leseschwierigkeiten bereitstellen.
- Den Schüler*innen erlauben, bei der Fallstudienanalyse in Paaren oder kleinen Gruppen zu arbeiten, falls Einzelarbeit eine Herausforderung darstellt.
- Satzanfänge oder Schreibgerüste für Reflexionsfragen anbieten (z. B. „KI hilft Schüler*innen, indem...“, „Eine Grenze von KI im Bildungsbereich ist...“).
- Zusätzliche Unterstützung und Zwischenchecks durch die Lehrkraft für Gruppen anbieten, die bei der Erkundung der Branche mehr Hilfe benötigen.
- Visuelle Hilfsmittel, Videos oder Vorführungen ergänzend zu den schriftlichen Materialien einsetzen.

Zeitliche Einschränkungen:

Bei knapper Zeit die Anzahl der untersuchten Branchen reduzieren (Fokus auf 3 statt 5 Branchen).

Die Fallstudienanalyse als Hausaufgabe abschließen und die Antworten in der nächsten Lektion besprechen.



10. Ressourcen / Anhänge

Zentrale Lehrmaterialien

- Modul 3 „KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen“ – als Lesematerial für die Schüler*innen bereitgestellt
- Fallstudie: Die Zukunft des Lernens – Alex' Weg mit AdaptLearn (enthalten in den Materialien von Modul 3)
- Präsentationsfolien der Lehrkraft zu zentralen KI-Anwendungen in den fünf Branchen (von der Lehrkraft auf Basis der Inhalte von Modul 3 vorzubereiten)
- Ergänzende Videos oder Infografiken zu KI in verschiedenen Branchen – optional
- Zugang zu den im Modul genannten Plattformen (Khan Academy, Duolingo usw.) zu Demonstrationszwecken – optional

Druckbare Dokumente (als Anhänge):

- Anhang 1: Kurzer Quiz
- Anhang 2: Beobachtungsscheckliste für die Lehrkraft
- Anhang 3: Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)



Anhang 1

Kurzer Quiz

Das Quiz kann auf Papier, in einem gemeinsamen Dokument oder mit Online-Tools (z. B. Kahoot, Google Forms) durchgeführt werden. Die Antworten werden nicht benotet; sie dienen als schnelles formatives Feedback für die weitere Unterrichtsplanung.

1. Was beschreibt am besten, wie KI in adaptiven Lernplattformen wie Duolingo oder Khan Academy eingesetzt wird?

- a) KI verfolgt den individuellen Fortschritt und passt Inhalte an das Niveau und Tempo jeder Schüler*in an.
- b) KI weist allen Schüler*innen dieselben Übungen basierend auf der Altersgruppe zu.
- c) KI ersetzt Lehrkräfte, indem sie alle Lektionen automatisch durchführt.
- d) KI bewertet Schüler*innen nur am Ende eines Kurses.

2. Was ist im Gesundheitswesen ein Beispiel dafür, wie KI medizinisches Fachpersonal unterstützt?

- a) KI verschreibt Medikamente ohne jegliche menschliche Beteiligung.
- b) KI ersetzt Chirurg*innen bei allen Arten von Operationen.
- c) KI analysiert medizinische Bilder, um frühe Anzeichen von Krankheiten zu erkennen und die Diagnose zu unterstützen.
- d) KI übernimmt ausschließlich administrative Aufgaben im Krankenhaus.

3. Wie trägt KI zur Betrugserkennung im Finanzwesen bei?

- a) Sie blockiert Transaktionen zufällig, um verdächtige Aktivitäten zu verhindern.
- b) Sie analysiert Muster in Transaktionsdaten, um ungewöhnliches Verhalten in Echtzeit zu erkennen.
- c) Sie verlangt von Kund*innen, jede Transaktion manuell zu bestätigen.
- d) Sie speichert alle Finanzdaten in einer sicheren Datenbank.



Anhang 1

4. Was erklärt am besten, wie KI Inhalte auf Social-Media- und Unterhaltungsplattformen personalisiert?

- a) Sie zeigt allen Nutzer*innen weltweit dieselben trendigen Inhalte.
- b) Sie begrenzt die Menge verfügbarer Inhalte, um eine Informationsüberflutung zu vermeiden.
- c) Sie wählt Inhalte nur basierend auf Alter und Standort einer Nutzer*in aus.
- d) Sie analysiert den Seh- oder Interaktionsverlauf, um Inhalte zu empfehlen, die der jeweiligen Nutzer*in wahrscheinlich gefallen.

5. Welches der folgenden Beispiele ist ein mögliches ethisches Bedenken beim branchenübergreifenden Einsatz von KI?

- a) KI-Systeme können verzerrte Ergebnisse liefern, wenn sie mit nicht repräsentativen Daten trainiert wurden.
- b) KI kann nur in einkommensstarken Ländern eingesetzt werden.
- c) KI trifft Entscheidungen immer langsamer als Menschen.
- d) KI verringert den Bedarf an Computern und digitalen Endgeräten.

Richtige Antworten:

- 1 – a)
- 2 – c)
- 3 – b)
- 4 – d)
- 5 – a)



Anhang 2

Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

Nutzen Sie diese Checkliste, um die Schülergruppen während der Lektion zu beobachten. Setzen Sie ein Häkchen (✓), wenn das Kriterium erfüllt ist. Dieses Instrument dient der gruppenbezogenen Beobachtung; die Einzelleistung der Schüler*innen wird nicht im Detail erfasst.

Gruppenna me(n)	Beteiligung an Gruppendis kussionen	Identifiziert 3+ KI- Anwendun gen mit Praxisbeispi elen	Erklärt Auswirkung en (Vorteile) in der realen Welt	Identifiziert eine Einschränk ung oder ein ethisches Bedenken	Präsentiert Ergebnisse klar vor der Klasse	Anmerkun gen
Gruppe 1 (Bildung):	☐	☐	☐	☐	☐	
Gruppe 2 (Gesundhei tswesen):	☐	☐	☐	☐	☐	
Gruppe 3 (Finanzwes en):	☐	☐	☐	☐	☐	
Gruppe 4 (Social Media & Unterhaltu ng):	☐	☐	☐	☐	☐	
Gruppe 5 (Automobil industrie):	☐	☐	☐	☐	☐	



Anhang 3

Exit-Ticket für Schüler*innen

Name (optional): _____ Datum: _____

1. Nenne eine KI-Anwendung, die du heute am interessantesten fandest, und erkläre in einem Satz, was sie tut.

Anwendung: _____

Was sie tut: _____

2. Beschreibe in eigenen Worten einen Vorteil und eine Grenze von KI in einer heute besprochenen Branche.

Vorteil: _____

Grenze: _____

3. Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein: „Ich kann erklären, wie KI in mindestens zwei verschiedenen Branchen eingesetzt wird.“

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein: „Ich kann mindestens ein ethisches Bedenken zu KI in einer der besprochenen Branchen benennen.“

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

5. Schreibe eine Frage auf, die du noch zu KI in einer der heute untersuchten Branchen hast

Allgemeine Beobachtungen:



Kurs 4: Grundlagen von Computer Vision & Cognitive Computing

1. Generelle Informationen

Bereich	Details
Kurs und Modul	Kurs 1: Ein digitaler Leitfaden: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
	Modul 4: Cognitive Computing und KI-Technologien
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Pixel Value Extractor, ELIZA Chatbot, Teachable Machine
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT, Technologie, MINT
Geschätzte Dauer	90 Minuten (2 Einheiten à 45 Minuten)

Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- zwischen regelbasierten Mustererkennungssystemen (z. B. ELIZA) und adaptiven KI-Systemen, die aus Daten lernen, zu unterscheiden und für beide konkrete Beispiele zu nennen.
- die fünf Kernphasen einer typischen Bildverarbeitungs-Pipeline zu benennen, zu beschreiben und in der richtigen Reihenfolge anzuordnen.
- zu analysieren, wie digitale Bilder mithilfe von RGB-Pixelwerten numerisch kodiert werden, und zu erklären, wie die Auflösung die Bildqualität beeinflusst.



- zu bewerten, wie intelligente Systeme (z. B. Roboter) mithilfe von CNNs, Reinforcement Learning und Sensor Fusion ihre Umgebung wahrnehmen und interpretieren.
- kritisch über die ethischen Implikationen des Einsatzes von KI in sensiblen Kontexten wie Therapie oder Gesundheitswesen zu reflektieren.

Diese Lektion führt die Schüler*innen in die Grundlagen von Cognitive Computing und Computer Vision ein und verbindet konzeptionelles Verständnis mit praktischer Erkundung, wie KI-Systeme Bilder und Sprache verarbeiten.

3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Nutzung KI-bezogener Werkzeuge zur Extraktion, Interpretation und Bewertung numerischer und sprachlicher Daten.
- Problemlösungskompetenz: Verständnis der algorithmischen Prozesse hinter Bilderkennung und robotischer Wahrnehmung.
- Kompetenz im kritischen Denken: Analyse von Grenzen, Verzerrungen (Bias) und ethischen Grenzen KI-basierter Kommunikationssysteme.
- Kooperationskompetenz: Zusammenarbeit in Paaren oder kleinen Gruppen zur Analyse von KI-Ergebnissen und zum Austausch von Erkenntnissen.
- Ethische Reflexion (ergänzt): Bewertung der gesellschaftlichen Auswirkungen des KI-Einsatzes in Kontexten, die menschliches Einfühlungsvermögen erfordern.



4. Voraussetzungen und Lernkontext

4.1 Erforderliches Vorwissen

Die Schüler*innen sollten über ein grundlegendes Verständnis davon verfügen, was Künstliche Intelligenz ist, und mit einfachen digitalen Werkzeugen vertraut sein.

Es sind keine Programmierkenntnisse erforderlich – alle Aktivitäten sind werkzeuggesteuert und werden Schritt für Schritt angeleitet.

4.2 Lernkontext

Diese Lektion baut auf vorherigen einführenden KI-Konzepten auf und bereitet die Schüler*innen auf eine vertiefte Erkundung von Cognitive Computing vor.

Sie verbindet konzeptionelle Diskussion mit praktischem Experimentieren anhand visueller und sprachlicher KI-Werkzeuge.

Geeignet für Klassenräume mit Internetzugang und grundlegenden digitalen Endgeräten.

5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:

- Alle Online-Werkzeuge (Pixel Value Extractor, ELIZA, Teachable Machine) testen und sicherstellen, dass sie von Schulgeräten aus zugänglich sind.
- Ausgewählte Beispielbilder (mit unterschiedlicher Auflösung, Beleuchtung und Hintergründen) vorbereiten und für den schnellen Zugriff während des Unterrichts speichern.
- Die Beispiele zum Mechanical Turk und zu ELIZA durcharbeiten, um Schülerfragen souverän beantworten zu können.
- (Optional) Ein gedrucktes einseitiges Handout mit den fünf Schritten der Bildverarbeitungs-Pipeline für Schüler*innen vorbereiten, die von visueller Unterstützung profitieren.

5.2 Einrichtung des Klassenraums

Die Schüler*innen arbeiten einzeln oder in Paaren mit Laptops oder Tablets.

Ein Projektor oder ein interaktives Whiteboard wird für Vorführungen dringend empfohlen.

5.3 Technische Anforderungen

- Hardware: Computer oder Tablets mit Tastatur; Projektor oder interaktives Whiteboard.
- Software: Moderner Webbrowser (Chrome, Edge oder Firefox). Keine lokale Softwareinstallation erforderlich.
- Internet: Während der gesamten Lektion eine stabile Verbindung erforderlich.
- Notfallplan: Bei instabilem Internetzugang Offline-Screenshots jedes Werkzeugs für die Nutzung mit der gesamten Klasse vorbereiten.

6. Benötigte Materialien

- PCs oder Tablets mit stabilem Internetzugang.
- Online-Tool Pixel Value Extractor (browserbasiert, keine Anmeldung erforderlich).
- ELIZA-Chatbot (z. B. NJIT- oder Masswerk-Instanzen, frei zugänglich).
- Digitale Beispielbilder mit unterschiedlichen Auflösungen, Lichtverhältnissen und Hintergründen (von der Lehrkraft vorausgewählt).
- Projektor oder interaktives Whiteboard für Vorführungen der Lehrkraft.
- (Optional) Gedrucktes Handout: Referenzblatt zur Bildverarbeitungs-Pipeline (5 Schritte).
- (Optional) Gedrucktes Arbeitsblatt: Vorlage für den Digital Vision Report als Schülerergebnis.



7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion nutzt historische Beispiele und praktische bildbasierte Erkundung, um zentrale Konzepte von Cognitive Computing und KI-Technologien durch angeleitete Analyse und Diskussion einzuführen.

7.1 Aufwärmphase / Einführung (15 Minuten)

Zweck

Cognitive Computing einführen und die Annahmen der Schüler*innen über maschinelle Intelligenz anhand historischer und früher KI-Beispiele hinterfragen.

Aktionen der Lehrkraft

- Den Schachautomaten „The Mechanical Turk“ aus dem 18. Jahrhundert vorstellen; fragen: „War das wirklich intelligent, oder eine geschickte Simulation?“ 2 Minuten Zeit für Schülerantworten geben.
- Kurz Cognitive Computing erklären: wie moderne KI-Systeme versuchen, Aspekte menschlicher Wahrnehmung, Denkens und Lernens nachzubilden – und warum das wichtig ist.
- ELIZA als einen der ersten Chatbots vorstellen; eine kurze Interaktion live vorführen und anschließend erklären, wie einfache Mustererkennungsregeln die Illusion von Verständnis erzeugen.



Aktionen der Schüler*innen

- Diskutiert in Paaren (2 Min.): Stellen The Mechanical Turk und ELIZA echte Intelligenz dar? Was ist der Unterschied zwischen Imitation und echtem Verständnis?
- Teilt kurze Meinungen mit der Klasse; die Lehrkraft notiert Schlüsselbegriffe an der Tafel (z. B. Kognition, Simulation, Regeln, Lernen).

7.2 Hauptaktivität (55 Minuten) – KI in Aktion

Phase 1: Das numerische Bild – RGB-Analyse (15–20 Minuten)

Zweck: Den Schüler*innen helfen zu verstehen, dass digitale Bilder numerische Daten sind und dass KI visuelle Informationen als Zahlen verarbeitet.

Aktionen der Lehrkraft:

- Zeigen, wie sich ein digitales Bild aus Pixeln zusammensetzt, von denen jedes durch drei Werte definiert ist: Rot, Grün, Blau (0–255).
- Zeigen, wie der Pixel Value Extractor genutzt wird: verschiedene Bildbereiche auswählen und die RGB-Ausgabe ablesen.
- Erklären: „Wenn du einen roten Apfel anschaust, siehst du Farbe. Der Computer sieht [255, 30, 20]. So beginnt KI, die Welt zu „sehen“.“



Aktionen der Schüler*innen:

- Den Pixel Value Extractor nutzen, um ein von der Lehrkraft ausgewähltes Bild zu analysieren.
- RGB-Werte aus mindestens drei verschiedenen Bereichen des Bildes bestimmen.
- Farbunterschiede vergleichen und diskutieren: Wie verändert eine numerische Abweichung die visuelle Erscheinung?
- Ergebnisse im Digital Vision Report festhalten (siehe Abschnitt 8.2).

Phase 2: Die Bildverarbeitungs-Pipeline (20 Minuten)

Zweck: Den Schüler*innen helfen, die logische Abfolge zu verstehen, mit der KI-Systeme rohe visuelle Daten in aussagekräftige Ergebnisse umwandeln.

Aktionen der Lehrkraft:

- Die fünfstufige Bildverarbeitungs-Pipeline mit anschaulichen Visualisierungen oder einem Diagramm an der Tafel vorstellen:
- Schritt 1 – Erfassung: Rohe Bilddaten werden über Sensoren aufgenommen.
- Schritt 2 – Vorverarbeitung: Größenanpassung, Kontrastanpassung, Rauschreduzierung.
- Schritt 3 – Segmentierung: Trennung von Vordergrundobjekten und Hintergrund.
- Schritt 4 – Klassifizierung: Nutzung von CNNs zur Mustererkennung und Zuweisung von Labels.
- Schritt 5 – Ausgabe: Ergebnisse werden visualisiert oder für automatisierte Entscheidungen genutzt.
- Jeden Schritt kurz anhand eines einfachen, alltagsnahen Beispiels erklären (z. B. Gesichtserkennung auf einem Smartphone).



Aktionen der Schüler*innen:

- In Kleingruppen die korrekte Reihenfolge der fünf Phasen anhand von gedruckten oder digitalen Karten rekonstruieren.
- Jede Gruppe erklärt der Klasse eine Phase in eigenen Worten.
- Die Gruppen diskutieren: Wie könnte sich ein Fehler in Schritt 2 (Vorverarbeitung) auf das endgültige Klassifizierungsergebnis auswirken?

Phase 3: KI in der Robotik – Sensorfusion & Reinforcement Learning (15 Minuten)

Zweck: Das Verständnis der Schüler*innen für Cognitive Computing vertiefen, indem untersucht wird, wie KI-Systeme in der Robotik Wahrnehmung und Lernen kombinieren.

Aktionen der Lehrkraft:

- Vorstellen, wie Roboter mehrere Sensoren (Kamera, Lidar, GPS) über Sensorfusion nutzen, um räumliche Modelle ihrer Umgebung zu erstellen (z. B. SLAM – Simultaneous Localisation and Mapping).
- Reinforcement Learning einführen: ein Lernparadigma, das auf Versuch, Irrtum und Belohnungs-Feedback basiert.
- Ein konkretes Beispiel aus der Praxis geben (z. B. autonome Fahrzeuge oder Lagerroboter) und, falls verfügbar, einen kurzen Videoclip zeigen.

Aktionen der Schüler*innen:

- Das Beispiel analysieren: Welche Sensortypen werden eingesetzt und warum?
- Diskutieren: Wie verbessert der Roboter sein Verhalten im Laufe der Zeit durch Reinforcement Learning?
- Mit Phase 1 vergleichen: Wie unterscheidet sich robotische Wahrnehmung von einfacher Bildanalyse?



7.3 Reflexion (5–10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft:

- Die Schüler*innen einladen, das Überraschendste zu teilen, das sie darüber gelernt haben, wie KI Bilder verarbeitet.
- Schlüsselbegriffe an der Tafel notieren: Wahrnehmung, Daten, Lernen, Sensoren, Klassifizierung, Bias, Schwellenwert.
- Abschließende Frage stellen: „Wie könnten Fehler in Trainingsdaten die Entscheidungen eines KI-Systems in der realen Welt beeinflussen?“

Aktionen der Schüler*innen:

- Eine zentrale Erkenntnis aus der Lektion teilen.
- Einen konkreten Unterschied zwischen regelbasierten und lernbasierten Systemen erklären.
- Reflektieren: Wie könnten Fehler in Daten KI-Entscheidungen beeinflussen? Ein Beispiel nennen.

Hinweis für Lehrkräfte

Ermutigen Sie die Schüler*innen, über die technische Funktionsweise von Computer Vision hinauszudenken, indem Sie besprechen, wo und warum sie im Alltag eingesetzt wird. Nutzen Sie reale Beispiele wie Gesichtserkennung, autonome Fahrzeuge und medizinische Bildgebung, um kritische Reflexion sowohl über die Vorteile als auch über die ethischen Herausforderungen KI-gestützter Bildsysteme anzuregen. Betonen Sie, dass technologische Genauigkeit nicht immer Fairness oder verantwortungsvolle Nutzung garantiert.

8. Bewertung & Reflexion

Hinweis für Lehrkräfte: Die unten beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Wählen und passen Sie die am besten geeigneten Ansätze entsprechend den Bedürfnissen der Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen an. Es müssen nicht bei jeder Durchführung alle Instrumente angewendet werden.



8.1 Diskussion – ELIZA und KI-Ethik

Die Schüler*innen reflektieren über ihre Interaktion mit ELIZA und bewerten, ob der Chatbot kohärent, relevant oder einfühlsam wirkte.

Leitfrage für die Diskussion:

- „Können algorithmische Systeme menschliches Einfühlungsvermögen in sensiblen Kontexten wie Therapie oder Beratung ersetzen? Welche ethischen Risiken und gesellschaftlichen Implikationen ergeben sich daraus?“
- Ermutigen Sie die Schüler*innen, sich zu überlegen: Wer ist verantwortlich, wenn eine KI schädlichen Rat gibt?
- Besprechen Sie reale Fälle, in denen Chatbots in Mental-Health-Apps eingesetzt wurden, und welche ethischen Rahmenwerke ihren Einsatz leiten sollten.

8.2 Praktische Übung – Digital Vision Report

Die Schüler*innen verfassen einen „Digital Vision Report“ (150–200 Wörter), der Folgendes enthalten muss:

- Extrahierte RGB-Werte aus einem ausgewählten Bildsegment, mit Interpretation, was diese Werte visuell darstellen.
- Eine kurze Zusammenfassung der Interaktion mit dem ELIZA-Chatbot, mit Bewertung, ob der Bot intelligent wirkte.
- Eine Analyse von mindestens zwei Faktoren (z. B. Beleuchtung, Perspektive, Hintergrundkomplexität), die dazu führen können, dass KI-Systeme Objekte falsch klassifizieren.
- Eine kurze persönliche Reflexion: In welchem Kontext sollten KI-Wahrnehmungssysteme NICHT autonom eingesetzt werden, und warum?



8.3 Bewertungsmethoden

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt. Sie kombiniert einen kurzen Quiz, die Beobachtung durch die Lehrkraft und die Selbsteinschätzung der Schüler*innen.

Kurzquiz (5 Fragen – Konzeptionelles Verständnis)

- Was ist der Hauptunterschied zwischen einem Mustererkennungssystem (wie ELIZA) und einem adaptiven KI-System, das aus Daten lernt?
- Welche Information wird in einem einzelnen RGB-Pixel gespeichert, und warum ist diese numerische Darstellung für KI-Systeme wichtig?
- Nennen und beschreiben Sie kurz zwei Phasen der Bildverarbeitungs-Pipeline. Geben Sie für jede ein einfaches Beispiel.
- Warum können Änderungen bei Beleuchtung oder Hintergrund dazu führen, dass KI-Systeme Objekte falsch klassifizieren? Nennen Sie zwei reale Konsequenzen solcher Fehler.
- Warum gilt ELIZA trotz ihrer Gesprächsfähigkeit nicht als wirklich intelligentes kognitives System?



Beobachtungsscheckliste für die Lehrkraft

- Die Schüler*in erklärt, wie ein Bild mithilfe von RGB-Werten zu numerischen Daten wird.
- Die Schüler*in interpretiert RGB-Werte aus dem Pixel Value Extractor korrekt.
- Die Schüler*in unterscheidet mithilfe von Beispielen zwischen menschlicher und maschineller Wahrnehmung.
- Die Schüler*in bewertet ELIZAs Antworten kritisch und identifiziert deren Grenzen.
- Die Schüler*in trägt mit relevanten Beispielen konstruktiv zur Gruppendiskussion bei.
- Die Schüler*in identifiziert mindestens ein ethisches Bedenken im Zusammenhang mit KI-Wahrnehmungssystemen.



Selbsteinschätzung der Schüler*innen

- Ich kann erklären, wie KI-Systeme die Welt mithilfe von Zahlen „sehen“.
- Ich verstehe, warum KI-Systeme Fehler machen können, und kann ein reales Beispiel nennen.
- Ich kann zwischen simulierter Intelligenz (regelbasiert) und echten lernenden Systemen unterscheiden.
- Ich fühle mich sicher dabei, ethische Grenzen von KI-Technologien im Unterricht zu diskutieren.
- Ich kann die fünf Phasen der Bildverarbeitungs-Pipeline in eigenen Worten beschreiben.



9. Anpassungen für unterschiedliche Lernbedürfnisse

- Visuelle Unterstützung: Eine Mosaik- oder Rasteranalogie nutzen, um Pixel und Auflösung zu erklären; ein gedrucktes Pipeline-Diagramm zum Beschriften bereitstellen.
- Angeleitete Anweisung: Schritt-für-Schritt-Bildschirmanleitungen mit Screenshots für alle digitalen Werkzeuge bereitstellen, um Schüler*innen mit begrenzter digitaler Erfahrung zu unterstützen.
- Sprachliche Unterstützung: Eine Liste mit Schlüsselvokabular (10–12 Begriffe) mit einfachen Definitionen zu Beginn der Lektion bereitstellen.
- Erweiterte Herausforderung: Eigenständige Rechercheaufgabe zu KI-Wahrnehmungssystemen in der Weltraumforschung (z. B. Mars-Rover oder autonome Satelliten); die Schüler*innen präsentieren ihre Ergebnisse in 3 Minuten in der nächsten Sitzung.
- Reduzierte Komplexität: Schüler*innen, die mit dem vollständigen Digital Vision Report Schwierigkeiten haben, können zentrale Stichpunkte mit mindestens einer RGB-Beobachtung und einer ethischen Reflexion einreichen.



1. Ressourcen/Anhänge

Die folgenden Ressourcen unterstützen die Durchführung dieser Lektion:

- Digitale Ressourcen
- Pixel Value Extractor Tool.
- ELIZA-Chatbot.
- Teachable Machine.
- Präsentationsfolien der Lehrkraft zu Cognitive Computing und Computer Vision.
- Kurzes Video oder visuelle Ressource, die erklärt, wie Computer Bilder verarbeiten.
- Digitale Bilder mit unterschiedlichen Auflösungen, Lichtverhältnissen und Hintergründen.

Physische / Druckbare Materialien

- Referenzblatt zur Bildverarbeitungs-Pipeline.
- Vorlage für den Digital Vision Report.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.

Ressourcen für Lehrkräfte

Lehrkräfte sind dazu angehalten, die Ressourcen entsprechend den verfügbaren digitalen Werkzeugen, dem Internetzugang und dem Vorwissen der Schüler*innen anzupassen. Falls Online-Tools nicht zugänglich sind, können Screenshots oder gedruckte Beispiele zur Unterstützung der Klassendiskussion verwendet werden.



Kurs 5: Traue nicht der Maschine: Wenn KI falsch liegt (und du es trotzdem glaubst)

1. Generelle Informationen

Bereich	Details
Kurs und Modul	Kurs 1: Ein digitaler Leitfaden: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
	Modul 5: Ethische Überlegungen und die Zukunft der KI
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Suchmaschinen, generative KI-Tools (z. B. ChatGPT), Social-Media- Algorithmen (konzeptionelle Nutzung)
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Künstliche Intelligenz / Ethik & Bürgerschaft
Geschätzte Dauer	60 Minuten



Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- zu erkennen, dass KI-Systeme und Suchmaschinen falsche oder irreführende Informationen liefern können.
- Risiken im Zusammenhang mit blindem Vertrauen in KI-generierte Inhalte zu identifizieren.
- zu verstehen, wie Verzerrungen (Bias), Datenschutzfragen und Automatisierung alltägliche Entscheidungen beeinflussen.
- über die eigene Verantwortung bei der Nutzung von KI-Werkzeugen zu reflektieren.
- kritisches Denken bei der Bewertung von KI-Ergebnissen anzuwenden.



Diese Lektion konzentriert sich darauf, blindes Vertrauen der Schüler*innen in KI zu hinterfragen, indem reale Fehler, Manipulationen und Grenzen von KI-Systemen aufgezeigt werden, um einen verantwortungsvollen und kritischen Umgang mit Künstlicher Intelligenz zu fördern.

3. Geförderte Kompetenzen

- Ethisches Urteilsvermögen: Reflexion über die ethischen Herausforderungen im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz, einschließlich Bias, Fehlinformation, Datenschutz und verantwortungsvollem Umgang mit digitalen Technologien.
- Kritisches Denken: KI-generierte Informationen kritisch bewerten, anstatt sie automatisch als korrekt oder vertrauenswürdig zu akzeptieren.
- Digitale Kompetenz: Verantwortungsvolle Gewohnheiten bei der Nutzung von KI-Werkzeugen, Suchmaschinen und digitalen Plattformen zum Abrufen und Überprüfen von Informationen entwickeln.
- Soziales Bewusstsein: Erkennen, wie Künstliche Intelligenz Gesellschaft, persönliche Entscheidungsfindung und Online-Interaktionen beeinflusst.
- Entscheidungskompetenz: Fundiertes Urteilsvermögen bei der Interpretation von KI-Ergebnissen anwenden und entscheiden, wie auf möglicherweise ungenaue oder verzerrte Informationen reagiert werden soll.



4. Voraussetzungen und Lernkontext:

4.1 Erforderliches Vorwissen:

Die Schüler*innen sollten vertraut sein mit:

- der Nutzung von Google oder anderen Suchmaschinen
- der Nutzung von Social-Media-Plattformen
- KI-Werkzeugen wie ChatGPT, von denen sie gehört haben oder die sie nutzen

Es sind keine technischen Kenntnisse zu KI-Systemen oder Programmierung erforderlich.

4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist als Teil von Modul 5 konzipiert und konzentriert sich auf ethisches Bewusstsein und zukünftige Implikationen von KI. Sie ist eng mit den digitalen Alltagsgewohnheiten der Schüler*innen verknüpft und vermeidet bewusst abstrakte ethische Theorie.
- Die Lektion versetzt die Schüler*innen in Situationen, in denen KI-Entscheidungen ihr eigenes Leben direkt betreffen, und hilft ihnen zu verstehen, warum ethische Verantwortung wichtig ist.



7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion nutzt für die Schüler*innen vertraute Alltagssituationen und angeleitete ethische Szenarien, um blindes Vertrauen in KI zu hinterfragen und verantwortungsvolle, kritische Entscheidungsfindung zu fördern.

7.1. Aufwärmphase / „KI oder Wahrheit?“ (10 Minuten)

Aktion der Lehrkraft

Die Lehrkraft zeigt 5 Aussagen und lässt die Schüler*innen schnell mit WAHR / FALSCH abstimmen.

Beispielaussagen:

- „Wenn eine Website das erste Ergebnis bei Google ist, muss sie zuverlässig sein.“
- „KI-Detektoren können KI-generierten Text immer erkennen.“
- „Wenn eine KI-Antwort selbstbewusst klingt, ist sie wahrscheinlich richtig.“
- „KI für Hausaufgaben zu nutzen ist kein Betrug, solange das Endergebnis stimmt.“
- „Social-Media-Algorithmen zeigen neutrale Inhalte.“

Nach der Abstimmung deckt die Lehrkraft auf:

Alle 5 Aussagen sind (absichtlich) falsch oder irreführend. Ich erkläre kurz, warum.



Antworten:

1. **„Wenn eine Website das erste Ergebnis bei Google ist, muss sie zuverlässig sein.“**

✗ FALSCH

Warum:

Google rankt Inhalte basierend auf Relevanz, SEO, Beliebtheit und bezahlter Platzierung – nicht basierend auf Wahrheit oder Genauigkeit.

Das erste Ergebnis ist nicht zwangsläufig das korrekteste – nur das am besten platzierte.

Merksatz für den Unterricht:

„Google rankt Seiten, nicht Wahrheit.“

2. **„KI-Detektoren können KI-generierten Text immer erkennen.“**

✗ FALSCH

Warum:

KI-Detektoren: versagen oft, erzeugen falsch-positive Ergebnisse, funktionieren bei bearbeiteten oder gemischten (Mensch + KI) Texten nicht gut.



Merksatz für den Unterricht:

„KI-Detektoren raten – sie wissen es nicht.“

3. „Wenn eine KI-Antwort selbstbewusst klingt, ist sie wahrscheinlich richtig.“

✗ FALSCH

Warum:

KI weiß nicht, ob etwas wahr ist.

Sie sagt nur Wörter voraus, die plausibel zusammenpassen.

Eine Antwort kann sehr selbstbewusst klingen und trotzdem völlig falsch sein.

Merksatz für den Unterricht:

„Selbstbewusstsein ist keine Genauigkeit.“

4 – „KI für Hausaufgaben zu nutzen ist kein Betrug, solange das Endergebnis stimmt.“

✗ FALSCH / IRREFÜHREND

Warum:

Die meisten Bildungsregeln betrachten KI-Nutzung als Missbrauch, wenn sie nicht offengelegt oder zitiert wird.

Beim Lernen geht es nicht nur darum, die richtige Antwort abzugeben.

Merksatz für den Unterricht:

„Richtige Antwort ≠ ehrliche Arbeit.“

5 – „Social-Media-Algorithmen zeigen neutrale Inhalte.“

✗ FALSCH

Warum:

Algorithmen bevorzugen Inhalte, die:

mehr Klicks bekommen,

Emotionen auslösen,

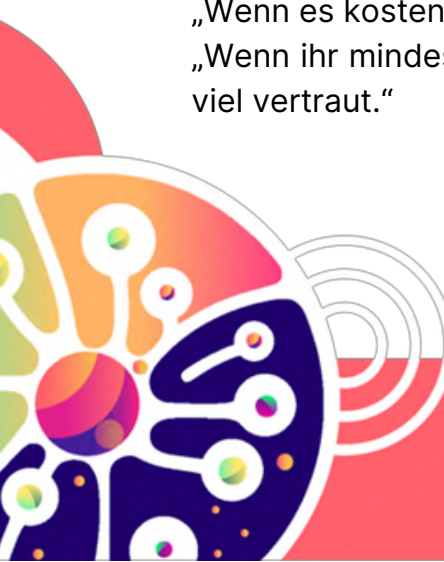
Nutzer*innen länger bei der Stange halten.

Sie sind nicht neutral – sie optimieren auf Engagement.

Merksatz für den Unterricht:

„Wenn es kostenlos ist, bist du das Produkt.“

„Wenn ihr mindestens einer dieser Aussagen geglaubt habt ... habt ihr KI bereits zu viel vertraut.“



7.2. Hauptaktivität (30 Minuten) – Wenn KI für dich entscheidet

Teil 1 – „Die KI hat entschieden“ (15 Minuten)

Zweck

Diese Aktivität soll den Schüler*innen helfen zu verstehen, dass KI-Systeme wirkungsvolle Entscheidungen auf Basis von Wahrscheinlichkeiten treffen können und dass hohe Genauigkeit weder Fairness noch Sicherheit oder ethische Akzeptanz für jede einzelne Person garantiert.

Die Schüler*innen analysieren reale Szenarien, in denen KI-Systeme genutzt werden, um Entscheidungen zu treffen, die Menschen direkt betreffen, und werden zu kritischer Reflexion über Verantwortung, Vertrauen und menschliche Aufsicht angeregt.

Gruppenorganisation

- Die Schüler*innen arbeiten in Kleingruppen von 3–4.
- Die Gruppen sollten möglichst gemischt sein, um unterschiedliche Perspektiven und Diskussion zu fördern. Jede Gruppe repräsentiert Menschen, die von einer KI-basierten Entscheidung betroffen sind.
- Paararbeit wird für diese Aktivität nicht empfohlen, da Kleingruppendiskussionen tiefere Reflexion und Meinungsverschiedenheiten besser unterstützen.

Input der Lehrkraft: Erklärung von „Die KI ist zu 85 % genau“

Bevor die Szenarien verteilt werden, erklärt die Lehrkraft folgendes Konzept in einfacher Sprache:

„Wenn wir sagen, dass ein KI-System zu 85 % genau ist, bedeutet das, dass von 100 Entscheidungen etwa 85 richtig und 15 falsch sind.“

Die Lehrkraft fragt die Schüler*innen anschließend:

„Wenn du eine der 15 Personen wärst, die von einer falschen Entscheidung betroffen sind – wäre das für dich akzeptabel?“

Die Lehrkraft stellt kurz klar, dass:

Genauigkeit nicht Fairness bedeutet.

Genauigkeit nicht bedeutet, dass das System für alle korrekt ist.

ein hoher Prozentsatz dennoch systematischen Bias oder schädliche Ergebnisse verbergen kann.

Eingeführte Kernidee:

Hohe Genauigkeit bedeutet nicht geringen Schaden.



Teil 2 – „Würdest du der KI hierbei vertrauen?“ (10 Minuten)

Zweck

Diese Aktivität soll den Schüler*innen helfen zu erkennen, dass Vertrauen in KI kontextabhängig ist und dass nicht alle Entscheidungen an automatisierte Systeme delegiert werden sollten.

Durch die Analyse von Alltagssituationen reflektieren die Schüler*innen, wo KI-Unterstützung akzeptabel ist und wo menschliches Urteilsvermögen unverzichtbar bleibt – ohne die Diskussion als moralische Belehrung zu gestalten.

Beschreibung der Aktivität

Diese Aktivität wird zunächst einzeln durchgeführt, gefolgt von einer kurzen angeleiteten Diskussion.

Den Schüler*innen wird eine Reihe von Situationen vorgelegt, in denen KI-Systeme genutzt werden, um Entscheidungen zu treffen oder zu beeinflussen, die ihr tägliches Leben betreffen könnten.

Für jede Situation müssen die Schüler*innen entscheiden, wie sehr sie einer KI diese Entscheidung zutrauen.

Anweisungen an die Schüler*innen

Die Lehrkraft erklärt:

„Entscheidet für jede Situation, wie sehr ihr einem KI-System diese Entscheidung zutrauen würdet.“

Die Schüler*innen wählen für jeden Fall genau eine Option:

- Ich vertraue der KI
- Ich bin mir nicht sicher
- Ich vertraue der KI nicht

Die Schüler*innen sollten ihre Entscheidungen zunächst einzeln und still treffen.



Tipp für die Lehrkraft:

Um den Schüler*innen zu helfen, dieses Konzept besser zu visualisieren, kann die Lehrkraft 100 kleine Kreise an die Tafel zeichnen und 15 davon in einer anderen Farbe markieren, um falsche Entscheidungen darzustellen. Diese einfache visuelle Darstellung hilft den Schüler*innen zu verstehen, dass selbst eine hohe Genauigkeitsrate noch viele Einzelpersonen betreffen kann.

Verteilung der Szenarien

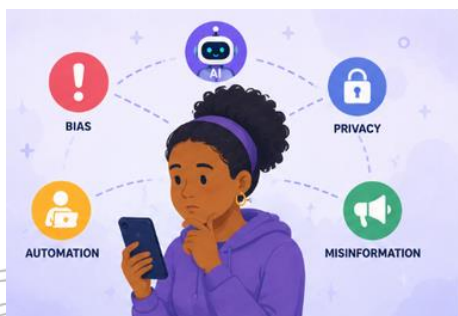
Jede Gruppe erhält eine Szenariokarte.

Jede Karte enthält:

- eine Beschreibung der KI-basierten Entscheidung,
- eine Angabe zur Genauigkeit des Systems (85 %),
- eine verborgene Einschränkung oder Bedingung, die den Entscheidungsprozess beeinflusst.

Die Schüler*innen lesen zunächst das Szenario und die Genauigkeitsangabe.

Nach 2 Minuten deckt die Lehrkraft die auf der Karte aufgedruckte verborgene Bedingung auf.



Gruppenaufgabe: Strukturierte Analyse

Die Gruppen müssen die folgenden Fragen in der vorgegebenen Reihenfolge diskutieren und sich auf Antworten einigen:

- Persönliche Auswirkung

Wenn diese KI-Entscheidung dich persönlich betreffen würde – würdest du sie akzeptieren?

(Ja / Nein / Nicht sicher – eine Antwort pro Gruppe)

- Risikoidentifikation

Was könnte in dieser Situation schiefgehen?

(z. B. unfairer Ausschluss, Missverständnis, Diskriminierung, fehlender Kontext)

- Verantwortung

Wenn die KI eine falsche Entscheidung trifft – wer sollte dafür verantwortlich sein?

(das Unternehmen, die Institution, die die KI nutzt, die Programmierer*innen, die Menschen, die das System beaufsichtigen)

- Menschliche Kontrolle

Sollte ein Mensch diese Entscheidung ändern oder außer Kraft setzen können?

Warum oder warum nicht?

Die Lehrkraft geht zwischen den Gruppen umher, stellt Leitfragen, gibt aber keine Antworten vor, und ermutigt die Schüler*innen, ihre Meinungen zu begründen.



Austausch und Reflexion

Jede Gruppe teilt nur einen Satz und vervollständigt dabei folgenden Rahmen:

„Wir würden diese KI-Entscheidung akzeptieren / nicht akzeptieren, weil ...“

Die Lehrkraft schreibt Schlüsselwörter aus den Antworten der Schüler*innen an die Tafel (z. B. fair, riskant, verzerrt, schnell, effizient, unfair).

Die Lehrkraft schließt die Aktivität mit der Reflexion ab:

„KI-Entscheidungen können objektiv wirken, aber KI-Systeme verstehen Konsequenzen nicht. Menschen schon.“

SZENARIOKARTEN

(Bereit zum Ausdrucken oder Kopieren in Folien)

Szenariokarte 1 – Stipendienentscheidung

Die Entscheidung

Ein KI-System entscheidet basierend auf Noten und Online-Aktivität, welche Schüler*innen ein Stipendium erhalten.

Die Genauigkeitsangabe

Das KI-System ist zu 85 % genau.

Verborgene Bedingung (wird später aufgedeckt)

Die KI wurde hauptsächlich mit Daten von Schüler*innen über 18 Jahren und aus früheren Jahrgängen trainiert.

Szenariokarte 2 – Markierung eines Social-Media-Kontos

Die Entscheidung

Ein KI-System markiert und sperrt Social-Media-Konten automatisch vorübergehend wegen „verdächtigen Verhaltens“.

Die Genauigkeitsangabe

Das KI-System ist zu 85 % genau.

Verborgene Bedingung (wird später aufgedeckt)

Die KI versteht keine Ironie, Witze oder Kontext in Beiträgen und Kommentaren.



Szenariokarte 3 – Überwachung bei Online-Prüfungen

Die Entscheidung

Ein KI-System überwacht Schüler*innen während Online-Prüfungen und erkennt mögliches Schummeln.

Die Genauigkeitsangabe

Das KI-System ist zu 85 % genau.

Verborgene Bedingung (wird später aufgedeckt)

Die KI hat Schwierigkeiten mit schlechten Internetverbindungen und ungewöhnlichen Kamerawinkeln.

Szenariokarte 4 – Risikoprognose für Schüler*innen

Die Entscheidung

Ein KI-System sagt voraus, welche Schüler*innen „versetzungsgefährdet“ sind, und empfiehlt zusätzliche Überwachung.

Die Genauigkeitsangabe

Das KI-System ist zu 85 % genau.

Verborgene Bedingung (wird später aufgedeckt)

Die KI wurde größtenteils mit Daten von Schüler*innen mit ähnlichem sozialem und wirtschaftlichem Hintergrund trainiert.

Szenariokarte 5 – Inhaltsempfehlung

Die Entscheidung

Ein KI-System entscheidet, welche Nachrichten und Videos Schüler*innen online am häufigsten sehen.

Die Genauigkeitsangabe

Das KI-System ist zu 85 % genau.

Verborgene Bedingung (wird später aufgedeckt)

Die KI priorisiert Inhalte, die starke emotionale Reaktionen und längere Bildschirmzeit erzeugen.



Teil 2 – „Würdest du der KI hierbei vertrauen?“ (10 Minuten)

Zweck

Diese Aktivität soll den Schüler*innen helfen zu erkennen, dass Vertrauen in KI kontextabhängig ist und dass nicht alle Entscheidungen an automatisierte Systeme delegiert werden sollten.

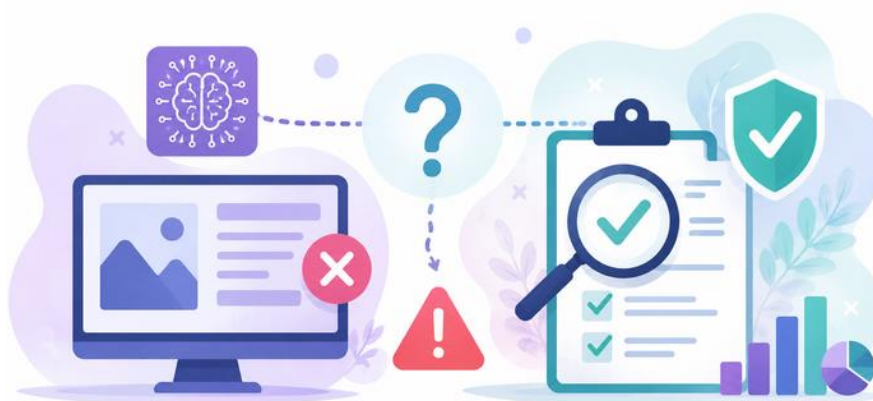
Durch die Analyse von Alltagssituationen reflektieren die Schüler*innen, wo KI-Unterstützung akzeptabel ist und wo menschliches Urteilsvermögen unverzichtbar bleibt – ohne die Diskussion als moralische Belehrung zu gestalten.

Beschreibung der Aktivität

Diese Aktivität wird zunächst einzeln durchgeführt, gefolgt von einer kurzen angeleiteten Diskussion.

Den Schüler*innen wird eine Reihe von Situationen vorgelegt, in denen KI-Systeme genutzt werden, um Entscheidungen zu treffen oder zu beeinflussen, die ihr tägliches Leben betreffen könnten.

Für jede Situation müssen die Schüler*innen entscheiden, wie sehr sie einer KI diese Entscheidung zutrauen.



Anweisungen an die Schüler*innen

Die Lehrkraft erklärt:

„Entscheidet für jede Situation, wie sehr ihr einem KI-System diese Entscheidung zutrauen würdet.“

Die Schüler*innen wählen für jeden Fall genau eine Option:

- Ich vertraue der KI
- Ich bin mir nicht sicher
- Ich vertraue der KI nicht

Die Schüler*innen sollten ihre Entscheidungen zunächst einzeln und still treffen.

Vorgestellte Situationen

Die Lehrkraft zeigt oder liest die folgenden Situationen nacheinander vor:

- Ein KI-System wählt aus, welche Nachrichten du online siehst.
- Ein KI-System entscheidet, ob dein Social-Media-Konto verdächtig ist.
- Ein KI-System korrigiert und benotet deine Prüfungen.
- Ein KI-System empfiehlt, welchen Berufs- oder Studienweg du einschlagen solltest.
- Ein KI-System entscheidet, wer von der Polizei zur weiteren Kontrolle angehalten werden soll.

Phase der Einzelentscheidung (4 Minuten)

- Die Schüler*innen halten ihre Entscheidungen auf Papier oder gedanklich fest.
- In dieser Phase ist keine Diskussion erlaubt.
- Ziel ist es, instinktive Vertrauensreaktionen zu erfassen.



Gruppenreflexion und Diskussion (6 Minuten)

Die Schüler*innen besprechen anschließend ihre Antworten in ihren Kleingruppen.

Die Lehrkraft leitet die Diskussion anhand folgender Fragen:

- Warum habt ihr der KI in manchen Fällen vertraut, in anderen nicht?
- Welche Entscheidungen fühlten sich „zu wichtig“ an, um sie einer Maschine zu überlassen?
- War euch Genauigkeit wichtiger als die Konsequenzen?
- Würdet ihr anders empfinden, wenn die Entscheidung eine andere Person statt euch selbst betreffen würde?

Die Lehrkraft ermutigt die Schüler*innen, ihre Entscheidungen zu begründen und unterschiedlichen Sichtweisen zuzuhören.

Rolle der Lehrkraft

Während der Diskussion sollte die Lehrkraft:

- die Meinungen der Schüler*innen weder bestätigen noch zurückweisen.
- Erklärung statt Zustimmung fördern.
- Unterschiede zwischen Bequemlichkeit, Effizienz und Verantwortung hervorheben.

Mündlich zu vertiefende Kernidee:

„Vertrauen in KI ist kein Alles-oder-nichts. Es hängt von der Situation ab.“

Übergang zu Teil 3

Die Lehrkraft schließt Teil 2 mit den Worten:

„Wenn wir KI in manchen Situationen vertrauen und in anderen nicht, dann lautet die eigentliche Frage nicht ‘Ist KI gut oder schlecht?’, sondern ‘Wer entscheidet, und wer trägt die Verantwortung?’“

Dieser Satz leitet natürlich zu Teil 3 – Realitätscheck über.



Teil 3: „Realitätscheck: Wer ist verantwortlich?“ (10 Minuten)

Zweck

Diese Aktivität soll den Schüler*innen helfen zu verstehen, dass Künstliche-Intelligenz-Systeme keine moralischen oder verantwortungsvollen Entscheidungen aus sich selbst heraus treffen und dass die Verantwortung stets bei Menschen liegt.

Dieser Teil verknüpft die vorherigen Reflexionen der Schüler*innen mit weiterreichenden ethischen Fragen wie Rechenschaftspflicht, Bias, Datenschutz und der zukünftigen Rolle von KI in der Gesellschaft.

Beschreibung der Aktivität

Dies ist eine von der Lehrkraft geleitete Reflexion mit der gesamten Klasse, die das Gelernte aus den Teilen 1 und 2 festigen soll.

Die Aktivität regt die Schüler*innen an, von persönlichen Reaktionen zu gesellschaftlicher Verantwortung überzugehen, ohne abstrakte ethische Theorie einzuführen.

Impuls der Lehrkraft

Die Lehrkraft schreibt folgenden Satz an die Tafel oder zeigt ihn auf dem Bildschirm:

„KI kümmert sich nicht um dich. Sie folgt nur Mustern.“

Die Lehrkraft lässt 5–10 Sekunden Stille, bevor sie fortfährt.



Leitfragen zur Reflexion

Die Lehrkraft stellt folgende Fragen und lässt nach jeder Frage kurze Antworten der Schüler*innen zu:

- Wer entwickelt KI-Systeme?
- Wer entscheidet, welche Daten für das Training verwendet werden?
- Wer entscheidet, wo KI eingesetzt wird?
- Wer ist betroffen, wenn KI eine falsche Entscheidung trifft?

Die Schüler*innen werden ermutigt, frei zu antworten.

In dieser Phase gibt es keine „richtigen“ Antworten.

Verknüpfung mit ethischen Fragen

Die Lehrkraft verknüpft die Antworten der Schüler*innen kurz mit zentralen ethischen Themen:

- Bias – wenn KI-Systeme unfaire Muster in Daten widerspiegeln
- Datenschutz – wenn persönliche Daten ohne Zustimmung gesammelt oder genutzt werden
- Arbeitsplatzverlust – wenn Automatisierung menschliche Arbeit ersetzt
- Menschenrechte und Verantwortung – wenn Entscheidungen das Leben von Menschen betreffen

Diese Erklärung sollte kurz und klar bleiben und lange theoretische Ausführungen vermeiden.

Kernbotschaft

Die Lehrkraft stellt klar fest:

„KI kann Entscheidungen unterstützen, sollte aber menschliche Verantwortung nicht ersetzen.“

Optionale Anschlussfrage:

„In welchen Situationen sollten Menschen immer die letzte Entscheidung haben?“



Abschließende Reflexion

Zum Abschluss der Aktivität sagt die Lehrkraft:

„Technologie ist mächtig, aber in ihrer Wirkung nicht neutral.

Wie wir uns heute entscheiden, KI zu nutzen, wird die Gesellschaft prägen, in der wir morgen leben.“

Die Schüler*innen werden anschließend gebeten, das Exit-Ticket oder die abschließende Reflexionsaufgabe zu bearbeiten.

Hinweis für Lehrkräfte

Diese Lektion ermutigt die Schüler*innen, KI-generierte Informationen zu hinterfragen, anstatt sie automatisch zu akzeptieren. Fördern Sie eine offene Diskussion über Fehlinformation, Bias und digitale Verantwortung und erinnern Sie die Schüler*innen daran, dass KI ein mächtiges Werkzeug, aber keine unfehlbare Quelle der Wahrheit ist. Ermutigen Sie die Lernenden, Informationen mithilfe verlässlicher Quellen zu überprüfen und ihre Meinungen mit Belegen statt Annahmen zu begründen.



8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Minuten)

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Diskussion

Aktionen der Lehrkraft:

Die Lehrkraft leitet unmittelbar nach Abschluss der Teile 1–3 eine Diskussion mit der gesamten Klasse.

In diesem Abschnitt ist keine zusätzliche technische oder praktische Aufgabe erforderlich.

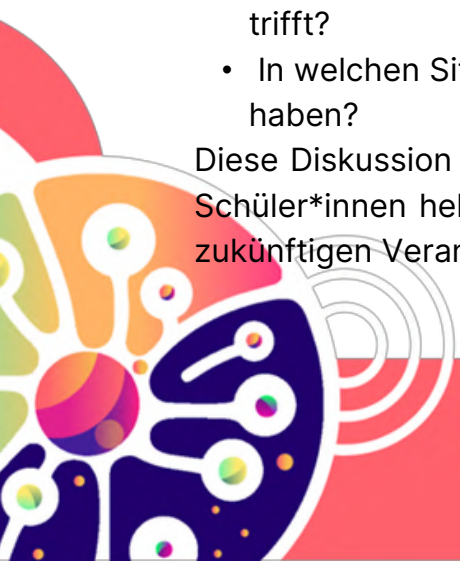
Zweck: Das Gelernte festigen, indem die Schüler*innen artikulieren, wie sich ihre Wahrnehmung von KI verändert hat – mit Fokus auf Vertrauen, Verantwortung und reale Konsequenzen statt auf technische Details.

Leitfragen für die Diskussion:

Die Lehrkraft leitet die Diskussion mithilfe einiger oder aller der folgenden Fragen:

- In welchen Situationen habt ihr heute KI automatisch vertraut, ohne sie zu hinterfragen?
- Was hat euch dazu gebracht, in manchen Szenarien nicht mehr zu vertrauen?
- Warum kann ein System „zu 85 % genau“ sein und trotzdem für manche Menschen unfair?
- Wer sollte verantwortlich sein, wenn ein KI-System eine falsche Entscheidung trifft?
- In welchen Situationen sollten Menschen immer die letzte Entscheidung haben?

Diese Diskussion erfolgt mündlich und wird von der Lehrkraft geleitet. Sie soll den Schüler*innen helfen, die Aktivitäten mit ihrem digitalen Alltagsverhalten und ihrer zukünftigen Verantwortung als Bürger*innen zu verknüpfen.



8.2 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen

Zweck: Klar definieren, was die Schüler*innen bis zum Ende der Lektion erarbeitet haben sollen – mit Fokus auf Reflexion und persönliches Bewusstsein statt technischer Leistung.

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen

Aktive Teilnahme an Gruppen- und Klassendiskussionen.

Ein kurzes individuelles Exit-Ticket, das am Ende der Lektion ausgefüllt wird.

Exit-Ticket (2 Minuten)

Wann:

Ganz am Ende der Lektion, nach der Reflexionsdiskussion.

Wie:

Einzelnen, auf Papier oder digital.

Was die Schüler*innen tun:

Die Schüler*innen beantworten drei kurze Impulse:

- Schreibt eine Situation auf, in der es riskant sein könnte, der KI zu vertrauen.
- Schreibt eine Entscheidung auf, die eure Meinung nach KI nicht allein treffen sollte.
- Schreibt eine Frage auf, die ihr jetzt zu KI und der Zukunft habt.

Nutzung durch die Lehrkraft

Die Exit-Tickets werden als schnelles formatives Feedback eingesammelt.

Sie werden nicht benotet und dienen dazu:

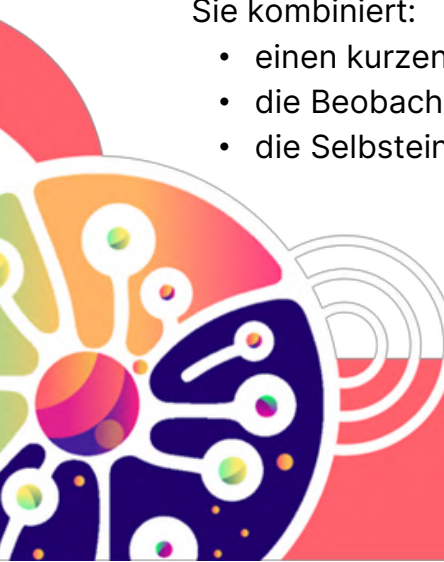
- das Verständnis zu überprüfen,
- Fehlvorstellungen zu identifizieren,
- zukünftige Lektionen zu KI-Ethik und Verantwortung zu informieren.

8.3. Bewertung

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt.

Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz,
- die Beobachtung durch die Lehrkraft,
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Kurzquiz (5 Fragen)

Wann:

Am Ende der Lektion oder zu Beginn der nächsten Sitzung.

Wie:

Einzelnen (auf Papier oder digital).

Antworten:

Nachfolgend in den Lehrkräfte-Notizen / im Lösungsschlüssel angegeben.

Anweisungen für die Lehrkraft:

- Verteilen Sie den Quiz an die Schüler*innen.
- Geben Sie etwa 5 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten kurz mit der Klasse oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein.

Quizfragen

- Was bedeutet es, wenn wir sagen, dass ein KI-System „zu 85 % genau“ ist?
- Warum kann ein KI-System genau und trotzdem unfair sein?
- Nennt ein ethisches Bedenken zu KI, das in der heutigen Lektion angesprochen wurde.
- Wer sollte verantwortlich sein, wenn ein KI-System eine schädliche Entscheidung trifft?
- Schreibt eine einfache Handlung auf, die ihr vornehmen könnt, um blindes Vertrauen in KI oder Online-Informationen zu vermeiden.



Mögliche Antworten (Notizen für Lehrkräfte)

Was bedeutet es, wenn wir sagen, dass ein KI-System „zu 85 % genau“ ist?

Es bedeutet, dass von 100 Entscheidungen etwa 85 richtig und etwa 15 falsch sind.

Warum kann ein KI-System genau und trotzdem unfair sein?

Weil Fehler manche Menschen stärker betreffen können als andere, und Bias in den Daten zu systematisch schlechteren Ergebnissen für bestimmte Gruppen führen kann.

Nennt ein ethisches Bedenken zu KI, das in der heutigen Lektion angesprochen wurde.

Beispiele: Bias/Diskriminierung, Datenschutz/Überwachung, Arbeitsplatzverlust, Fehlinformation/Deepfakes, akademische Redlichkeit.

Wer sollte verantwortlich sein, wenn ein KI-System eine schädliche Entscheidung trifft?

Menschen und Institutionen: die Organisation, die die KI nutzt, sowie die Menschen, die sie entwickeln, einsetzen und beaufsichtigen (die KI selbst kann nicht verantwortlich sein).

Schreibt eine einfache Handlung auf, die ihr vornehmen könnt, um blindes Vertrauen in KI oder Online-Informationen zu vermeiden.

Beispiele: eine andere Quelle prüfen, nach Belegen suchen, mit verlässlichen Websites abgleichen, fragen „wer profitiert davon?“, selbstbewusst klingende Antworten hinterfragen, nicht ohne Verständnis/Quellenangabe kopieren.



Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

Zweck:

Unterstützung der Beobachtung durch die Lehrkraft während der Teile 1–3 der Lektion.

So wird sie verwendet:

Die Checkliste wird während der Gruppenaktivitäten und der Klassendiskussion ausgefüllt.

Wann:

Wird während der Lektion fortlaufend ausgefüllt.

Nach der Lektion:

Wird von der Lehrkraft für Reflexion und Planung genutzt.

Die Ergebnisse müssen nicht formell mit den Schüler*innen geteilt werden, allgemeines Feedback kann aber besprochen werden.

Checkliste

- ☐ [] Beteiligt sich aktiv an der Gruppendiskussion
- ☐ [] Identifiziert mindestens ein Risiko blinden Vertrauens in KI
- ☐ [] Erklärt, warum Genauigkeit keine Fairness garantiert
- ☐ [] Erkennt die Notwendigkeit menschlicher Verantwortung
- ☐ [] Hört unterschiedlichen Meinungen zu und respektiert sie



Selbsteinschätzung der Schüler*innen

Zweck

Die Schüler*innen dazu ermutigen, nach der Lektion über ihr eigenes Lernen und Bewusstsein zu reflektieren.

Wann

Wird einzeln am Ende der Lektion ausgefüllt (zusammen mit dem Exit-Ticket).

Wie

Auf Papier oder digital.

Was die Schüler*innen tun

Die Schüler*innen bearbeiten Folgendes:

- Skala 1–5: Ich kann erklären, warum blindes Vertrauen in KI riskant sein kann.
- Skala 1–5: Ich kann Situationen identifizieren, in denen Menschen die letzte Entscheidung haben sollten.
- Ein Satz: Eine Sache, über die ich bei der Nutzung von KI künftig anders nachdenken werde.

Nach dem Ausfüllen

Die Schüler*innen behalten die Selbsteinschätzung zur persönlichen Reflexion.

Die Lehrkraft kann in der nächsten Lektion kurz auf häufige Zweifel oder Fehlvorstellungen eingehen.



9. Anpassungen

Zusätzliche Unterstützung

- Vereinfachte Definitionen von Schlüsselbegriffen wie Fehlinformation, Bias, Halluzination, Datenschutz und KI-generierten Inhalten bereitstellen.
- Konkrete, altersgerechte Beispiele für KI-Fehler nutzen, bevor zu abstrakteren ethischen Diskussionen übergegangen wird.
- Angeleitete Arbeitsblätter mit Satzanfängen bereitstellen, um den Schüler*innen zu helfen, ihre Antworten zu strukturieren.
- Den Schüler*innen erlauben, bei der Analyse von KI-Ergebnissen oder beim Faktencheck in Paaren zu arbeiten.

Für Schüler*innen mit geringerem digitalem Selbstvertrauen

- Schritt für Schritt zeigen, wie eine KI-generierte Antwort mit verlässlichen Online-Quellen verglichen wird.
- Eine kurze Checkliste zur Bewertung von Informationen bereitstellen: Quelle, Datum, Autor*in, Belege und mögliche Verzerrung.
- Von der Lehrkraft ausgewählte Beispiele nutzen, anstatt die Schüler*innen eigenständig recherchieren zu lassen.
- Schüler*innen bei Überprüfungsaktivitäten mit digital sichereren Mitschüler*innen zusammenbringen.

Schnelllernende (Fast Finishers)

- Ein zusätzliches Beispiel für KI-Fehlinformation oder verzerrte Ergebnisse finden und erklären, warum es problematisch sein könnte.
- Zwei KI-generierte Antworten auf dieselbe Frage vergleichen und bewerten, welche zuverlässiger ist.
- Eine kurze Checkliste für „verantwortungsvolle KI-Nutzung“ für die Mitschüler*innen erstellen.
- Einen kurzen Abschnitt schreiben, der erklärt, wie KI-Werkzeuge verantwortungsvoll in Schularbeiten genutzt werden sollten.



10. Ressourcen/Anhänge

Digitale Ressourcen

- Generatives KI-Werkzeug (z. B. ChatGPT oder vergleichbar).
- Internetsuchmaschine für Faktencheck-Aktivitäten.
- Präsentation der Lehrkraft zu KI-Bias, Fehlinformation und Halluzinationen.
- Kurze Videos oder Nachrichtenbeispiele, die KI-Fehler veranschaulichen.
- Interaktives Whiteboard oder Projektor.

Physische / Druckbare Materialien

- Arbeitsblatt zum Faktencheck.
- Analyseblatt für KI-Ergebnisse.
- Fallstudienkarten.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.



Kurs 6: Aylin und Alara: KI mit Python & Neuronalen Netzen

1. Generelle Informationen

Bereich	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tiefer eintauchen in KI mit Python und Scratch
	Modul 1: Aylin und Alara – Dein KI-Abenteuer beginnt
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Python (Google Colab)
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Informatik / KI-Kompetenz
Geschätzte Dauer	90 Minuten (oder 2 Einheiten à 45 Minuten)

Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- zu erklären, was Künstliche Intelligenz (KI) ist und wie sie mit neuronalen Netzen, Entscheidungsbäumen und Reinforcement Learning zusammenhängt, anhand alltäglicher Beispiele (z. B. Empfehlungssysteme).
- grundlegenden Python-Code in Google Colab zu schreiben und auszuführen, um KI-Entscheidungsfindung mithilfe gewichteter Eingaben zu simulieren.

- ein einfaches KI-Entscheidungsmodell mit Python zu erstellen, basierend auf gewichteten Eingaben, die die Ausgabe eines neuronalen Netzes simulieren.
- kritisch zu bewerten, wie unterschiedliche Gewichtungen KI-Empfehlungen beeinflussen, und mindestens ein mögliches Bias- oder ethisches Problem im eigenen Modell zu identifizieren.

Diese Lektion nutzt die fiktive Geschichte von Aylin und ihrer KI-Smartwatch Alara, um abstrakte KI-Konzepte für Sekundarschüler*innen greifbar und persönlich relevant zu machen.

3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Nutzung von Google Colab und Python für praktisches Programmieren.
- Problemlösung: Code debuggen, Programmieraufgaben lösen, Gewichtungen anpassen, um eine Zielentscheidung zu erreichen.
- Kritisches Denken: Verstehen, wie KI durch Regeln und gewichtete Daten „denkt“; hinterfragen, wessen Werte kodiert werden.
- Zusammenarbeit: Paarbeit bei Programmieraufgaben mit Driver/Navigator-Rollen.
- Kreativität: Code anpassen, um verschiedene Ergebnisse zu erkunden und personalisierte Entscheidungssysteme zu gestalten.
- Ethische Reflexion (ergänzt): Erkennen, wie Gewichtungsentscheidungen Werte widerspiegeln und wer durch verzerrte Gewichtungen benachteiligt werden könnte.

4. Voraussetzungen und Lernkontext

4.1 Erforderliches Vorwissen

- Grundlegende Computerkenntnisse: Links öffnen, tippen, vorgeschriebene Code-Zellen in einer browserbasierten Umgebung ausführen.
- Es sind keine Vorkenntnisse in KI oder Programmierung erforderlich – alle Konzepte werden innerhalb der Sitzung eingeführt.
- Vertrautheit mit einfacher Logik (z. B. „Wenn-dann“-Regeln) ist hilfreich, aber nicht erforderlich.



4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist die einführende Sitzung für Modul 1 von Kurs 2, funktioniert aber auch als eigenständige Lektion zur KI-Grundbildung.
- Die hier eingeführten grundlegenden Konzepte (regelbasierte Systeme, gewichtete Entscheidungen, Lernen aus Daten) dienen als Bausteine für nachfolgende Lektionen.
- KI-Konzepte werden mit digitalen Alltagserfahrungen verknüpft (Empfehlungssysteme, Social-Media-Algorithmen), um unmittelbare Relevanz sicherzustellen.

5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

- Das Google-Colab-Notebook im Voraus gründlich öffnen und testen; überprüfen, dass alle vier Stationen korrekt laden
- Projektor/Bildschirm mit dem Aylin-und-Alara-Bild aus Modul 1 vorbereiten.
- Überprüfen, dass alle Schülergeräte auf das Internet zugreifen und Google Colab öffnen können.
- Sich mit allen vier Programmierstationen und den erwarteten Ergebnissen vertraut machen.
- (Optional) Stationszusammenfassungskarten und Exit-Tickets ausdrucken, falls physische Materialien bevorzugt werden.



5.2 Einrichtung des Klassenraums

- Die Schüler*innen arbeiten in Paaren an einem gemeinsamen Gerät – dies fördert Diskussion und Zusammenarbeit.
- Driver/Navigator-Rollen nutzen; alle 5–7 Minuten wechseln, damit beide Schüler*innen Programmiererfahrung sammeln.
- Den Klassenraum so organisieren, dass die Lehrkraft leicht zwischen den Gruppen zirkulieren kann.

5.3 Technische Anforderungen

- **Hardware:** Computer oder Tablets mit Tastatur; Projektor oder interaktives Whiteboard.
- **Software:** Moderner Webbrowser (Chrome, Edge, Firefox) für den Zugriff auf Google Colab. Keine Installation erforderlich.
- **Internet:** Während der gesamten Lektion eine stabile Verbindung erforderlich, um Python-Code online auszuführen.
- **Hinweis:** Google Colab ist eine browserbasierte Notebook-Umgebung, mit der Schüler*innen Python-Code ausführen können, ohne Software zu installieren. Die Schüler*innen öffnen das Notebook, folgen den Stationen und führen Code direkt im Browser aus oder bearbeiten ihn.



6. Benötigte Materialien

6.1 Digitale Ressourcen

- Ein Endgerät (PC/Laptop/Tablet) pro Schülerpaar, mit Webbrowser und Internetzugang.
- Google-Colab-Notebook (erfordert ein Google-Konto; Link im Voraus per QR-Code oder Klassenplattform geteilt).
- Gedruckte oder digitale Vorlage für ein Logik-Flussdiagramm (für die Aufwärmphase).
- Gedrucktes oder digitales Python-Spickzettel (Grundsyntax: Variablen, Listen, if-else).
- Ausschnitte aus der Aylin-und-Alara-Geschichte (Modul 1).

6.2 Physische / Druckbare Materialien

- Stationszusammenfassungskarten (optional, ein Satz pro Paar – siehe Abschnitt 10).
- Exit-Ticket (optional, eines pro Schüler*in – siehe Abschnitt 10).
- Postermaterialien (Papier, Marker) für die Aktivität „Persönliches KI-Entscheidungsposter“.

7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion nutzt den Aylin-und-Alara-Geschichtenkontext und drei Programmierstationen in einem Google-Colab-Notebook, um zentrale KI-Ideen durch angeleitete, praktische Erkundung einzuführen.

7.1 Aufwärmphase – „Der menschliche Algorithmus“ (10 Minuten)

A. Vorbereitung (2 Min.)

- Das Aylin-und-Alara-Bild aus Modul 1 auf dem Projektor anzeigen.
- 2–3 Freiwillige für schnelle Antworten beim Brainstorming auswählen.
- Google Colab geöffnet und bereit für die Demonstration halten.

B. Einstiegsfrage & Brainstorming (3 Min.)

„Wie viele von euch haben heute YouTube, TikTok oder Spotify genutzt? Habt ihr euch je gefragt, woher diese Apps wissen, was euch gefällt?“

- Schnelles Brainstorming moderieren: Die Schüler*innen teilen Beispiele (Videovorschläge, personalisierte Playlists, Freundesempfehlungen).
- Zusammenfassen: „Das sind alles Beispiele für KI-Empfehlungen – aber wie trifft die KI diese Entscheidungen eigentlich?“



C. Charaktervorstellung & Brücke zum Programmieren (3 Min.)

Auf das Aylin-und-Alara-Bild zeigen: „Das ist Aylin und ihre KI-Smartwatch Alara. Genau wie ihr Empfehlungen bekommt, bekommt Aylin jeden Tag Ratschläge von Alara – aber wie denkt Alara eigentlich?“

„Heute findet ihr das heraus, indem ihr selbst eine kleine KI programmiert!“

Google Colab öffnen und eine kurze Demo ausführen: `name = input("What's your name? ") / print("Hello " + name + "! I'm Alara.")`

„Seht ihr? Keine Magie – nur ein Programm, das eine Eingabe entgegennimmt, sie verarbeitet und eine Ausgabe liefert. So fangen KI-Systeme an.“

D. Lernziel formulieren (1 Min.)

„Heute schreibt ihr Code, der Entscheidungen trifft – wie ein kleines KI-Gehirn. Am Ende versteht ihr, wie eine KI lernt, Entscheidungen zu treffen, und warum die Werte, die ihr ihr gebt, wichtig sind.“

7.2 Hauptaktivität (30 Minuten) – KI in Aktion

Teil 1: Input der Lehrkraft – Zentrale Konzepte (5 Minuten)

An die Tafel/den Projektor schreiben:

EINGABE → [GEWICHTUNGEN → SCORE → SCHWELLENWERT] → ENTSCHEIDUNG

Einfache Erklärungen:

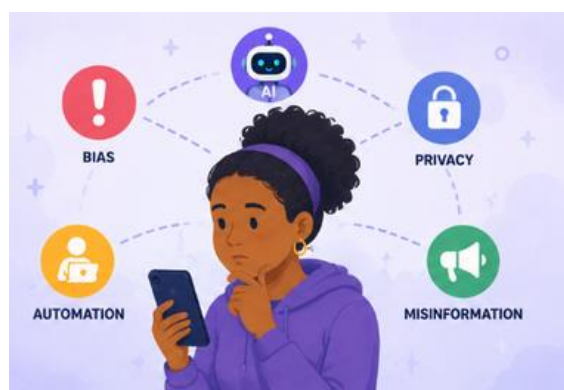
Eingabe: „Die Informationen, die ihr dem Computer gebt (z. B. Kameraqualität, Preis).“

Gewichtung: „Wie wichtig jeder Faktor ist (0,5 = sehr wichtig, 0,1 = weniger wichtig).“

Score: „Das berechnete Ergebnis nach Anwendung der Gewichtungen.“

Schwellenwert: „Die Grenze, die Entscheidungen trennt (über 7 = kaufen, unter 5 = nicht kaufen).“

Entscheidung: „Die endgültige Empfehlung basierend auf dem Score.“



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Teil 2: Ablauf erklären (3 Minuten)

- Paare zuweisen: eine*r als Driver (tippt), eine*r als Navigator (liest Anweisungen und prüft die Rechnung).
- Stationen 1–3 der Reihe nach bearbeiten; nur markierte Abschnitte ändern (# TODO oder auszufüllende Werte).
- Bei einem Fehler: die Zelle erneut ausführen, mit einem Nachbarpaar vergleichen, dann die Lehrkraft fragen.
- Zeitplan: Station 1 = 10 Min. (von der Lehrkraft geleitet), Station 2 = 10 Min. (Paararbeit), Station 3 = 7 Min. (kreative Anwendung), + 5 Min. Puffer.

Station 1: Demonstration durch die Lehrkraft

– Entscheidung über den Schulweg (10 Minuten)

Die Lehrkraft demonstriert live am Projektor:

```
# Decision: School route
rain = input("Is it raining? (yes/no): ")
bus = input("Is the bus coming? (yes/no): ")
time = input("Are you in a hurry? (yes/no): ")

score = 0

if rain == 'no':
    score += 0.5 # Rain matters most
if bus == 'yes':
    score += 0.3
if time == 'no':
    score += 0.2

if score > 0.5:
    print('Walk!')
else:
    print('Take the bus!')
```



- Fragen: „Welche Faktoren sind wichtig, wenn ihr morgens an der Bushaltestelle steht? Regen? Kommt der Bus? Zeitdruck?“
- Live mit der Klasse Gewichtungen vergeben: „Wir geben Regen 0,5, weil nass zu werden für die meisten Menschen das schlimmste Ergebnis ist.“
- Zwei Szenarien mit der Klasse testen und die Ergebnisse gemeinsam besprechen.
- Kernbotschaft: „Die größte Gewichtung geht an den wichtigsten Faktor – genau wie wenn man sagt: Die Hauptsache ist, nicht nass zu werden!“

Station 2: Übung der Schüler*innen – Handy-Kaufberater (10 Minuten)

```
# Alara's Phone Buying Advisor
camera = float(input('Camera quality (0-10): '))
price = float(input('Price (0-10, 10=cheap): '))
battery = float(input('Battery life (0-10): '))

w_camera, w_price, w_battery = 0.5, 0.3, 0.2
score = camera*w_camera + price*w_price + battery*w_battery

if score > 7: print('BUY IT!')
elif score > 5: print('Maybe...')
else: print('Probably not')
```

- Die Schüler*innen geben ihre eigenen Handy-Bewertungen ein; beobachten, wie die Gewichtungen die Empfehlung beeinflussen.
- Die Lehrkraft geht umher und fragt: „Warum bekommt die Kamera eine Gewichtung von 0,5? Ergeben die Gewichtungen zusammen 1,0?“
- „Bewertet ein Handy mit Kamera=9, Preis=3, Akku=7. Dann Kamera=5, Preis=9, Akku=5. Vergleicht die Empfehlungen.“





Station 3: Kreative Anwendung – Mein persönlicher Entscheidungshelfer (7 Minuten)

- Die Schüler*innen wählen ihre eigene Entscheidungssituation und 3 Faktoren mit Gewichtungen, die ihre eigenen Werte widerspiegeln.
- Die Gewichtungen müssen zusammen 1,0 ergeben; die Schüler*innen schreiben für jede Gewichtung eine kurze „weil ...“-Begründung.
- Impuls der Lehrkraft: „Wenn dir etwas super wichtig ist, gib ihm 0,6 oder mehr. Die Gewichtungen zeigen, was DIR am wichtigsten ist.“
- Schnelllernernde: einen 4. Faktor hinzufügen, Grenzfälle testen (alle Bewertungen = 0 oder 10) oder Gewichtungen umkehren, um zu sehen, wie sich Entscheidungen ändern.

7.3 Abschluss & Reflexion (5 Minuten)

An die Tafel schreiben:

MEINE WERTE → GEWICHTUNGEN → KI-ENTSCHEIDUNG

„Was hat euch daran überrascht, wie KI Entscheidungen trifft?“

„Wie ähnelt das Gewichten von Faktoren der Art, wie ihr im echten Leben Entscheidungen trifft?“

„Was passiert, wenn wir einer KI falsche Gewichtungen geben? Beispiel: Kamera-Gewichtung = 0,9, Preis-Gewichtung = 0,1 für jemanden mit knappem Budget.“

„Warum ist es wichtig, dass die Gewichtungen zusammen 1,0 ergeben?“

Abschlussbotschaft: „Denkt daran: KI ist keine Magie. Es ist nur Mathe + eure Werte. Die Gewichtungen, die ihr wählt, spiegeln wider, was IHR für wichtig haltet. Deshalb brauchen verschiedene Menschen unterschiedliche KI-Empfehlungen – und deshalb müssen wir sorgfältig darüber nachdenken, wer KI-Systeme entwirft.“

Hinweis für Lehrkräfte

Der Begriff neuronale Netze mag den Schüler*innen zunächst abstrakt erscheinen. Betonen Sie, dass es nicht darum geht, fortgeschrittene Mathematik zu verstehen, sondern zu erkennen, wie einfache Neuronen, Eingaben und gewichtete Verbindungen zur KI-Entscheidungsfindung beitragen. Ermutigen Sie die Schüler*innen, mit unterschiedlichen Werten zu experimentieren, unerwartete Ergebnisse zu diskutieren und ihre Überlegungen ihren Mitschüler*innen zu erklären.

8. Bewertung & Reflexion

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Diskussion

- Technisches Verständnis: „Erkläre in eigenen Worten, was eine Gewichtung in einem KI-Neuronalen-Netz bewirkt.“
- Alltagsbezug: „Wo in eurem Alltag habt ihr erlebt, dass KI Entscheidungen trifft wie die, die wir heute erstellt haben?“
- Bias-Bewusstsein: „Eure Handy-Kauf-KI hat der Kameraqualität 50 % Gewichtung gegeben. Was, wenn jemandem der Preis wichtiger ist? Wie verändert sich durch andere Gewichtungen, wen die KI bevorzugt?“
- Grenzen: „Unsere KI hat nur 3 Faktoren berücksichtigt. Welche wichtigen Faktoren könnten fehlen? Wie könnte das zu unfairen Entscheidungen führen?“
- Zukunftsdenken: „Jetzt, wo ihr wisst, wie einfache KI-Entscheidungen funktionieren – in welchem EINEN Bereich sollte KI eurer Meinung nach KEINE Entscheidungen für Menschen treffen?“



8.2 Ergebnis der Schüler*innen – Persönliches KI-Entscheidungsposter

Jedes Paar erstellt ein Persönliches KI-Entscheidungsposter (digital oder auf Papier), das Folgendes enthält:

- Ein reales Entscheidungsszenario (z. B. „Soll ich lernen oder heute Abend ausgehen?“).
- 3 Faktoren mit zugewiesenen Gewichtungen (müssen sich zu 1,0 summieren), jeweils mit einer kurzen „weil ...“-Erklärung.
- Ein Beispiel für Eingabe/Ausgabe aus ihrem KI-Code.
- Eine kurze Reflexion: Stimmt die Empfehlung der KI mit dem überein, was sie tatsächlich entscheiden würden? Falls nicht, warum?

2–3 Paare präsentieren ihr Poster kurz der Klasse und erklären ihre Gewichtungsentscheidungen und etwaige Überraschungen.

8.3 Kurzquiz (5 Fragen)

- Was bewirkt eine „Gewichtung“ in einem KI-Neuronalen-Netz? a) Lässt das Programm schneller laufen b) Zeigt, wie wichtig ein Faktor ist c) Zählt, wie oft etwas passiert d) Ändert die Farbe der Ausgabe [Antwort: b]
- In unserer Handy-Kauf-KI hatte die Kameraqualität eine Gewichtung von 0,5. Was bedeutet das? a) Die Kamera macht 50 % der Gesamtentscheidung aus b) Der Kamera-Score wird durch 0,5 geteilt c) Die Kamera bekommt 5 Extrapunkte d) Die Kamera spielt kaum eine Rolle [Antwort: a]
- Warum sollten sich die Gewichtungen in einem KI-Entscheidungshelfer auf etwa 1,0 summieren? a) Weil 1,0 eine Glückszahl ist b) Weil Computer nur die 1 verstehen c) Weil das 100 % aller Entscheidungsfaktoren darstellt d) Weil Python das verlangt [Antwort: c]
- Welches der folgenden Beispiele zeigt, wie KI im echten Leben eine gewichtete Entscheidung trifft? a) Ein Taschenrechner addiert Zahlen b) Spotify empfiehlt Songs basierend auf eurem Hörverlauf c) Ein Drucker druckt ein Dokument d) Eine Uhr zeigt die Zeit an [Antwort: b]
- Was passiert, wenn ihr eine Gewichtung von 0,3 auf 0,6 ändert? a) Das Programm hört auf zu funktionieren b) Dieser Faktor wird doppelt so wichtig für die Entscheidung c) Der Score wird kleiner d) Nichts ändert sich [Antwort: b]



8.4 Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

- Die Schüler*in kann erklären, warum eine bestimmte Gewichtung die endgültige Empfehlung verändert.
- Die Schüler*in kann die if-elif-else-Struktur im Code identifizieren.
- Die Schüler*in beteiligt sich an der Diskussion darüber, ob Alaras „Denken“ feste Regeln oder von Menschen zugewiesene Werte widerspiegelt.
- Die Schüler*in identifiziert mindestens ein ethisches Bedenken im Zusammenhang mit verzerrten Gewichtungen.
- Die Schüler*in führt Code in Google Colab erfolgreich aus und passt ihn an.

8.5 Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Skala 1–5)

- Ich kann Code in Google Colab öffnen und ausführen. ○ ○ ○ ○ ○
- Ich verstehe, wie man Gewichtungen im KI-Code ändert. ○ ○ ○ ○ ○
- Ich kann erklären, was eine „Gewichtung“ in KI bewirkt. ○ ○ ○ ○ ○
- Ich erkenne, wie KI in meinem Alltag Entscheidungen trifft. ○ ○ ○ ○ ○
- Mir fällt mindestens ein ethisches Bedenken zur KI-Entscheidungsfindung ein.
○ ○ ○ ○ ○
- Das Interessanteste, was ich heute gelernt habe, war: _____



9. Anpassungen.

Differenzierungsstrategie

- Für schnelle Lerner*innen: einen 4. Faktor hinzufügen, verschachtelte Entscheidungen erstellen, ein Bewertungssystem für ein reales persönliches Problem entwerfen, oder untersuchen, wie verzerrte Gewichtungen Minderheitengruppen betreffen.
- Für Lernende, die mehr Unterstützung benötigen: vorausgefüllte Gewichtungswerte bereitstellen, einfachere Beispiele nutzen (nur 2 Faktoren), oder in von der Lehrkraft geleiteten Kleingruppen mit vorstrukturiertem Code arbeiten.
- Für visuelle Lerntypen: Balkendiagramme zur Gewichtungsverteilung erstellen; farbige Hervorhebung im Code nutzen (# ROT = am wichtigsten, # BLAU = mittel, # GRÜN = am wenigsten).
- Bei Aufmerksamkeitsherausforderungen: Timer mit 5-Minuten-Checkpoints; Bewegungspausen zwischen den Stationen; kürzere Aufgaben mit Fokus nur auf Stationen 1 und 2.
- Erweiterungen: Empfehlungssystem für Musik oder Filme entwerfen; Bias untersuchen – was, wenn Gewichtungen Stereotype statt persönlicher Werte kodieren?

Technische Notfallpläne

- Falls Colab nicht funktioniert: Offline-Python mit Thonny nutzen; gedruckte Code-Vorlagen zum manuellen Nachvollziehen bereitstellen.
- Bei fehlendem Internet: vorbereitete Code-Dateien auf einem USB-Stick mit einer Offline-Python-Installation nutzen.
- Bei zu wenigen Geräten: Dreiergruppen mit klarer Rollenverteilung (Driver, Navigator, Rechner/Beobachter).
- Falls Schüler*innen früh fertig sind: „Design Challenge“ – den Handy-Kaufberater mit besseren Faktoren oder differenzierteren Entscheidungsschwellen verbessern.



10. Ressourcen / Anhänge

Digitale Ressourcen

- Google-Colab-Notebook (Lektion 6).
- Python-Startercode für neuronale Netze.
- Präsentation der Lehrkraft zu einfachen neuronalen Netzen.
- Interaktives Whiteboard oder Projektor.
- Optionales Kurzvideo zur Erklärung künstlicher Neuronen

Physische / Druckbare Materialien

- Arbeitsblatt zum Diagramm eines neuronalen Netzes.
- Python-Spickzettel.
- Coding-Challenge-Blatt.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.



Kurs 7: Aylin und Alara: KI mit Datenstrukturen und Logik in Python

1. Generelle Informationen

Bereich	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tiefer eintauchen in KI mit Python und Scratch
	Modul 1: Aylin und Alara – Dein KI-Abenteuer beginnt
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Python (Google Colab)
Zielgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Informatik / KI-Kompetenz
Geschätzte Dauer	90 Minuten (oder 2 Einheiten à 45 Minuten)

Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- das Konzept der „Dateneingabe“ zu erklären und wie Variablen als benannte Behälter für Informationen in einem KI-gesteuerten Programm dienen, anhand eines konkreten Beispiels aus der Lektion.
- Python-Code mit Listen zu schreiben und auszuführen, um mehrere Datenpunkte korrekt zu speichern, abzurufen und zu organisieren.
- eine einfache regelbasierte Entscheidungsmaschine mithilfe von if-else- und elif-Logik zu erstellen, um zu simulieren, wie ein Algorithmus Entscheidungen basierend auf bestimmten Kriterien trifft.



- das Prinzip „Garbage In, Garbage Out“ (GIGO) zu bewerten, indem beobachtet wird, wie falsche oder verzerrte Dateneinträge zu fehlerhaften programmatischen Entscheidungen führen, und darüber zu reflektieren, wer dafür verantwortlich ist.
- mindestens eine ethische Implikation regelbasierter KI-Systeme zu identifizieren: Wer ist verantwortlich, wenn Alara eine falsche Entscheidung trifft?

Diese Lektion konzentriert sich darauf, wie Datenstrukturen und logische Regeln das Verhalten von KI beeinflussen, und beleuchtet die Auswirkungen von Datenqualität und Regelgestaltung auf reale Ergebnisse.

3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Python-Code schreiben und Google Colab nutzen, um Algorithmen auszuführen.
- Problemlösung: Syntaxfehler beheben und if-else-Anweisungen logisch strukturieren, um ein gewünschtes Ergebnis zu erzielen.
- Kritisches Denken: Bewerten, wie Dateneingaben algorithmische Entscheidungen beeinflussen; die Grenzen regelbasierter Systeme erkennen.
- Computational Thinking (ergänzt): Komplexe Entscheidungen in kleinere, logische Schritte zerlegen, die ein Computer verarbeiten kann – eine übertragbare Fähigkeit über das Programmieren hinaus.
- Ethische Reflexion (ergänzt): Verstehen, dass die „Intelligenz“ von KI eine direkte Widerspiegelung menschlich kodierter Logik und Daten ist, und die Verantwortung der Ersteller*innen berücksichtigen.



4. Voraussetzungen und Lernkontext

4.1 Erforderliches Vorwissen

- Grundlegende Computerkenntnisse: Links öffnen, tippen, vorgeschriebene Code-Zellen in einer browserbasierten Umgebung (Google Colab) ausführen.
- Es sind keine Vorkenntnisse in KI oder Programmierung erforderlich; alle Konzepte werden innerhalb der Sitzung eingeführt.
- Grundlegende Logik (Wenn-dann-Regeln) ist hilfreich, wird aber kurz in der Aufwärmphase eingeführt.

4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist die einführende Sitzung für Modul 1 von Kurs 2 und funktioniert auch als eigenständige Lektion zur KI-Grundbildung.
- Die hier eingeführten grundlegenden Konzepte (Variablen, Listen, regelbasierte Logik, GIGO) dienen als Bausteine für nachfolgende Lektionen im Modul.
- KI-Konzepte werden mit digitalen Alltagserfahrungen verknüpft, um persönliche Relevanz und Engagement sicherzustellen.



5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

- Das Google-Colab-Notebook im Voraus testen und überprüfen, dass alle vier Stationen korrekt laden.
- Klebezettel (oder kleine Karten) mit klar geschriebenen Datenpunkten vorbereiten (Zahlen, Obstnamen oder Farben).
- Die verborgene Sortierregel für die Aufwärmphase planen: einfach beginnen (numerische oder alphabetische Reihenfolge).
- Einen Projektor/Bildschirm bereithalten und (optional) Stationszusammenfassungskarten und Exit-Tickets ausdrucken.

5.2 Einrichtung des Klassenraums

- Die Schüler*innen arbeiten in Paaren an einem gemeinsamen Gerät, mit Driver/Navigator-Rollen, die alle 5–7 Minuten wechseln.
- Den Klassenraum so organisieren, dass die Lehrkraft leicht zirkulieren und alle Paare erreichen kann.

5.3 Technische Anforderungen

- **Hardware:** Computer oder Tablets mit Tastatur; Projektor oder interaktives Whiteboard.
- **Software:** Moderner Webbrowser (Chrome, Edge, Firefox) für den Zugriff auf Google Colab. Keine Installation erforderlich.
- **Internet:** Während der gesamten Lektion eine stabile Verbindung erforderlich.

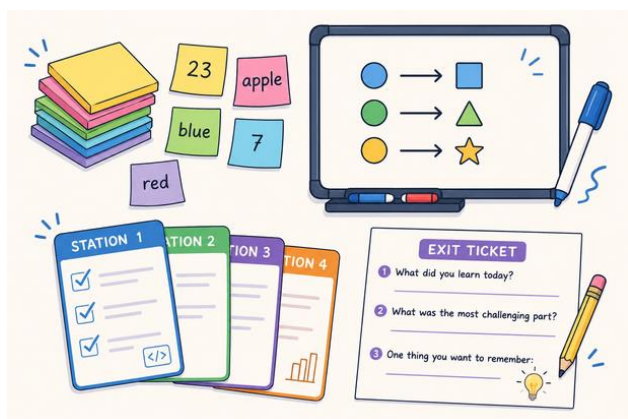


Hinweis: Google Colab ist eine browserbasierte Notebook-Umgebung. Die Schüler*innen öffnen den Notebook-Link (per QR-Code oder Klassenplattform geteilt), folgen den Stationen und führen Code direkt im Browser aus oder bearbeiten ihn.

6. Benötigte Materialien

6.1 Digitale Ressourcen

- Ein Endgerät (PC/Laptop/Tablet) pro Schülerpaar, mit Webbrowser und Internetzugang.
- Google-Colab-Notebook mit 4 vorgefertigten Stationen (erfordert ein Google-Konto; Link im Voraus geteilt).
- Gedruckte oder digitale Vorlage für ein Logik-Flussdiagramm (für die Aufwärmphase).
- Gedrucktes oder digitales Python-Spickzettel (Grundsyntax: Variablen, Listen, if-else, elif).
- Master-Dokument von Kurs 2 (digital oder gedruckte Auszüge für den Aylin-&-Alara-Geschichtenkontext).



6.2 Physische / Druckbare Materialien

- Klebezettel (5–8 pro Gruppe) mit klar geschriebenen Datenpunkten (Zahlen, Wörter oder Farben).
- Marker und Whiteboard-Platz, um während der Aufwärmphase Parallelen zu zeichnen.
- Stationszusammenfassungskarten (optional, ein Satz pro Paar – siehe Abschnitt 10).
- Exit-Ticket (optional, eines pro Schüler*in – siehe Abschnitt 10).

7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion nutzt den Aylin-und-Alara-Geschichtenkontext und vier Programmierstationen in einem Google-Colab-Notebook, um zentrale KI-Ideen durch angeleitete, praktische Erkundung einzuführen.

7.1 Aufwärmphase – „Der menschliche Algorithmus“ (10 Minuten)

A. Vorbereitung (2 Min.) Die Aufmerksamkeit vorne sammeln; eine*n Freiwillige*n auswählen, die*der die „KI“ spielt. Klebezettel mit Datenpunkten zufällig an 5–8 weitere Schüler*innen verteilen.

B. Aktivität (3 Min.)

- Sagt der Klasse: „Unser*e Freiwillige*r wird wie eine KI agieren. Ich gebe ihr/ihm eine geheime Regel. Die Karteninhaber*innen kommen nacheinander nach vorn. Die KI entscheidet, wo sie sich in der Reihe einordnen.“
- Der „KI“-Schüler*in die Regel zuflüstern (z. B. „Nach Größe sortieren, kleinstes zuerst“ oder „Alphabetisch A–Z“).
- Die Karteninhaber*innen kommen in zufälliger Reihenfolge nach vorn; die „KI“ ordnet sie und denkt dabei laut.
- Nach 3–4 Karten pausieren: die Klasse bitten, die Regel zu erraten.

C. Auflösung & Verbindung zu KI (4 Min.)

- Die Regel aufdecken, sobald alle Karten sortiert sind. Parallelen am Whiteboard ziehen:
- Klebezettel = Datenpunkte in einem Computer.
- Das Gehirn der/des „KI“-Schüler*in = ein Programm, das Anweisungen folgt.
- Die Sortierregel = Algorithmus (eine Abfolge von Schritten).
- Das Konzept einer Liste einführen: „In Python speichern wir Daten in etwas, das Liste heißt – genau wie unsere Klebezettel in einer Reihe.“

```
numbers = [10, 3, 25, 7, 15]  
sorted(numbers) # Python sorts this automatically!
```

Brücke zu KI: „KI ist keine Magie – sie ist Anweisungen + Daten. Heute speichern wir Daten in Variablen und Listen und schreiben dann Regeln (if-else), damit der Computer Entscheidungen trifft.“

Kurz Google Colab öffnen, ein neues Notebook erstellen und das Erstellen und Sortieren einer Liste demonstrieren.



7.2 Hauptaktivität (30 Minuten) – KI in Aktion

Teil 1: Input der Lehrkraft – Schlüsselbegriffe (5 Minuten)

An die Tafel/den Projektor schreiben:

EINGABE → [ENTSCHEIDUNGSBAUM] →

AUSGABE (mit GEWICHTUNGEN & SCHWELLENWERT)

- Eingabe/Ausgabe: „Was der Computer erhält / was er zurückgibt.“
- Entscheidung: „Eine Ja/Nein-Wahl – wie eine Weggabelung.“
- Gewichtung: „Wie wichtig ist diese Information? (z. B. sind Noten wichtiger als Hausaufgaben).“
- Schwellenwert: „Der Punkt, an dem sich die Entscheidung ändert (z. B. über 50 % = bestanden).“
- Entscheidungsbaum: „Mehrere Wenn-dann-Fragen in Folge, die jeweils zur nächsten verzweigen.“

Teil 2: Ablauf erklären (3 Minuten)

- Paare zuweisen: Driver (tippt) und Navigator (liest Anweisungen und plant). Rollen alle 5–7 Minuten wechseln.
- Stationen 1–4 der Reihe nach bearbeiten; nur mit # TODO markierte Abschnitte ändern.
- Bei einem Fehler: die Zelle erneut ausführen, mit einem Nachbarpaar vergleichen, dann die Lehrkraft fragen.
- Zeitplan: Station 1 = 5 Min., Station 2 = 7 Min., Station 3 = 8 Min., Station 4 = 7 Min., + 5 Min. Puffer.

1. Station 1: Variablen – Die Ausgabe verändern (5 Minuten)

Die Schüler*innen führen den Code aus, ändern einen Variablenwert und beobachten, was sich in der Ausgabe verändert.

Die Lehrkraft geht umher und fragt: „Was habt ihr geändert? Was hat sich in der Ausgabe verändert?“

Auf häufige Fehler achten: fehlende Anführungszeichen um Zeichenketten.

Leitfrage: „Warum brauchen wir Variablen beim Programmieren, statt Werte einfach direkt zu schreiben?“



Station 2: Spielzeug-Neuron – Gewichtete Entscheidung (7–10 Minuten)

```
# Station 2: Simple AI Decision – Should I watch a movie?
homework_done = 5 # 1–10: how finished
movie_exciting = 8 # 1–10: how exciting

weight_homework = 0.7
weight_movie = 0.3

score = (homework_done * weight_homework) + (movie_exciting * weight_movie)
threshold = 6.0

if score > threshold:
    print('Decision: YES, watch the movie!')
else:
    print('Decision: NO, do homework first.')
```



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

- Erklären: „Der Computer berechnet eine Zahl und vergleicht sie mit dem Schwellenwert.“
- Fragen: „Was passiert, wenn ihr den Schwellenwert auf 10 setzt? Warum? Was, wenn homework_done = 0 ist?“
- Alltagsbezug: „So entscheidet echte KI Dinge – zum Beispiel, ob eine E-Mail Spam ist.“
- Wichtiges Missverständnis zu klären: „In diesem einfachen Modell summieren sich die Gewichtungen immer zu 1,0, damit der Gesamtscore auf einer konsistenten Skala bleibt.“

4. Station 3: Alaras Akku-Check – Einfaches if-else (8 Minuten)

Die Lehrkraft demonstriert zuerst (5 Min.), dann arbeiten die Schüler*innen eigenständig.

- Betonen: der Doppelpunkt (:) am Ende von if- und else-Zeilen sowie die verpflichtende Einrückung.
- Unterschied zwischen = (Zuweisung) und == (Vergleich) – ein sehr häufiger Anfängerfehler.
- Zum Experimentieren ermutigen: „Ändert battery auf 50 – was passiert?“
- Wichtige Kontrolle: sicherstellen, dass alle Schüler*innen diese Station erfolgreich ausführen, bevor es weitergeht.

```
# Alara's Battery Check
battery = 15

if battery < 20:
    print('Alara: Low battery! Please charge me.')
else:
    print('Alara: I am ready to help you, Aylin!')
```



Station 4: Alaras Akkustatus – elif-Kette (7 Minuten)

```
battery = 50

if battery > 80:
    print('Alara: Full power! Let's go, Aylin!')
elif battery > 20: # NOTE: order matters!
    print('Alara: I am active and ready.')
else:
    print('Alara: Battery low! Save energy now.')
```

- Erklären: „Der Computer liest von oben nach unten. Sobald er eine wahre Bedingung findet, führt er diesen Block aus und überspringt den Rest.“
- Erwartetes Problem: „Warum sagt es nie 'Voll geladen'? – Weil 90 auch > 20 ist! Die Reihenfolge muss sein: zuerst > 80, dann > 20.“
- Vertiefende Frage: „Was würde passieren, wenn wir die Reihenfolge der Bedingungen vertauschen? Testet es!“
- Erweiterungsaufgabe für Schnelllerner: Eine > 90-Bedingung („Super aufgeladen!“) und eine 50–80-Bedingung („Alle Systeme bereit!“) hinzufügen.

7.3 Abschluss & Reflexion (5 Minuten)

An die Tafel schreiben:

EINGABE → VERARBEITUNG → AUSGABE (Variablen, if/else, Gewichtungen)

- „Was hat euch heute am meisten überrascht?“
- „Wo seht ihr ähnliche Entscheidungsbäume im echten Leben?“ (Apps, Spiele, Navigation, medizinische Diagnose)
- „Was ist der Unterschied zwischen menschlicher und maschineller Entscheidungsfindung?“
- Abschlussbotschaft: „Denkt daran: KI ist keine Magie. Es sind Anweisungen (wie if/else), die auf organisierten Daten (wie Variablen und Listen) arbeiten. Heute habt ihr ein kleines KI-Gehirn programmiert – und ihr seid verantwortlich für seine Entscheidungen.“



Hinweis für Lehrkräfte

Ermutigen Sie die Schüler*innen, sich auf die Überlegungen hinter dem Code zu konzentrieren, statt Python-Syntax auswendig zu lernen. Ziel der Lektion ist es zu verstehen, wie KI Variablen, Listen und logische Bedingungen nutzt, um Informationen zu verarbeiten und Entscheidungen zu treffen. Geben Sie den Schüler*innen Zeit zum Experimentieren, Fehlermachen und Diskutieren unterschiedlicher Ansätze, und betonen Sie, dass Debugging ein natürlicher und wertvoller Teil des Programmierens ist.

8. Bewertung & Reflexion

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Diskussion

- Die Verantwortung der Ersteller*innen: „Wenn Alara eine falsche Entscheidung trifft, weil unsere Regeln nicht präzise waren – wer ist verantwortlich, Alara oder die Person, die die if-else-Kette geschrieben hat?“
- Von festen Regeln zum Lernen: „Alara folgt exakten Regeln, die wir ihr gegeben haben. Wie unterscheidet sich das von einem System, das aus Mustern lernt (z. B. Gesichtserkennung)?“
- Verzerrung realer Daten (GIGO): „Was passiert, wenn wir vergessen, das else-Sicherheitsnetz zu definieren? Was, wenn die Akkudaten fehlerhaft sind und einen Buchstaben statt einer Zahl senden?“
- Ethische Implikation: „Wenn eine medizinische KI verzerrte Daten nutzt (z. B. nur mit Daten einer demografischen Gruppe trainiert wurde) – welche Entscheidungen könnte sie falsch treffen? Wer wird dadurch geschädigt?“



8.2 Ergebnis der Schüler*innen – Smartwatch-Logikmaschine

- Die Schüler*innen erstellen eine „Smartwatch-Logikmaschine“ – ein Python-Skript (.py-Datei oder geteilter Google-Colab-Link), das:
- ohne Syntaxfehler läuft (korrekte Nutzung von Doppelpunkten und Einrückung).
- elif-Anweisungen in der richtigen Reihenfolge nutzt (z. B. > 80 vor > 20 prüfen).
- Ausgabemeldungen erzeugt, die die Alara-&-Aylin-Geschichte aus Modul 1 widerspiegeln.
- mindestens einen Kommentar enthält, der eine Designentscheidung erklärt (z. B. warum > 80 zuerst geprüft wird).

8.3 Kurzquiz (5 Fragen)

- Was ist der Hauptzweck einer VARIABLE beim Programmieren? a) Das Programm bunt zu machen b) Informationen mit einem Namen zu speichern, damit wir sie später nutzen können c) Sich mit dem Internet zu verbinden d) Alte Daten zu löschen [Antwort: b]
- In unserer Lektion haben wir eine Regel erstellt, damit Alara ihren Akku prüft. Wie heißt dieser Entscheidungsprozess? a) Zufälliges Raten b) If-else-Logik c) Internetsuche d) Mathematische Berechnung [Antwort: b]
- Warum ist die REIHENFOLGE der Regeln wichtig, wenn wir Regeln für KI erstellen? a) Der Computer prüft Regeln nur, bis er eine passende findet b) Computer lesen Regeln von rechts nach links c) Python bevorzugt alphabetische Reihenfolge d) Es macht das Programm schneller [Antwort: a]
- Was bedeutet „Garbage In, Garbage Out“ für KI-Systeme? a) Alte Computer sollten recycelt werden b) Schlechte Datenqualität führt zu schlechten Entscheidungen c) KI braucht regelmäßige Wartung d) Programme sollten einfach sein [Antwort: b]
- Welche Datenstruktur eignet sich am besten, um eine Sammlung von Elementen wie eure Lieblingssongs zu speichern? a) Eine einzelne Variable b) Eine Liste c) Eine if-Anweisung d) Ein print-Befehl [Antwort: b]



8.4 Beobachtungsscheckliste für die Lehrkraft

- Die Schüler*in rückt print-Befehle in if-else-Blöcken korrekt ein.
- Die Schüler*in kann erklären, was mit der Logik passiert, wenn sich die Variable `battery_level` ändert.
- Die Schüler*in kann den Unterschied zwischen `=` und `==` anhand eines Beispiels beschreiben.
- Die Schüler*in beteiligt sich an der Diskussion über KI-Verantwortung und das GIGO-Prinzip.
- Die Schüler*in identifiziert mindestens eine reale Konsequenz verzerrter Daten in einem KI-System.

8.5 Selbsteinschätzung der Schüler*innen

- Ich kann erklären, wie ein Computer eine if-Anweisung nutzt, um eine Entscheidung zu treffen. (Ja / Teilweise / Noch nicht)
- Ich fühle mich sicher dabei, mit elif mehr als zwei Optionen zu einem Programm hinzuzufügen. (Ja / Teilweise / Noch nicht)
- Ich verstehe, dass Alaras „Intelligenz“ von den Regeln und Daten abhängt, die ich bereitstelle. (Ja / Teilweise / Noch nicht)
- Ich kann in eigenen Worten beschreiben, was „Garbage In, Garbage Out“ bedeutet. (Ja / Teilweise / Noch nicht)



9. Anpassungen

Für unterschiedliche Lernbedürfnisse

- Vereinfachte Anweisungen: Eine „Logik-Karte“ mit Pfeilen bereitstellen, die zeigt, wie das if-else-Tor funktioniert, bevor die Schüler*innen mit dem Tippen beginnen.
- Vorstrukturierter Code (für Programmieranfänger*innen): Eine Startercode-Datei bereitstellen, in der battery_level und die grundlegende if:/else:-Struktur bereits geschrieben sind; die Schüler*innen füllen nur Alaras Nachrichten aus.
- Syntax-Spickzettel: Eine einseitige Referenz, die die Position des Doppelpunkts (:) und die erforderliche Einrückung (4 Leerzeichen) zeigt, um die häufigsten Fehler zu vermeiden.
- Zusätzliche Zeit: Schüler*innen, die mehr Zeit benötigen, konzentrieren sich nur auf die Stationen 1 und 3; Station 4 (elif-Kette) ist optional.
- Erweiterte Erweiterung – Stimmungssensor: Schnelllernende fügen eine zweite Variable is_charging = True/False hinzu. Herausforderung: Den Code so anpassen, dass Alara „Ich lade gerade, bitte warten“ sagt, wenn is_charging True ist, unabhängig vom Akkustand. Dies führt Boolesche Operatoren und verschachtelte Logik ein.

Technische Notfallpläne

- Falls Colab nicht funktioniert: Thonny oder Python IDLE offline nutzen; gedruckte Code-Vorlagen bereitstellen.
- Bei fehlendem Internet: vorbereitete Code-Dateien auf einem USB-Stick mit einer Offline-Python-Installation.
- Bei zu wenigen Geräten: Dreiergruppen mit Rollenverteilung (Driver, Navigator, Beobachter*in/Rechner*in).
- Falls Schüler*innen früh fertig sind: „Code-Detektiv“ – ein Code-Schnipsel mit 3 absichtlichen Fehlern zum Finden und Beheben bereitstellen.



10. Ressourcen / Anhänge

Digitale Ressourcen

- Google-Colab-Notebook (Lektion 7).
- Python-Spickzettel.
- Vorlage für ein Logik-Flussdiagramm.
- Präsentation der Lehrkraft zu Variablen, Listen und logischen Bedingungen.
- Interaktives Whiteboard oder Projektor.

Physische / Druckbare Materialien

- Arbeitsblatt zum Logik-Flussdiagramm.
- Referenzblatt zur Python-Syntax.
- Coding-Challenge-Karten.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.



Kurs 8: Aylin und Alara: Wie KI „denkt“ (Regeln, einfache Neuronen & Entscheidungsbäume)

1. Generelle Informationen

Kategorie	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tieferes Eintauchen in KI mit Python und Scratch Modul 1 - Aylin und Alara - Dein KI-Abenteuer beginnt
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Python (Google Colab) + einfache regelbasierte Logik + einfaches Neuron (gewichtete Summe + Schwellenwert)
Zielaltersgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Informatik / KI-Kompetenz
Geschätzte Dauer	60 Minuten (optionale Erweiterung: 90-120 Min.)



Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- regelbasierte Systeme von lernbasierter KI (grundlegende ML-Idee) zu unterscheiden.
- die „Neuron“-Metapher zu erklären: Eingaben + Gewichtungen + Schwellenwert -> Entscheidung.
- 4 kurze Python-Stationen (1–4) zu bearbeiten und auszuführen sowie die Ergebnisse zu interpretieren.
- Grenzen und mögliche Verzerrungen in einfachen Klassifizierungs-/Empfehlungsregeln zu identifizieren.

Diese Lektion konzentriert sich darauf, grundlegende KI-Kompetenz aufzubauen, indem sie den Schüler*innen hilft zu verstehen, wie einfache KI-Systeme durch Regeln, Gewichtungen und Schwellenwerte „denken“.



• 3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Nutzung von KI-Werkzeugen und Python-Programmierung, um durch praktisches Experimentieren zu verstehen, wie KI-Systeme Daten verarbeiten, Vorhersagen treffen und reale Probleme lösen.
- Problemlösung: KI-basierte Lösungen entwerfen, testen und verbessern, indem Ergebnisse analysiert, Fehler identifiziert und Algorithmen verfeinert werden, um genauere Ergebnisse zu erzielen.
- Kritisches Denken: Bewerten, wie KI-Modelle Entscheidungen treffen, ihre Grenzen erkennen, die Zuverlässigkeit von Ergebnissen hinterfragen und über den Einfluss der Datenqualität auf die Modellleistung reflektieren.
- Zusammenarbeit: Effektiv in Paaren oder Kleingruppen arbeiten, um Programmieraktivitäten zu entwickeln, Ideen auszutauschen, KI-Modelle zu testen und unterschiedliche Lösungsansätze zu diskutieren.
- Kreativität: Verschiedene Programmierlösungen erkunden, KI-Modelle anpassen und mit alternativen Strategien experimentieren, um innovative und effektive KI-Anwendungen zu gestalten.

4. Voraussetzungen und Lernkontext

4.1 Erforderliches Vorwissen:

- Die Schüler*innen sollten grundlegende Computerkenntnisse haben, wie Links öffnen, einfachen Text eingeben und vorgeschriebene Code-Zellen in einer browserbasierten Umgebung (Google Colab) ausführen.
- Es sind keine Vorkenntnisse in Künstlicher Intelligenz oder Programmierung erforderlich.
- Die Lektion kann optional an vorherige ICT-Themen wie grundlegende Logik, Variablen oder „Wenn-dann“-Regeln anknüpfen, diese Konzepte werden aber kurz während der Lektion selbst eingeführt.



4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist als einführende Sitzung innerhalb von Modul 1 konzipiert und kann auch als eigenständige Lektion zur KI-Grundbildung durchgeführt werden.
- Sie führt grundlegende Konzepte wie regelbasierte Systeme, einfache Entscheidungsfindung und die Idee des Lernens aus Daten ein, die in nachfolgenden Lektionen des Moduls weiter ausgebaut werden.
- Die Lektion verknüpft KI-Konzepte mit den digitalen Alltagserfahrungen der Schüler*innen, wie Empfehlungssysteme in Musik-, Video- und Social-Media-Plattformen, und hilft ihnen zu verstehen, wie KI alltägliche Entscheidungen beeinflusst.

5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

- Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:
- den Zugang zum Google-Colab-Notebook sicherstellen und es im Voraus testen.
- einen Projektor oder Bildschirm für eine kurze Demonstration vorbereiten.
- überprüfen, dass alle Geräte auf das Internet zugreifen und das Notebook korrekt öffnen können.
- sich mit den vier Stationen und den erwarteten Ergebnissen vertraut machen.
- (Optional) Stationszusammenfassungskarten und Exit-Tickets ausdrucken, falls physische Materialien genutzt werden.

5.2 Einrichtung des Klassenraums

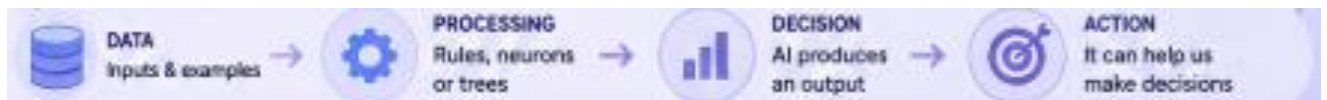
- Die Schüler*innen arbeiten in Paaren an einem gemeinsamen Gerät, um Zusammenarbeit und Diskussion zu fördern.
- Pair-Programming-Rollen (Driver und Navigator) werden empfohlen und sollten alle 5–7 Minuten gewechselt werden.
- Der Klassenraum sollte so organisiert sein, dass die Lehrkraft leicht zwischen den Gruppen wechseln kann, um Fortschritte zu überwachen und Unterstützung zu bieten.



5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

- **Hardware:** Computer oder Tablets mit Tastatur; Projektor oder interaktives Whiteboard für Demonstrationen.
- **Software:** Moderner Webbrowser (z. B. Chrome, Edge, Firefox); Zugang zu Google Colab (keine Softwareinstallation erforderlich).
- **Internet-Verbindung:** Während der gesamten Lektion ist eine stabile Internetverbindung erforderlich.

Hinweis: Google Colab ist eine browserbasierte Notebook-Umgebung, mit der Schüler*innen Python-Code online ausführen können, ohne Software zu installieren. Die Schüler*innen öffnen das Google-Colab-Notebook, folgen den Stationen und führen den Code direkt im Browser aus oder bearbeiten ihn.



6. Benötigte Materialien

6.1 Digitale Ressourcen:

- Projektor/Bildschirm für eine kurze Demonstration durch die Lehrkraft.
- Video: 3Blue1Brown – „But what is a neural network?“ (Untertitel in allen Sprachen verfügbar).

6.2 Physische Materialien:

- Modul-1-Notebook in Google Colab (Lehrmaterialien von Kurs 2).
- (Optional) Gedruckte Stationszusammenfassungskarten und ein 2-Minuten-Exit-Ticket.
- (als Teil dieses Unterrichtsentwurfs enthalten – druckbar oder digital)



7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion nutzt einen kurzen Geschichtenkontext („Aylin und Alara“) und vier Programmierstationen in einem Google-Colab-Notebook, um zentrale KI-Ideen durch angeleitete Erkundung einzuführen.

7.1. Aufwärmphase / Einführung (5–10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

- **Kontext herstellen (1–2 Min.):** Die Lehrkraft stellt kurz die Geschichtsfiguren vor und erklärt, dass die Lektion untersucht, wie Computer Entscheidungen treffen.
- **Aufwärmfrage (2 Min.):** „Wie errät dein Smartphone, was du sehen oder hören möchtest?“ Die Lehrkraft ermutigt zu ein paar kurzen Antworten der Schüler*innen.
- **Kurzinput (2–3 Min.):** Die Lehrkraft erklärt den Unterschied zwischen: Regelbasierten Systemen (wenn X, dann Y), und Lernbasierter KI (Systeme, die sich mithilfe von Daten verbessern).
- **Technische Orientierung (2–3 Min.):** Die Lehrkraft erklärt, dass die Schüler*innen Google Colab nutzen werden, wodurch Python-Code online ausgeführt werden kann, ohne Software zu installieren. Eine kurze Demonstration zeigt, wie man eine Code-Zelle ausführt, einen Wert bearbeitet, das Notebook bei Bedarf zurücksetzt und erneut ausführt.

Klassenorganisation

Die Schüler*innen arbeiten in Paaren (empfohlen) oder bei begrenzten Geräten in Dreiergruppen. Es werden Pair-Programming-Rollen genutzt:

Driver: tippt und führt den Code aus

Navigator: liest Anweisungen und prüft die Logik

Die Rollen werden alle 5–7 Minuten gewechselt, um aktive Beteiligung sicherzustellen.



7.2. Hauptaktivität (20–30 Minuten) – KI in Aktion

Teil 1 – Einführung/Input der Lehrkraft: Schlüsselbegriffe (3–5 Minuten)

Bevor die Schüler*innen mit der praktischen Arbeit beginnen, führt die Lehrkraft Schlüsselbegriffe in einfacher Sprache ein:

- Eingabe / Ausgabe: was der Computer erhält und was er zurückgibt
- Entscheidung: eine Ja/Nein-Wahl
- Gewichtung: die einer Eingabe zugewiesene Wichtigkeit
- Schwellenwert: der Punkt, an dem sich eine Entscheidung ändert
- Entscheidungsbaum: unterschiedliche Ergebnisse mithilfe von Bedingungen auswählen

Teil 2 – Anweisungen der Lehrkraft:

Wie die Schüler*innen arbeiten werden (2–3 Minuten)

Die Lehrkraft erklärt den Ablauf:

Jedes Paar arbeitet die Stationen 1–4 der Reihe nach durch. Die Schüler*innen lesen die Anweisungen in jeder Station, führen den Code aus und ändern nur die angegebenen Werte oder Zeilen. Bei einem Fehler werden die Schüler*innen ermutigt: die Zelle erneut auszuführen, ihre Arbeit mit einem anderen Paar zu vergleichen, die Lehrkraft um Unterstützung zu bitten.



Teil 3: Angeleitete Übung:

Schritt 1 – Einrichtung (3–5 Minuten)

Zweck: Sicherstellen, dass alle Schüler*innen auf das Google-Colab-Notebook zugreifen und es nutzen können.

Aktionen der Lehrkraft:

Die Schüler*innen bitten, das Google-Colab-Notebook paarweise zu öffnen.

Bestätigen, dass alle Paare: eine Code-Zelle ausführen können, erkennen können, welche Teile des Codes bearbeitbar sind. Grundlegende technische Probleme lösen, bevor es weitergeht.

Klassenorganisation:

Die Schüler*innen arbeiten in Paaren (ein gemeinsames Gerät).

Pair-Programming-Rollen werden zugewiesen (Driver / Navigator).

Schritt 2 – Station 1 (5 Min.): Eingaben/Ausgaben und Variablen

Zweck: Den Schüler*innen helfen zu verstehen, wie sich eine Änderung einer Variable auf die Programmausgabe auswirkt.

Aktivität: Die Schüler*innen arbeiten mit einer vorbereiteten Code-Zelle und ergänzen einen fehlenden Wert.

Was die Schüler*innen tun (im Notebook)

- Die bereitgestellte Code-Zelle ausführen.
- Einen fehlenden Variablenwert ersetzen.
- Beobachten, wie sich die Ausgabe verändert.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Im Notebook bereitgestellter Code

(Dieser Code ist bereits von der Lehrkraft / dem Projektteam vorbereitet.)

Python

Station 1: Variablen verändern die Ausgabe

```
name = "_____" # TODO: write your name (or a nickname)
```

```
age = 14 # TODO (optional): change the age
```

```
print("Hello", name)
```

```
print("Next year you will be", age + 1)
```

Was die Schüler*innen tun müssen

"_____" durch einen Namen ersetzen (z. B. "Aylin").

Auf **Run** klicken.

(Optional) Den Wert von age ändern und die Zelle erneut ausführen.

Erwartete Ausgabe (Beispiel)

Wenn name = "Aylin" und age = 14:

Hello Aylin

Next year you will be 15

Rolle der Lehrkraft

Klar erklären:

„Ihr erstellt den Code nicht von Grund auf. Das Notebook ist vorbereitet; ihr füllt nur kleine Teile aus.“ Durch den Klassenraum gehen und prüfen, dass alle Paare die Zelle ausführen können.

Die Leitfrage stellen:

„Was habt ihr geändert, und was hat sich in der Ausgabe verändert?“



Falls Schüler*innen einen Fehler erhalten (einfache Hilfestellung)

Prüfen, dass die Anführungszeichen korrekt sind ("Aylin").

Die Zelle erneut ausführen.

Schnelllernende (optionale 1–2-minütige Erweiterung)

Python

Erweiterung: eine neue Variable hinzufügen

```
favourite_subject = "Science"
```

```
print("Favourite subject:", favourite_subject)
```

Schritt 3 – Station 2 (10–12 Min.):

Spielzeug-Neuron (gewichtete Summe + Schwellenwert)

Zweck

Den Schüler*innen helfen zu verstehen, wie eine einfache KI-Entscheidung durch die Kombination von Eingaben, Gewichtungen und einem Schwellenwert getroffen werden kann.

Hinweis zum Lerntempo für die Lehrkraft:

- Für jüngere Schüler*innen sollte das Konzept des Spielzeug-Neurons schrittweise eingeführt werden. Lehrkräfte können zunächst die Bedeutung von Eingaben anhand von Alltagsbeispielen erklären (z. B. Hausaufgaben erledigt, gut geschlafen), dann Gewichtungen als die Wichtigkeit jeder Eingabe einführen und schließlich den Schwellenwert als den Punkt erklären, an dem sich die Entscheidung ändert.
- Das Beispiel einmal gemeinsam mit der gesamten Klasse durchzugehen, bevor die Schüler*innen die Werte anpassen, kann helfen sicherzustellen, dass alle die Logik des Modells verstehen.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Aktivität

Die Schüler*innen erkunden ein vorbereitetes „Spielzeug-Neuron“-Modell, indem sie numerische Werte ändern und beobachten, wie sich die Entscheidung verändert.

Was die Schüler*innen tun (im Notebook)

Die bereitgestellte Code-Zelle ausführen.

Einen oder mehrere numerische Werte ändern (Eingaben oder Schwellenwert).

Beobachten, wie sich die endgültige Entscheidung („Ja“ oder „Nein“) verändert.

Im Notebook bereitgestellter Code

(Dieser Code ist bereits von der Lehrkraft / dem Projektteam vorbereitet. Die Schüler*innen schreiben ihn nicht von Grund auf.)

Python

Station 2: Spielzeug-Neuron (einfache Entscheidung)

Eingaben (Beispielwerte)

homework_done = 1 # 1 = ja, 0 = nein

slept_well = 1 # 1 = ja, 0 = nein

Gewichtungen (Wichtigkeit jeder Eingabe)

w_homework = 0.6

w_sleep = 0.4

Schwellenwert

threshold = 0.7

Gewichtete Summe

score = homework_done * w_homework + slept_well * w_sleep



Entscheidung

```
if score >= threshold:
```

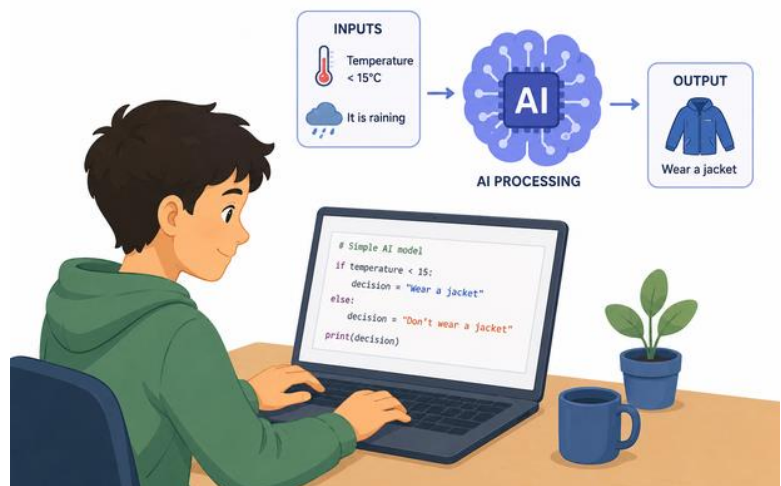
```
    decision = "YES"
```

```
else:
```

```
    decision = "NO"
```

```
print("Score:", score)
```

```
print("Decision:", decision)
```



Was die Schüler*innen tun müssen

Die Zelle einmal mit den Standardwerten ausführen.

Ändert **jeweils nur einen Wert**, zum Beispiel:

slept_well = 0 setzen, oder

den Schwellenwert auf 0,9 erhöhen.

Die Zelle erneut ausführen und beobachten, was sich ändert.

Erwartetes Verhalten (Beispiel)

Mit threshold = 0,7 → Entscheidung könnte **JA** sein.

Mit threshold = 0,9 → Entscheidung könnte sich zu **NEIN** ändern, selbst bei denselben Eingaben. (Die genauen Zahlen sind weniger wichtig als die Beobachtung der Veränderung.)

Rolle der Lehrkraft

In einfachen Worten erklären:

- Eingaben = Informationen,
- Gewichtungen = Wichtigkeit,
- Schwellenwert = wie streng die Entscheidung ist.

Die Schüler*innen ermutigen, **verschiedene Schwellenwerte zu testen**.

Die Idee betonen, dass dies **keine echte KI** ist, sondern ein vereinfachtes Modell, um zu verstehen, wie Entscheidungen funktionieren.

Verständnisfrage

„Wenn der Schwellenwert höher ist, sagt das Modell dann öfter oder seltener 'JA'? Warum?“

Falls Schüler*innen einen Fehler erhalten (einfache Hilfestellung)

Prüfen, dass die Werte Zahlen sind (0 oder 1, kein Text).

Sicherstellen, dass die Zelle nach dem Ändern der Werte erneut ausgeführt wurde.

Schnelllernende (optionale 2-minütige Erweiterung)

Python

Erweiterung: die Wichtigkeit (Gewichtungen) ändern

```
w_homework = 0.3
```

```
w_sleep = 0.7
```

Schritt 4 – Station 3 (8–10 Min.): Entscheidungsbaum (if/else-Auswahl)

Zweck

Den Schüler*innen helfen zu verstehen, wie Computer Entscheidungen treffen, indem sie bedingten Regeln (if-/else-Anweisungen) folgen, die als einfacher Entscheidungsbaum organisiert sind.

Aktivität

Die Schüler*innen vervollständigen einen vorbereiteten Entscheidungsbaum, indem sie eine fehlende Bedingung ausfüllen und beobachten, wie unterschiedliche Eingaben zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Was die Schüler*innen tun (im Notebook)

Eine fertige Code-Zelle ausführen.

Eine fehlende Bedingung im Entscheidungsbaum ergänzen.

Unterschiedliche Eingabewerte testen und beobachten, wie sich die Ausgabe verändert.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Im Notebook bereitgestellter Code

(Dieser Code ist bereits von der Lehrkraft / dem Projektteam vorbereitet. Die Schüler*innen ergänzen nur den angegebenen Teil.)

Python

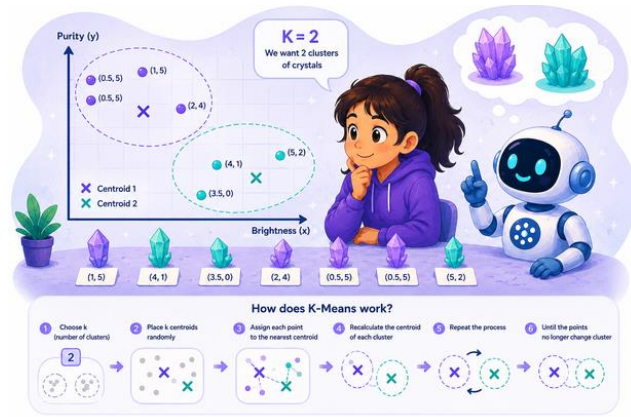
Station 3: Entscheidungsbaum – Wahl des Schulwegs

```
weather = "rainy" # Optionen: "sunny", "rainy"
```

```
distance = "far" # Optionen: "near", "far"
```



```
# Entscheidungsbaum
if weather == "sunny":
    transport = "walk"
else:
    # TODO: die Bedingung ergänzen
    if distance == "_____":
        transport = "bus"
    else:
        transport = "bike"
```



```
print("Recommended transport:", transport)
print("Recommended transport:", transport)
```

Was die Schüler*innen tun müssen

"_____" durch den richtigen Wert ("far") ersetzen.

Die Zelle ausführen.

Die Werte von weather und/oder distance ändern
und die Zelle erneut ausführen.

Erwartetes Verhalten (Beispiel)

Wenn weather = "sunny" → walk

Wenn weather = "rainy" und distance = "far" → bus

Wenn weather = "rainy" und distance = "near" → bike

Rolle der Lehrkraft

Die Schüler*innen daran erinnern, dass der Computer Regeln Schritt für Schritt folgt. Paare unterstützen, die mit Bedingungen oder Einrückung Schwierigkeiten haben. Die Schüler*innen ermutigen, alle möglichen Kombinationen von Eingaben zu testen.

Verständnisfrage

„Welche Bedingung wird zuerst geprüft, und warum ist das wichtig?“

Falls Schüler*innen einen Fehler erhalten (einfache Hilfestellung)

Die Schreibweise der Textwerte prüfen ("sunny", "rainy", "near", "far").

Die Einrückung prüfen (Leerzeichen am Zeilenanfang).

Die Zelle erneut ausführen.

Schnelllernende (optionale 2-minütige Erweiterung) Python

Erweiterung: eine neue Bedingung
hinzufügen
has_bike = True # True oder False

```
if weather == "sunny" and has_bike:  
    transport = "bike"
```



Schritt 5 – Station 4 (8–10 Min.): Regelbasierte Klassifizierung und ihre Grenzen

Zweck

Den Schüler*innen helfen zu verstehen, wie regelbasierte Systeme Informationen klassifizieren und warum solche Regeln versagen oder Verzerrungen einführen können.

Aktivität

Die Schüler*innen nutzen einen einfachen schlagwortbasierten Klassifikator, um Musikgenres zu kategorisieren, und analysieren falsche oder verzerrte Klassifizierungen.

Was die Schüler*innen tun (im Notebook)

Eine vorbereitete Code-Zelle ausführen.
Schlagwörter oder Eingaben ändern.
Korrekte und falsche Klassifizierungen beobachten.

Im Notebook bereitgestellter Code

(Dieser Code ist bereits von der Lehrkraft / dem Projektteam vorbereitet. Die Schüler*innen ändern nur die angegebenen Werte.)

Python

Station 4: Regelbasierte Musikklassifizierung

```
song_description = "fast beats and electronic sounds" # TODO: diesen Text  
ändern
```

```
if "guitar" in song_description or "drums" in song_description:  
    genre = "Rock"  
elif "electronic" in song_description or "beats" in  
song_description:  
    genre = "Electronic"  
elif "piano" in song_description or "violin" in song_description:  
    genre = "Classical"  
else:  
    genre = "Unknown"  
  
print("Song description:", song_description)  
print("Predicted genre:", genre)
```

Was die Schüler*innen tun müssen

- Die Zelle mit der Standardbeschreibung ausführen.
- song_description ändern (z. B. Schlagwörter hinzufügen oder entfernen).
- Die Zelle erneut ausführen und beobachten, wie sich die Klassifizierung verändert.

Erwartetes Verhalten (Beispiel)

"fast beats and electronic sounds" → Electronic

"guitar and electronic sounds" → könnte falsch oder unerwartet klassifiziert werden

"soft piano music" → Classical



Rolle der Lehrkraft

- Betonen, dass der Computer nur festen Regeln folgt und Musik nicht „versteht“.
- Die Schüler*innen anleiten, Beispiele zu finden, die falsch klassifiziert werden.
- Die Idee von Bias und Grenzen in regelbasierten Systemen einführen.

Verständnisfrage

„Welches Beispiel wurde falsch klassifiziert, und warum hat die Regel versagt?“

Falls Schüler*innen einen Fehler erhalten (einfache Hilfestellung)

- Schreibweise und Nutzung der Anführungszeichen prüfen.
- Sicherstellen, dass Schlagwörter exakt übereinstimmen (z. B. "electronic" vs. "electronics").
- Die Zelle nach Änderungen erneut ausführen.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Leitfragen für die Diskussion:

- Welcher Teil von heute war „KI“, und welcher Teil waren nur Regeln?
- Welche Daten würdet ihr brauchen, um Empfehlungen besser zu machen als feste Schlagwörter?
- Wo können in einfachen Regeln Bias oder Fehler auftreten?
- Wie ist eine gewichtete Entscheidung (Station 2) flexibler als eine starre Regel?

Diese Diskussion erfolgt mündlich und wird von der Lehrkraft geleitet, um den Schüler*innen zu helfen zu artikulieren, was sie während der Programmierstationen erlebt haben.



Hinweis für Lehrkräfte

Die Schüler*innen betrachten KI zunächst möglicherweise als etwas Komplexes oder Mysteriöses. Betonen Sie, dass die heutigen Aktivitäten vereinfacht zeigen, wie KI durch Regeln, gewichtete Werte und Entscheidungsbäume Entscheidungen trifft. Ermutigen Sie die Schüler*innen, Ergebnisse vorherzusagen, bevor sie den Code ausführen, unterschiedliche Lösungen zu vergleichen und ihre Überlegungen zu erklären. Betonen Sie, dass es selten nur eine einzige richtige Lösung gibt und dass die Analyse von Fehlern ein wichtiger Teil des Verständnisses ist, wie KI-Systeme funktionieren.

8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Minuten)

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Diskussion

- Aktionen der Lehrkraft:
- Die Lehrkraft leitet unmittelbar nach Abschluss der Stationen 1–4 eine Diskussion mit der gesamten Klasse.
- In diesem Abschnitt ist keine zusätzliche Programmier- oder Praxisaufgabe erforderlich.

Zweck: Das Gelernte festigen und kritische Reflexion nach den praktischen Aktivitäten unterstützen.



8.2 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen

Zweck: Klar definieren, was die Schüler*innen bis zum Ende der Lektion erarbeitet haben sollen.

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen:

- Ein vollständiges Google-Colab-Notebook mit ausgeführten Stationen 1–4 (grundlegendes oder fortgeschrittenes Niveau, je nach Zeit und Fähigkeit der Schüler*innen).
- Ein kurzes, einzeln ausgefülltes Exit-Ticket.

Exit-Ticket (2 Minuten)

Wann: Ganz am Ende der Lektion, nach der Reflexionsdiskussion.

Wie: Einzeln, auf Papier oder digital.

Was die Schüler*innen tun: Drei kurze Impulse beantworten.

Impulse für das Exit-Ticket:

Schreibt ein Beispiel für ein regelbasiertes System auf.

Schreibt ein Beispiel für ein lernbasiertes System auf.

Beschreibt eine Grenze, die euch bei den heutigen Aktivitäten aufgefallen ist.

Nutzung durch die Lehrkraft:

Wird als schnelles formatives Feedback eingesammelt.

Nicht benotet; dient dazu, das Verständnis zu überprüfen und zukünftige Lektionen zu informieren.

8.3. Bewertung

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt.

Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz,
- die Beobachtung durch die Lehrkraft,
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen.



Kurzquiz (5 Fragen)

Wann: Am Ende der Lektion oder zu Beginn der nächsten Sitzung.

Wie: Einzelnen (auf Papier oder digital).

Antworten: Angegeben in den Lehrkräfte-Notizen / im Lösungsschlüssel.

Anweisungen für die Lehrkraft:

- Verteilen Sie den Quiz an die Schüler*innen.
- Geben Sie etwa 5 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten kurz mit der Klasse oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein.
- Was ist Alara in der Geschichte?
- Welche Station führt eine einfache „Neuron“-Entscheidung mit einem Schwellenwert ein?
- Welche Struktur nutzen wir in Station 3, um zwischen Optionen zu wählen?
- Was ist regelbasierte Klassifizierung?
- Wenn ihr den Schwellenwert in Station 2 erhöht, sagt das Modell dann öfter oder seltener 'ja'?

Mögliche Antworten:

1. Was ist Alara in der Geschichte?

Ein einfacher KI-Charakter, der zeigt, wie Computer mithilfe von Regeln und grundlegender Logik Entscheidungen treffen.

2. Welche Station führt eine einfache „Neuron“-Entscheidung mit einem Schwellenwert ein?

Station 2 – Spielzeug-Neuron (gewichtete Summe + Schwellenwert).

3. Welche Struktur nutzen wir in Station 3, um zwischen Optionen zu wählen?

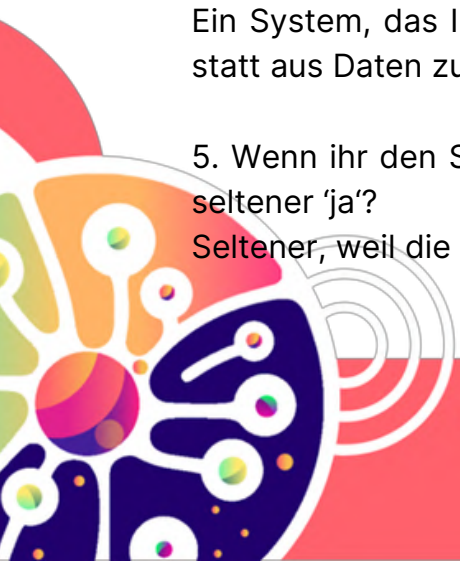
Eine if-/else-Bedingungsstruktur (Entscheidungsbaum).

4. Was ist regelbasierte Klassifizierung?

Ein System, das Informationen mithilfe fester Regeln oder Schlagwörter klassifiziert, statt aus Daten zu lernen.

5. Wenn ihr den Schwellenwert in Station 2 erhöht, sagt das Modell dann öfter oder seltener 'ja'?

Seltener, weil die Entscheidung strenger wird.



Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

Zweck: Unterstützung der Beobachtung durch die Lehrkraft während der praktischen Aktivität.

So wird sie verwendet:

Die Checkliste wird während der Stationen 1–4 anhand von Gruppenbeobachtungen ausgefüllt.

Lehrkräfte beobachten die Paararbeit, nicht die Einzelleistung im Detail.

Wann:

Wird während der Lektion fortlaufend ausgefüllt.

Nach der Lektion:

Die Checkliste wird von der Lehrkraft für Reflexion und Planung genutzt.

Die Ergebnisse müssen nicht formell mit den Schüler*innen geteilt werden, zentrale Punkte können aber informell besprochen werden.



Checkliste

- [] Öffnet und führt das Notebook ohne Hilfe aus.
- [] Bearbeitet Station 1 korrekt.
- [] Erklärt die Wirkung des Schwellenwerts in Station 2.
- [] Nutzt if/else-Logik in Station 3 korrekt.
- [] Arbeitet kooperativ (Rollenwechsel).
- [] Identifiziert eine Grenze oder mögliche Verzerrung.

Selbsteinschätzung der Schüler*innen

Zweck: Die Schüler*innen dazu ermutigen, über ihr eigenes Lernen zu reflektieren.

Wann:

Wird einzeln am Ende der Lektion ausgefüllt (zusammen mit dem Exit-Ticket).

Wie:

Auf Papier oder digital.

Was die Schüler*innen tun:

Ihr Verständnis einschätzen (1–5).
Einen kurzen Reflexionssatz schreiben.

Nach dem Ausfüllen:

Die Schüler*innen behalten die Selbsteinschätzung zur persönlichen Reflexion.
Die Lehrkraft kann in der nächsten Lektion kurz auf häufige Schwierigkeiten eingehen.

- Skala 1–5: Ich kann den Unterschied zwischen Regeln und Lernen erklären.
- Skala 1–5: Ich kann erklären, was der Schwellenwert in Station 2 bewirkt.
- Ein Satz: Was ist eine Grenze des heutigen Ansatzes?



9. Anpassungen

Für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Damit sind Schüler*innen mit unterschiedlichen Lerngeschwindigkeiten, Selbstvertrauen und digitaler Vorerfahrung gemeint.

Unterstützungsstrategien:

Fokus nur auf die Stationen 1–2.

Einen bereits geöffneten Notebook-Link bereitstellen.

Engere Begleitung durch die Lehrkraft und Unterstützung durch Mitschüler*innen anbieten.

Zeitliche Einschränkungen:

Die Stationen 3–4 als Hausaufgabe oder in einer zweiten Sitzung abschließen.

Schnelllernende:

Erweiterte Optionen in Station 2 oder 3 bearbeiten.

Eine Verbesserung vorschlagen, um Fehlklassifizierung oder Bias zu reduzieren.

10. Ressourcen/Anhänge

Digitale Ressourcen

- Google-Colab-Notebook (Lektion 8).
- Präsentation der Lehrkraft zu Regeln, einfachen Neuronen und Entscheidungsbäumen.
- Interaktives Whiteboard oder Projektor.
- Optionales Einführungsvideo zur KI-Entscheidungsfindung.

Physische / Druckbare Materialien

- Vorlage für ein Logik-Flussdiagramm.
- Arbeitsblatt zum Entscheidungsbaum.
- Stationszusammenfassungskarten.
- Python-Spickzettel.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.



Anhänge

Zum Ausdrucken:

Stationszusammenfassungskarten

Diese Karten unterstützen die Eigenständigkeit der Schüler*innen während der Lektion und helfen Lehrkräften, Zeit und Klassenablauf zu steuern. Jede Karte kann gedruckt (eine pro Paar/Gruppe) oder digital gezeigt werden.

Station 1 – Eingaben, Ausgaben & Variablen

Ziel

Verstehen, wie eine Änderung einer Variable die Programmausgabe verändert.

Was ihr tut

Die Code-Zelle ausführen.

Den fehlenden Variablenwert ändern.

Die Zelle erneut ausführen.

Probiert das

Schreibt einen Namen.

Ändert den Wert von age.

Denkt darüber nach

Was hat sich in der Ausgabe verändert, als ihr die Variable geändert habt?

Station 2 – Spielzeug-Neuron (Gewichtungen & Schwellenwert)

Ziel

Sehen, wie ein Computer mithilfe von Zahlen eine einfache Entscheidung trifft.

Was ihr tut

Den Code ausführen.

Einen Wert ändern (Eingabe oder Schwellenwert).

Den Code erneut ausführen.

Probiert das

Erhöht den Schwellenwert.

Ändert eine Eingabe von 1 auf 0.

Denkt darüber nach

Macht ein höherer Schwellenwert die Entscheidung leichter oder schwerer?



Station 3 – Entscheidungsbaum (If / Else)

Ziel

Verstehen, wie Computer Regeln Schritt für Schritt folgen.

Was ihr tut

Die fehlende Bedingung ergänzen.

Den Code ausführen.

Die Eingabewerte ändern.

Probiert das

Testet alle möglichen Kombinationen.

Denkt darüber nach

Welche Regel wird zuerst geprüft? Warum ist das wichtig?

Station 4 – Regelbasierte Klassifizierung & Grenzen

Ziel

Verstehen, wie regelbasierte Systeme Informationen klassifizieren und warum sie versagen können.

Was ihr tut

Den Klassifikator ausführen.

Die Textbeschreibung ändern.

Das Ergebnis beobachten.

Probiert das

Erstellt ein Beispiel, das falsch klassifiziert wird.

Denkt darüber nach

Warum hat die Regel versagt? Ist das fair?

Hinweis für Lehrkräfte: Diese Karten werden während der angeleiteten Übung genutzt (Abschnitt 7.2, Teil 3).

Sie sind optional und können gedruckt oder digital geteilt werden.



Exit-Ticket – Modul 1: Aylin und Alara – Euer KI-Abenteuer beginnt

Dauer: 2 Minuten

Auszufüllen: Einzeln, am Ende der Lektion

Exit-Ticket für Schüler*innen

Name (optional): _____

Datum: _____

1 Regelbasiertes System

Schreibt ein Beispiel für ein regelbasiertes System auf (wenn X, dann Y).

.....

2 Lernbasiertes System

Schreibt ein Beispiel für ein System auf, das aus Daten lernt.

.....

3 Grenze

Schreibt eine Grenze auf, die euch bei den heutigen Aktivitäten aufgefallen ist.

.....

Notizen für Lehrkräfte (für Schüler*innen nicht sichtbar)

Wann zu nutzen: Ganz am Ende der Lektion, nach der Reflexionsdiskussion (Abschnitt 8).

Wie: Die Schüler*innen füllen das Ticket einzeln auf Papier oder digital aus.

Zweck: Schnelle formative Bewertung, um das Verständnis zu überprüfen und zukünftige Lektionen zu unterstützen.

Bewertung: Nicht benotet.



Kurs 9: Ein KI-Regelsystem entwerfen: Wie Maschinen Entscheidungen treffen

1. Generelle Informationen

Kategorie	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tieferes Eintauchen in KI mit Python und Scratch Modul 2: KI-Escape-Room-Schatzsuche mit dem Taschenrechner
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Taschenrechner, regelbasierte Logik, numerisches Denken, Schwellenwerte, algorithmisches Denken
Zielaltersgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	MINT / Mathematik / Digitale Kompetenzen / KI-Kompetenz
Geschätzte Dauer	60 Minuten (optionale Erweiterung: 90 Minuten)



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- zu erklären, wie regelbasierte KI-Systeme mithilfe von Zahlen und Schwellenwerten Entscheidungen treffen
- ein einfaches KI-Entscheidungssystem basierend auf numerischen Regeln zu entwerfen
- Entscheidungen mithilfe eines Taschenrechners zu testen und zu überprüfen
- Grenzen und mögliche Verzerrungen in regelbasierten Systemen zu identifizieren
- kooperativ zu arbeiten, um KI-gesteuerte Entscheidungen zu analysieren und zu begründen



Diese Lektion entwickelt KI-Kompetenz, indem sie die Schüler*innen von KI-Nutzer*innen zu KI-Systementwickler*innen macht.

3. Geförderte Kompetenzen

- **Digitale Kompetenz:** Verstehen, wie regelbasierte KI-Systeme Informationen verarbeiten und mithilfe numerischer Daten und logischer Bedingungen automatisierte Entscheidungen treffen.
- **Mathematische Kompetenz:** Numerisches Denken, Berechnungen und schwellenwertbasierte Entscheidungsfindung anwenden, um einfache KI-Systeme zu entwerfen und zu bewerten.
- **Problemlösung:** Regelbasierte Entscheidungssysteme entwerfen, testen und verfeinern, während mögliche Verbesserungen und Grenzen identifiziert werden.
- **Logisches und kritisches Denken:** Analysieren, wie unterschiedliche Eingaben KI-Entscheidungen beeinflussen, mögliche Verzerrungen erkennen und die Fairness algorithmischer Regeln bewerten.
- **Zusammenarbeit und Kommunikation:** Kooperativ in Teams arbeiten, um KI-Entscheidungssysteme mit klarer Argumentation und Belegen zu entwickeln, zu erklären und zu begründen.



Diese Lektion entwickelt KI-Kompetenz, indem sie die Schüler*innen von KI-Nutzer*innen zu KI-Systementwickler*innen macht.

4. Voraussetzungen und Lernkontext:

4.1 Erforderliches Vorwissen:

Die Schüler*innen sollten:

- mit grundlegenden mathematischen Operationen vertraut sein
- wissen, wie man einen Taschenrechner benutzt
- strukturierten Anweisungen folgen und in Gruppen arbeiten können
- Es sind keine Vorkenntnisse in Künstlicher Intelligenz oder Programmierung erforderlich.

4.2 Lernkontext

Diese Lektion ist so konzipiert, dass sie in einem regulären Klassenraum mit gedruckten, von der Lehrkraft angeleiteten Materialien durchgeführt werden kann.

Die Lernaktivitäten basieren auf:

- gedruckten Szenariokarten (Schülerversion)
- Unterstützungsnotizen für die Lehrkraft
- Tafel oder Projektor
- Exit-Tickets (optional)
- Es ist weder ein Internetzugang noch eine digitale Plattform erforderlich.



5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:
die Szenariokarten und Exit-Tickets ausdrucken
Unterstützungsnotizen für die Lehrkraft vorbereiten
sicherstellen, dass Taschenrechner verfügbar sind
die Tafel/den Projektor für Erklärungen vorbereiten

5.2 Einrichtung des Klassenraums

Die Schüler*innen arbeiten in Gruppen von 3–4.
Jede Gruppe hat:
eine Szenariokarte
einen Taschenrechner
Papier für Berechnungen



5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

Hardware: Taschenrechner, Tafel oder Projektor
Software: keine
Internet: nicht erforderlich

6. Benötigte Materialien

- Gedruckte Szenariokarten (Schülerversion)
- Unterstützungsnotizen für die Lehrkraft
- Taschenrechner
- Exit-Tickets (optional)

7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Diese Lektion führt regelbasierte Künstliche Intelligenz durch den Entwurf und das Testen einfacher KI-Entscheidungssysteme ein. Durch die Arbeit mit numerischen Eingaben, Gewichtungen und Schwellenwerten erkunden die Schüler*innen, wie Maschinen Informationen verarbeiten und Entscheidungen treffen.

Durch praktische Szenarien und taschenrechnerbasiertes Testen identifizieren die Schüler*innen die Grenzen und möglichen Verzerrungen regelbasierter Systeme und verstehen, dass KI logische Entscheidungsfindung nachahmt, menschliches Urteilsvermögen aber nicht ersetzt.

METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

7.1. Aufwärmphase / Einführung (5–10 Minuten)

Zweck

Der Zweck dieser Aufwärmphase ist es, die Schüler*innen mit der Idee von KI als regelbasiertem Entscheidungssystem vertraut zu machen und sie darauf vorzubereiten, später in der Lektion eigene KI-Regeln zu entwerfen.

Einführung durch die Lehrkraft (3–4 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

Die Lehrkraft führt Künstliche Intelligenz als Systeme ein, die:

- Werte berechnen
- Zahlen vergleichen
- vordefinierten Regeln folgen

Die Lehrkraft erklärt in einfachen Worten, dass viele KI-Systeme nicht „denken“ oder „verstehen“, sondern stattdessen Regeln auf Daten anwenden, um zu einer Entscheidung zu gelangen.

Die Lehrkraft führt die Schlüsselbegriffe ein, die während der Lektion genutzt werden:

Eingabe – dem System gegebene Information

Gewichtung – wie wichtig jede Eingabe ist

Schwellenwert – die Grenze, die die endgültige Entscheidung bestimmt

Diese Begriffe werden an die Tafel geschrieben oder auf dem Projektor gezeigt.

Leitfragen und Kurzdiskussion (3–5 Minuten)

Die Lehrkraft stellt der gesamten Klasse folgende Leitfragen:

Kann eine Zahl eine Entscheidung verändern?

Was passiert, wenn eine Regel schlecht gestaltet ist?

Aktionen der Schüler*innen

Die Schüler*innen antworten mündlich mit kurzen Beiträgen.

In dieser Phase gibt es keine richtigen oder falschen Antworten.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Rolle der Lehrkraft

Mehrere Sichtweisen ermutigen.

Antworten der Schüler*innen bei Bedarf umformulieren.

Noch keine Erklärungen geben; sich darauf konzentrieren, Vorwissen zu aktivieren.

Übergang zur Hauptaktivität

Die Lehrkraft schließt die Aufwärmphase mit den Worten:

„In dieser Lektion werdet ihr sehen, wie das Ändern von Zahlen, Gewichtungen oder Schwellenwerten eine Entscheidung völlig verändern kann.

Heute werdet ihr KI-Regeln nicht nur nutzen – ihr werdet sie entwerfen.“

Dieser Satz führt direkt zur Hauptaktivität über.



7.2. Hauptaktivität: Ein regelbasiertes KI-System entwerfen (35–40 Minuten)

Zweck

Diese Hauptaktivität führt die Schüler*innen Schritt für Schritt durch den Entwurf, das Testen und die Analyse eines einfachen regelbasierten KI-Systems mithilfe numerischer Eingaben und eines Taschenrechners. Die Schüler*innen arbeiten kooperativ, um zu verstehen, wie Entscheidungen aus Regeln, Gewichtungen und Schwellenwerten entstehen.

Diese Aktivität erweitert Modul 2, indem die Schüler*innen vom Lösen vordefinierter Regeln zum Entwerfen und Bewerten ihrer eigenen regelbasierten Systeme übergehen.

Teil 1 – Einführung in die Aufgabe (5 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

Die Lehrkraft erklärt die Aufgabe klar:

„Im vorherigen Modul habt ihr KI-Regeln gelöst, die von anderen entworfen wurden. In dieser Aktivität entwerft ihr euer eigenes KI-Entscheidungssystem.“

Die Lehrkraft erklärt, dass:

das System eine klare Entscheidung trifft (JA/NEIN oder Option A/B)

die Entscheidung nur auf Zahlen und Regeln basieren muss

es keine einzige richtige Lösung gibt

Die Lehrkraft stellt kurz die Struktur eines regelbasierten KI-Systems an der Tafel vor:

- Eingaben – Die Zahlen, die das System für seine Entscheidung nutzt.
- Gewichtungen – Die Wichtigkeit, die jeder Eingabe zugewiesen wird.
- Schwellenwert – Die Grenze, die bestimmt, wann sich eine Entscheidung ändert.
- Entscheidung – Das endgültige Ergebnis des Systems.

In dieser Phase werden noch keine Formeln eingeführt.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Aktionen der Schüler*innen

Die Schüler*innen hören zu und stellen bei Bedarf Verständnisfragen.

Teil 2 – Gruppenorganisation und Szenarioauswahl (3–5 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

Die Lehrkraft:

- teilt die Schüler*innen in Gruppen von 3–4 ein
- verteilt eine gedruckte Szenariokarte (Schülerversion) an jede Gruppe
- erklärt, dass jede Gruppe nur an einem Szenario arbeiten wird

Die Lehrkraft erinnert die Schüler*innen:

„Ihr müsst euch als Gruppe auf Entscheidungen einigen. Alle Entscheidungen müssen begründet werden.“

Was die Lehrkraft tut und sagt

Erklärung der Lehrkraft (vor der Testphase)

Die Lehrkraft erklärt klar:

„Ihr sucht nicht nach echten Daten.

Ihr erstellt eure eigenen Testprofile.“

„Diese Profile sind fiktive Zahlenkombinationen, die euch helfen zu überprüfen, ob euer KI-System korrekt funktioniert.“

Die Lehrkraft ergänzt:

„Denkt an verschiedene Arten von Nutzer*innen.

Erstellt eines mit niedrigen Werten, eines mit mittleren Werten und eines mit hohen Werten.“

Die Lehrkraft schreibt an die Tafel:

Niedrige Werte (0–3)

Mittlere Werte (4–6)

Hohe Werte (7–10)

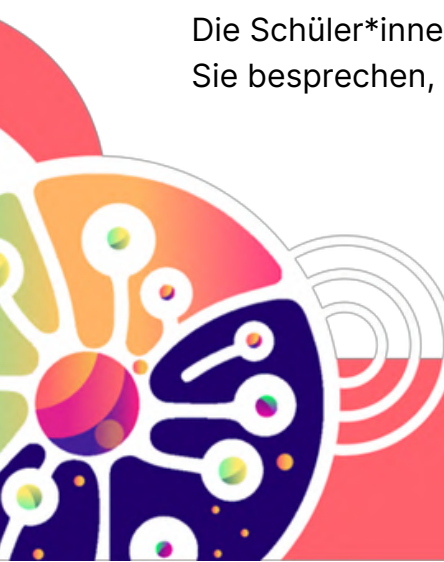
Die Lehrkraft betont:

„Ihr testet eure Regeln – versucht nicht einfach, die richtige Antwort zu finden.“

Aktionen der Schüler*innen

Die Schüler*innen lesen gemeinsam ihre Szenariokarte

Sie besprechen, welche Art von Entscheidung ihr KI-System treffen muss



Was die Schüler*innen erhalten

Jede Gruppe erhält:

- eine gedruckte Szenariokarte (Schülerversion)
- einen Taschenrechner
-

Die Schüler*innen erhalten NICHT:

- vordefinierte Profile
- richtige Antworten
- echte Daten

Die Profile sind hypothetisch und werden von den Schüler*innen erstellt, um ihr System zu testen.

Unterstützungsnotizen für die Lehrkraft

Bevor das vollständige Beispiel mit drei Eingaben und unterschiedlichen Gewichtungen vorgestellt wird, kann die Lehrkraft mit einer vereinfachten Version mit nur zwei Eingaben und gleichen Gewichtungen beginnen.

Beispiel:

Score = (Eingabe A $\times$ 0,5) + (Eingabe B $\times$ 0,5)

Schwellenwert = 5

Diese vereinfachte Einführung kann den Schüler*innen helfen zu verstehen, wie gewichtete Entscheidungen funktionieren, bevor das komplexere Beispiel unten analysiert wird.



Musterbeispiel der Lehrkraft (nur zur Referenz)

Dieses Beispiel sollte nicht zu Beginn der Aktivität gezeigt werden. Es kann genutzt werden, wenn Schüler*innen zusätzliche Unterstützung benötigen, oder während der Abschlussdiskussion.

Musterbeispiel der Lehrkraft

Szenariokarte 3 – Musikempfehlungssystem

Schritt 1 – Entworfenen KI-System (Beispiel)

Ausgewählte Eingaben:

Ähnlichkeit zu vorherigen Songs

Hördauer

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin

Zugewiesene Gewichtungen:

Ähnlichkeit = 0,5

Hördauer = 0,3

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin = 0,2

(Summe der Gewichtungen = 1,0 → optional, aber empfohlen)



Schwellenwert: 6

Entscheidungsregel

Score =

(Ähnlichkeit $\times$ 0,5) +

(Hördauer $\times$ 0,3) +

(Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin $\times$ 0,2)

Wenn Score $\geq$ 6 $\rightarrow$ Empfehlung JA

Wenn Score $<$ 6 $\rightarrow$ Empfehlung NEIN

Schritt 2 – Testprofile (Beispiel der Lehrkraft)

Profil 1 – Niedrige Werte

Ähnlichkeit = 2

Hördauer = 3

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin = 2

Score =

$(2 \times 0,5) + (3 \times 0,3) + (2 \times 0,2)$

$= 1 + 0,9 + 0,4$

$= 2,3$

Entscheidung: **NEIN**

Profil 2 – Mittlere Werte

Ähnlichkeit = 5

Hördauer = 6

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin = 4

Score =

$(5 \times 0,5) + (6 \times 0,3) + (4 \times 0,2)$

$= 2,5 + 1,8 + 0,8$

$= 5,1$

Entscheidung: **NEIN (unter dem Schwellenwert)**

Profil 3 – Hohe Ähnlichkeit, mittlere Beliebtheit

Ähnlichkeit = 8

Hördauer = 7

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin = 5

Score =

$(8 \times 0,5) + (7 \times 0,3) + (5 \times 0,2)$

$= 4 + 2,1 + 1$

$= 7,1$

Entscheidung: **JA**



Schritt 3 – Analyse (Modellreflexion)

Mögliche Diskussionspunkte für die Lehrkraft:

Ähnlichkeit hat den größten Einfluss (Gewichtung 0,5)

Ein Song kann eine gute Hördauer haben und trotzdem nicht empfohlen werden

Der Schwellenwert (6) macht das System mäßig streng

Die Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin hat weniger Einfluss

Mögliche Grenze

Wenn ein Song neu und noch nicht beliebt ist, empfiehlt das System ihn möglicherweise nicht, selbst wenn er der Nutzer*in gefallen würde.

Dies führt zur Idee von:

Bias gegenüber populären Inhalten

Begrenztes Verständnis des persönlichen Geschmacks

Teil 3: KI-System-Challenge (Peer-Testing)

Zweck

Den Schüler*innen helfen zu verstehen, dass regelbasierte KI-Systeme getestet, herausgefordert und verbessert werden können.

Diese Phase macht die Schüler*innen von Entwickler*innen zu kritischen Prüfer*innen und vertieft die in Modul 2 erkundete Logik.

Aktionen der Lehrkraft

Die Lehrkraft erklärt:

„In Modul 2 habt ihr Regelsysteme gelöst, die von anderen erstellt wurden.

Jetzt wird eine andere Gruppe eures testen.“

Jede Gruppe tauscht ihr KI-System (Eingaben, Gewichtungen, Schwellenwert) mit einer anderen Gruppe.

Die Lehrkraft weist an:

„Euer Ziel ist es, deren KI einem Stresstest zu unterziehen.

Versucht, ein Profil zu finden, das ihr System unerwartet reagieren lässt.“

Zeitlimit: 5–7 Minuten.

Die Lehrkraft geht umher und fragt:

„Warum habt ihr diesen Extremwert gewählt?“

„Was wollt ihr damit zeigen?“



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Aktionen der Schüler*innen

Die Schüler*innen:

- analysieren das KI-Regelsystem einer anderen Gruppe.
- erstellen ein herausforderndes Testprofil.
- berechnen das Ergebnis.
- präsentieren ihre Erkenntnisse der ursprünglichen Gruppe.

Die ursprüngliche Gruppe:

- erklärt, warum ihr System dieses Ergebnis erzeugt hat.
- entscheidet, ob Gewichtungen oder Schwellenwert angepasst werden sollen.

Notizen für Lehrkräfte

Achten Sie auf:

- Gruppen, die zufällig Werte übernehmen (gezieltes Testen fördern).
 - Gruppen, die sofort alles ändern (zunächst zum Überlegen ermutigen).
 - Interessante Fehlschläge, die im Plenum geteilt werden können.
- NICHT:
- Bewerten, welches System „besser“ ist.
 - Die korrekte Gewichtungsverteilung vorgeben.

Wichtige Lernverbindung

- Diese Phase spiegelt die Escape-Room-Logik wider:
- Die Schüler*innen haben zuvor von der Lehrkraft erstellte Systeme getestet.
- Jetzt testen sie von Mitschüler*innen erstellte Systeme.
- Sie erleben, wie sich regelbasierte Systeme unter Druck verhalten.



Teil 4 – KI-vs-Realität-Runde

Zweck

Die Grenzen rein numerischer Entscheidungssysteme aufzuzeigen und die KI-Logik mit Alltagsurteilsvermögen zu verknüpfen.

Aktionen der Lehrkraft

Die Lehrkraft erklärt:

„Eure KI arbeitet mit Zahlen.
Aber versteht sie Kontext?“

Die Lehrkraft präsentiert 2 kurze „Wendungen aus dem echten Leben“ im Zusammenhang mit dem Szenario.

Beispiel (Musik):

„Der Song ist neu und hat noch keine Beliebtheitsdaten.“

„Die Nutzer*in hat kürzlich ihren Musikgeschmack geändert.“

Die Schüler*innen haben 30 Sekunden, um zu antworten:

Was würde eure KI entscheiden?

Stimmt ihr dieser Entscheidung zu?

Die Lehrkraft lädt zu schnellen Reaktionen ein (Handzeichen, kurze Antworten).

Aktionen der Schüler*innen

Die Schüler*innen:

- vergleichen die KI-Ausgabe mit ihrer eigenen Intuition.
- identifizieren, wo das System die Realität zu stark vereinfacht.
- schlagen eine mögliche Verbesserung vor.

Notizen für Lehrkräfte

- Zu schnellen Antworten ermutigen.
- Dies nicht zu einer langen ethischen Debatte machen.
- Das Ziel ist Bewusstsein, nicht moralisches Urteil.

Falls die Diskussion abstrakt wird, zurücklenken auf:

„Welche Zahl müsste sich ändern, damit die Entscheidung anders ausfällt?“



Mögliche Reaktionsmuster der Schüler*innen

Die Schüler*innen könnten sagen:

- 1 „Ja, ich stimme zu – die Zahlen sind eindeutig.“
- 2 „Nein, weil das echte Leben komplexer ist.“
- 3 „Es kommt darauf an – wir bräuchten mehr Daten.“
- 4 „Unser System kann neue Trends nicht erkennen.“
- 5 „Die KI versteht Emotionen nicht.“

Hinweise zur Gesprächsführung für die Lehrkraft

Falls Schüler*innen „Ich weiß nicht“ sagen oder still bleiben, kann die Lehrkraft fragen:

„Wenn die Beliebtheit null ist, weil der Song neu ist – bedeutet das, dass er schlecht ist?“

„Können Zahlen persönlichen Geschmack messen?“

„Was fehlt in eurem System?“

Falls alle Schüler*innen der KI-Entscheidung zustimmen, fragen:

„Würdet ihr diesem System im echten Leben zu 100 % vertrauen?“

„Wer wäre verantwortlich, wenn die Entscheidung falsch ist?“



Wichtiger Hinweis für Lehrkräfte

Das Ziel ist es NICHT, KI zu kritisieren.

Das Ziel ist es, den Schüler*innen zu zeigen:

- KI ist konsistent.
- KI hängt von der Gestaltung der Eingaben ab.
- KI kann Kontext nicht interpretieren, es sei denn, sie wurde dafür programmiert.

Wichtige Lernverbindung

Diese Phase vertieft ein Kernkonzept aus Modul 2:

KI-Systeme folgen Regeln konsistent, aber Konsistenz bedeutet nicht Verständnis.

Hinweis für Lehrkräfte

Ermutigen Sie die Schüler*innen, jede Regel, Gewichtung und jeden Schwellenwert, den sie erstellen, zu begründen, anstatt sich nur auf das Erreichen des „richtigen“ Ergebnisses zu konzentrieren. Erinnern Sie sie daran, dass KI-Systeme die Entscheidungen ihrer Entwickler*innen widerspiegeln und dass selbst einfache regelbasierte Systeme unfaire oder verzerrte Ergebnisse liefern können, wenn die Regeln schlecht gestaltet sind. Fördern Sie während der gesamten Aktivität Diskussion, Experimentieren und schrittweise Verbesserung.

8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Minuten)

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Diskussion

Die Lehrkraft versammelt die Klasse nach der Gruppenarbeit.

Statt alle Gruppen ihr System präsentieren zu lassen, lädt die Lehrkraft verschiedene Gruppen zu kurzen Reflexionen darüber ein, was sie beim Testen entdeckt haben.

Die Lehrkraft kann fragen:

- „Hat sich euer KI-System genau so verhalten, wie ihr erwartet habt?“
- „Gab es einen Moment, in dem euch das Ergebnis überrascht hat?“
- „Wenn ihr eine Sache an eurem System ändern könntet, was wäre das?“

Die Lehrkraft wählt 2–3 Gruppen aus, die einen kurzen Kommentar teilen.

Die Diskussion bleibt kurz und fokussiert.

Es gibt keine Korrektur von Antworten. Der Schwerpunkt liegt auf Reflexion statt Bewertung.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Aktionen der Schüler*innen

- Die Gruppen besprechen kurz ihre Erfahrung, bevor sie sprechen.
- Eine Person pro ausgewählter Gruppe teilt eine Erkenntnis.
- Die anderen Schüler*innen hören zu und vergleichen mit ihrer eigenen Erfahrung.
- Die Schüler*innen erkennen, dass unterschiedliche Regelgestaltungen zu unterschiedlichen Ergebnissen führten.

Zweck

Diese Diskussion hilft den Schüler*innen, vom „Tun“ zum „Verstehen“ überzugehen.

Sie ermöglicht ihnen:

- über den Einfluss numerischer Regeln auf Entscheidungen zu reflektieren.
- die Auswirkungen von Gewichtungen und Schwellenwerten zu erkennen.
- zu verstehen, dass sich regelbasierte Systeme je nach Designentscheidungen unterschiedlich verhalten können.

Hinweis für Lehrkräfte

- Falls Schüler*innen sehr kurze Antworten geben, kann die Lehrkraft sie sanft dazu anregen zu erklären, was sich verändert hat, als sie einen Wert geändert haben.
- Ziel ist nicht zu debattieren, ob KI gut oder schlecht ist, sondern den Schüler*innen bewusst zu machen, dass KI-Systeme die von Menschen erstellten Regeln widerspiegeln.

8.2 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen

Zweck

Klar definieren, was die Schüler*innen bis zum Ende der Lektion erarbeitet haben sollen, und Belege für das Verständnis regelbasierter KI-Systeme liefern.



Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen

Am Ende der Lektion sollten die Schüler*innen Folgendes haben:

Eine vollständig ausgefüllte Szenariokarte mit:

- 3 ausgewählten Eingaben
- zugewiesenen Gewichtungen
- einem definierten Schwellenwert
- einer schriftlichen Entscheidungsregel
- drei getesteten Profilen (niedrige, mittlere, hohe Werte) mit berechneten Ergebnissen
- einer identifizierten Grenze ihres KI-Systems

Diese Materialien dienen als Nachweis, dass die Schüler*innen verstehen, wie regelbasierte Systeme funktionieren und wie numerische Faktoren Entscheidungen beeinflussen.

Exit-Ticket (2–3 Minuten)

Wann

Ganz am Ende der Lektion, nach der Reflexionsdiskussion.

Wie

Einzelnen, auf Papier.

Was die Schüler*innen tun

Die Schüler*innen beantworten drei kurze Impulse:

- Welche Eingabe hat euer KI-System genutzt?
- Was steuert der Schwellenwert?
- Warum kann ein regelbasiertes KI-System unerwartete Ergebnisse liefern?

Nutzung durch die Lehrkraft

Wird als schnelles formatives Feedback eingesammelt.

Nicht benotet.

Dient dazu zu überprüfen, ob die Schüler*innen verstehen:

- die Rolle von Eingaben und Gewichtungen
- die Auswirkung von Schwellenwerten
- die Grenzen regelbasierter KI



8.3. Bewertung

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt.

Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz,
- die Beobachtung durch die Lehrkraft,
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen.

Kurzquiz (5 Fragen)

Wann: Am Ende der Lektion oder zu Beginn der nächsten Sitzung.

Wie: Einzelnen (auf Papier oder digital).

Antworten: Angegeben in den Lehrkräfte-Notizen / im Lösungsschlüssel.

Anweisungen für die Lehrkraft:

- Verteilen Sie den Quiz an die Schüler*innen.
- Geben Sie etwa 5 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten kurz mit der Klasse oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein.
- Was ist ein regelbasiertes KI-System?
- Welche Rolle spielen Gewichtungen in einem Entscheidungssystem?
- Was steuert der Schwellenwert in einem KI-System?
- Warum kann die Änderung eines Eingabewerts die endgültige Entscheidung beeinflussen?
- Nennt eine Grenze regelbasierter KI-Systeme.

Mögliche Antworten:

- Ein System, das Entscheidungen mithilfe vordefinierter numerischer Regeln trifft.
- Gewichtungen bestimmen, wie wichtig jede Eingabe für die endgültige Berechnung ist.
- Der Schwellenwert bestimmt, wann das System von einer Entscheidung zur anderen wechselt (z. B. JA/NEIN).
- Weil das Endergebnis von der gewichteten Summe der Eingaben abhängt.
- Es kann die Realität zu stark vereinfachen, Kontext ignorieren oder unfaire Ergebnisse liefern, wenn es schlecht gestaltet ist.



Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

Zweck: Unterstützung der Beobachtung durch die Lehrkraft während der praktischen Aktivität.

So wird sie verwendet:

Die Checkliste wird während der zentralen Gruppenaktivität ausgefüllt (Entwurf und Testen des KI-Regelsystems).

Lehrkräfte beobachten die Paararbeit, nicht die Einzelleistung im Detail.

Wann:

Wird während der Lektion fortlaufend ausgefüllt.

Nach der Lektion:

Die Checkliste wird von der Lehrkraft für Reflexion und Planung genutzt.

Die Ergebnisse müssen nicht formell mit den Schüler*innen geteilt werden, zentrale Punkte können aber informell besprochen werden.

Checkliste

- ☐ Wählt relevante Eingaben logisch aus.
- ☐ Weist Gewichtungen mit Begründung zu.
- ☐ Definiert einen klaren Schwellenwert.
- ☐ Testet mindestens drei unterschiedliche Profile.
- ☐ Erklärt, wie eine numerische Änderung die Entscheidung beeinflusst.
- ☐ Identifiziert mindestens eine Grenze.
- ☐ Arbeitet effektiv innerhalb der Gruppe zusammen.



Selbsteinschätzung der Schüler*innen

Zweck: Die Schüler*innen dazu ermutigen, über ihr eigenes Lernen zu reflektieren.

Wann:

Wird einzeln am Ende der Lektion ausgefüllt (zusammen mit dem Exit-Ticket).

Wie:

Auf Papier oder digital.

Was die Schüler*innen tun:

Ihr Verständnis einschätzen (1–5).

Einen kurzen Reflexionssatz schreiben.

Nach dem Ausfüllen:

Die Schüler*innen behalten die Selbsteinschätzung zur persönlichen Reflexion.

Die Lehrkraft kann in der nächsten Lektion kurz auf häufige Schwierigkeiten eingehen.

- Skala 1–5: Ich kann erklären, wie ein regelbasiertes KI-System Entscheidungen trifft.
- Skala 1–5: Ich verstehe, wie Gewichtungen und Schwellenwerte Ergebnisse beeinflussen.
- Ein Satz: Was ist eine Grenze regelbasierter KI-Systeme?



9. Anpassungen

Für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Damit sind Schüler*innen mit unterschiedlichen Lerngeschwindigkeiten, Selbstvertrauen und digitaler Vorerfahrung gemeint.

Unterstützungsstrategien

- Für Schüler*innen, die zusätzliche Unterstützung benötigen:
- Ihnen erlauben, nur 2 statt 3 Eingaben zu nutzen.
- Vorgeschlagene Beispielgewichtungen bereitstellen (z. B. 0,5 / 0,3 / 0,2).
- Sie anleiten, zunächst einfache Profile zu testen (klar niedrige vs. hohe Werte).
- Während der Testphase engere Begleitung durch die Lehrkraft anbieten.
- Sie mit einer Mitschüler*in zusammenbringen, die bei Berechnungen unterstützen kann.
- Der Fokus sollte auf dem Verständnis der Funktionsweise des Systems liegen, nicht auf komplexen Berechnungen.

Zeitliche Einschränkungen

Bei knapper Zeit:

- Das Testen auf 2 statt 3 Profile reduzieren.
- Die Peer-Challenge-Phase (Teil 3) überspringen.
- Die KI-vs-Realität-Runde für die nächste Sitzung aufheben.
- Das Kernziel (entwerfen + testen + reflektieren) sollte dennoch erreicht werden.
-

Schnelllernende

Schüler*innen, die früh fertig sind, können:

- eine vierte Eingabe zu ihrem System hinzufügen.
- zwei unterschiedliche Schwellenwerte vergleichen und den Unterschied analysieren.
- ihr System neu gestalten, um es „fairer“ oder ausgewogener zu machen.
- ein neues Szenario erstellen und eine andere Gruppe herausfordern.
- Diese Erweiterungen vertiefen das Verständnis, ohne die Struktur der Lektion zu verändern.



10. Ressourcen/Anhänge

Digitale Ressourcen

- Master-Dokument von Kurs 2 (Lektion 9).
- KI-Regelsystem-Rechner (Google Sheets, Excel oder digitaler Taschenrechner).
- Präsentation der Lehrkraft zu regelbasierten KI-Systemen.
- Interaktives Whiteboard oder Projektor für Vorführungen.
- Optionaler Online-Simulator oder Tabellenkalkulation zum Testen unterschiedlicher Gewichtungen und Schwellenwerte.

Physische / Druckbare Materialien

- Arbeitsblatt zum KI-Regelentwurf.
- Szenariokarten (z. B. Szenariokarte 1 – Viral-Video-Booster und die übrigen Szenariokarten).
- Vorlage für die Entscheidungsregel.
- Erfassungsblatt für Gewichtungen und Schwellenwert.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.



Anhänge

Zum Ausdrucken:

Szenariokarte 1 – Viral-Video-Booster

Eure KI muss entscheiden:

Video pushen → JA oder NEIN

Ihr entwerft ein KI-System für eine Social-Media-Plattform, das entscheidet, ob ein Video mehr Nutzer*innen gezeigt werden soll.

Verfügbare Eingaben (0–10):

Sehdauer

Anzahl der Likes

Anzahl der Shares

Kommentaraktivität

Schritt 1 – Entwerft euer System

Wählt 3 Eingaben

Weist Gewichtungen zu

Definiert einen Schwellenwert

Schreibt eure Entscheidungsregel (z. B. Wenn Score $\geq$ Schwellenwert → JA)

Schritt 2 – Erstellt Testprofile

Erstellt 3 fiktive Video-Leistungsprofile:

Niedriges Engagement (0–3)

Mittleres Engagement (4–6)

Hohes Engagement (7–10)

Nutzt nur die von euch gewählten Eingaben.

Beispielformat:

Profil 1

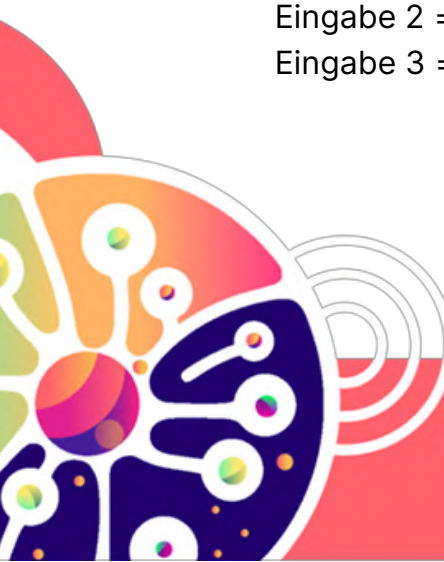
Eingabe 1 = ____

Eingabe 2 = ____

Eingabe 3 = ____

Nach jedem Profil:

- Berechnet das Ergebnis
- Vergleicht es mit eurem Schwellenwert
- Entscheidet: Sollte das Video gepusht werden?



Schritt 3 –

Analysiert euer System

- Hat die Beliebtheit die Entscheidung dominiert?
- Könnte dieses System minderwertige Inhalte fördern?
- Was würdet ihr anpassen?

Szenariokarte 3 – Musikempfehlungssystem

Eure KI muss entscheiden:

Diesen Song empfehlen → JA oder NEIN

Ihr entwerft ein Empfehlungssystem für einen Musik-Streaming-Dienst.

Verfügbare Eingaben (0–10):

Ähnlichkeit zu vorherigen Songs

Hördauer

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin

Empfehlungen von Freund*innen

Schritt 1 – Entwerft euer System

Wählt 3 Eingaben

Weist jeder Eingabe eine Gewichtung zu

Definiert einen Schwellenwert

Schreibt eure Entscheidungsregel (z. B. Wenn Score $\geq$ Schwellenwert → JA)

Schritt 2 – Erstellt Testprofile

Ihr müsst 3 fiktive Hörer*innen-Profile erstellen.

Dies sind keine echten Personen.

Es sind Zahlenkombinationen, mit denen euer KI-System getestet wird.

Erstellt:

Ein Profil mit überwiegend niedrigen Werten (0–3)

Ein Profil mit mittleren Werten (4–6)

Ein Profil mit hohen Werten (7–10)



Beispielformat:

Profil 1

Ähnlichkeit = __

Hördauer = __

Beliebtheit des Künstlers/der Künstlerin = __

Nach der Erstellung jedes Profils:

Berechnet das Ergebnis

Vergleicht es mit eurem Schwellenwert

Entscheidet: **Empfiehl eure KI den Song?**

Szenariokarte 4 – KI-Fitness-Challenge-Coach

Eure KI muss entscheiden:

Trainingsintensität erhöhen → JA oder NEIN

Ihr entwerft eine KI-Fitness-App.

Verfügbare Eingaben (0–10):

Energielevel

Schlafqualität

Bisherige Leistung

Erholung der Herzfrequenz

Schritt 1 – Entwerft euer System

Wählt 3 Eingaben

Weist Gewichtungen zu

Definiert einen Schwellenwert

Schreibt eure Entscheidungsregel (z. B. Wenn Score $\geq$ Schwellenwert → JA)

Schritt 2 – Erstellt Testprofile

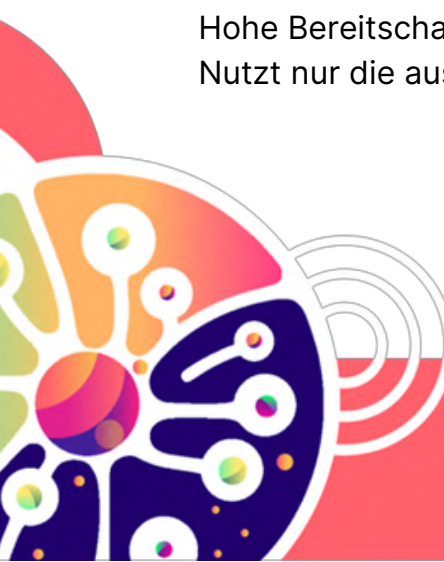
Erstellt 3 fiktive tägliche Zustände einer Nutzer*in:

Niedrige Bereitschaft (0–3)

Mittlere Bereitschaft (4–6)

Hohe Bereitschaft (7–10)

Nutzt nur die ausgewählten Eingaben.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Beispielformat

Profil 1

Eingabe 1 = ____

Eingabe 2 = ____

Eingabe 3 = ____

Nach jedem Profil:

Berechnet das Ergebnis

Vergleicht es mit dem Schwellenwert

Entscheidet: Sollte die Intensität erhöht werden?

Schritt 3 – Analysiert euer System

Könnte dieses System jemanden zu stark fordern?

Berücksichtigt es, wie sich jemand fühlt?

Was sind seine Grenzen?



Kurs 10: Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz

Kategorie	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tieferes Eintauchen in KI mit Python und Scratch Modul 3: Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Scratch 3.0 (scratch.mit.edu) + Machine Learning for Kids (ML4K) + Text-zu-Sprache-Erweiterung
Zielaltersgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Informatik / KI-Kompetenz
Geschätzte Dauer	90 Minuten (optionale Erweiterung: 120 Minuten)

Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieser Lektion werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- sich in der Scratch-Oberfläche zurechtzufinden und ihre Hauptelemente zu benennen: Bühne, Code-Bereich, Sprite-Bereich und Blockpalette.
- ein einfaches Scratch-Projekt zu erstellen, indem sie Sprites und Bühnenbilder hinzufügen und Blöcke aus verschiedenen Kategorien verbinden.
- zu erklären, was eine Scratch-KI-Erweiterung ist und warum KI-Erweiterungen eine Internetverbindung benötigen.



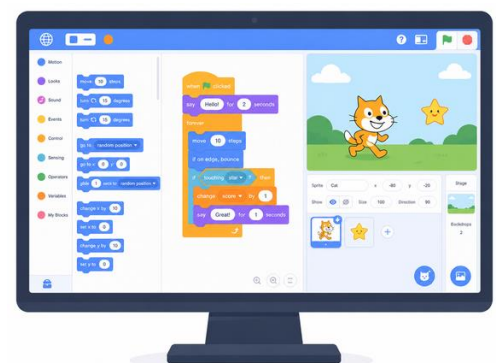
METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

- ein einfaches Textklassifizierungsmodell mithilfe von Machine Learning for Kids (ML4K) zu trainieren und mit einem Scratch-Projekt zu verbinden.
- die Text-to-Speech-Erweiterung hinzuzufügen und zu konfigurieren, um ein Projekt zu erstellen, in dem ein Sprite spricht und auf Nutzereingaben reagiert.
- zu reflektieren, wie sich trainierte ML-Modelle von traditioneller blockbasierter Programmierung unterscheiden, und reale Parallelen zu identifizieren.

Diese Lektion konzentriert sich darauf, den Schüler*innen zu helfen zu verstehen, wie regelbasierte KI-Systeme Entscheidungen treffen, indem sie eigene Algorithmen entwerfen, testen und bewerten. Anhand praktischer Szenarien erkunden die Schüler*innen, wie Eingaben, Regeln, Gewichtungen und Schwellenwerte das Verhalten von KI prägen, während sie über Fairness, Bias und verantwortungsvolles KI-Design reflektieren.

3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz: Nutzung von Scratch, Trainieren eines cloudbasierten ML-Modells (ML4K) und Integration von KI-Erweiterungen in kreative Projekte.
- Problemlösung: Block-Skripte debuggen, die Modellgenauigkeit durch zusätzliche Trainingsbeispiele verbessern und Text-to-Speech-Einstellungen anpassen.
- Kritisches Denken: über den Unterschied zwischen regelbasiertem Programmieren und maschinellem Lernen reflektieren und Grenzen trainierter Modelle identifizieren.
- Zusammenarbeit: in Paaren mit Driver/Navigator-Rollen arbeiten, um Scratch-Projekte zu erstellen und zu testen.
- Kreativität: ein originelles interaktives Projekt entwerfen, das ML-Klassifizierung mit gesprochenen Antworten kombiniert.



4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist Teil von Kurs 2 – Tiefer eintauchen in KI mit Python und Scratch, Modul 3: Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz.
- Die Lektion verknüpft theoretische KI-Konzepte aus Kurs 1 – insbesondere maschinelles Lernen, Datentraining und KI-Anwendungen – mit praktischer kreativer Arbeit. Die Schüler*innen gehen vom Verständnis, was KI tut, zum aktiven Erstellen eines kleinen KI-gestützten Projekts über.
- Die Sitzung kann als eine einzelne 90-minütige Lektion oder aufgeteilt in kürzere Sitzungen durchgeführt werden: 1 Sitzung (oder mehr bei Bedarf) für Scratch-Grundlagen und Projekteinrichtung (Einheiten 3.1–3.3) und 1 Sitzung (oder mehr bei Bedarf) mit Fokus auf KI-Erweiterungen (Einheiten 3.4–3.6).

5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:

- den Zugang zu Scratch (<https://scratch.mit.edu>) und Machine Learning for Kids (<https://machinelearningforkids.co.uk>) auf Schulcomputern testen.
- überprüfen, dass die Text-to-Speech-Erweiterung in Scratch korrekt lädt (erfordert eine aktive Internetverbindung).
- ein einfaches Demo-Scratch-Projekt mit aktivierter Text-to-Speech-Erweiterung erstellen, um es den Schüler*innen während der Einführung zu zeigen.
- sich mit dem ML4K-Sentiment-Klassifikator-Workflow (Schritte 1–9 in Einheit 3.5) vertraut machen, um die Schüler*innen effektiv unterstützen zu können.
- einen kurzen Foliensatz oder eine visuelle Übersicht der Scratch-Oberflächenelemente für die Aufwärmphase vorbereiten.
- (Optional) im Voraus ein ML4K-Lehrkräftekonto und ein Beispielprojekt erstellen, damit die Schüler*innen ein trainiertes Modell in Aktion sehen können, bevor sie ihr eigenes erstellen.
- sicherstellen, dass alle Schülergeräte über ein funktionierendes Mikrofon oder eine Webcam verfügen, falls die Video-Sensing-Erweiterung als Erweiterungsaktivität erkundet wird.



5.2 Einrichtung des Klassenraums

- Die Schüler*innen arbeiten in Paaren an einem gemeinsamen Gerät, um Zusammenarbeit und Diskussion zu fördern.
- Während der gesamten Lektion werden Pair-Programming-Rollen genutzt:
- Driver: bedient Tastatur und Maus, tippt Code und interagiert mit den Werkzeugen.
- Navigator: liest Anweisungen, schlägt nächste Schritte vor und prüft, ob die Logik stimmig ist.
- Die Rollen sollten mindestens einmal während der Hauptaktivität gewechselt werden (empfohlen nach Abschluss von Station 2), um aktive Beteiligung beider Schüler*innen sicherzustellen.
- Der Klassenraum sollte es der Lehrkraft ermöglichen, sich frei zwischen den Paaren zu bewegen. Für Vorführungen und die Aufwärmdiskussion wird ein Projektor oder ein interaktives Whiteboard benötigt.

5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

Hardware:

- Computer oder Laptops mit funktionierender Tastatur und Maus (einer pro Paar).
- Projektor oder interaktives Whiteboard für Vorführungen der Lehrkraft.
- Webcam (optional; nur erforderlich, wenn Aktivitäten mit der Video-Sensing-Erweiterung genutzt werden).

Software:

- Moderner Webbrowser (Chrome, Edge oder Firefox empfohlen).
- Scratch 3.0: <https://scratch.mit.edu>
- Machine Learning for Kids: <https://machinelearningforkids.co.uk>

Internetverbindung:

- Während der gesamten Lektion erforderlich. KI-Erweiterungen verarbeiten Daten auf Cloud-Servern und funktionieren nicht offline.

Ausweichplan:

- Falls der Internetzugang unzuverlässig ist, auf die blockbasierten Scratch-Aktivitäten (Einheiten 3.1–3.3) ausweichen, die nach dem Laden der Seite kein Internet benötigen.
- Falls ML4K nicht erreichbar ist, demonstriert die Lehrkraft das trainierte Modell am Projektor, und die Schüler*innen konzentrieren sich nur auf die Text-to-Speech-Aktivität.



6. Benötigte Materialien

6.1 Digitale Ressourcen

- Modul 3 „Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz“ als Lese- und Referenzmaterial für die Schüler*innen bereitgestellt.
- Scratch-Plattform: <https://scratch.mit.edu>
- Machine Learning for Kids: <https://machinelearningforkids.co.uk>
- Präsentationsfolien der Lehrkraft zur Scratch-Oberfläche, Übersicht über KI-Erweiterungen und ML4K-Workflow (von der Lehrkraft auf Basis der Inhalte von Modul 3 vorzubereiten).
- Scratch Machine Learning Studio zur Projektinspiration: <https://scratch.mit.edu/studios/3995548/> (optional)

6.2 Physische Materialien

- Gedruckte oder digitale Stations-Anleitungskarten (ein Satz pro Paar) – von der Lehrkraft auf Basis der Einheiten 3.5 und 3.6 vorzubereiten.
- Gedrucktes Glossar der Scratch-Blockkategorien mit Farbcodierung und Anwendungsbeispielen (optional)
- Quiz für formative Bewertung (siehe Anhang 1)
- Exit-Ticket / Formular zur Selbsteinschätzung (siehe Anhang 3)

7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Die untenstehenden Zeitangaben sind Richtwerte für eine 90-minütige Lektion. Lehrkräfte können einzelne Teile je nach Bedürfnissen der Schüler*innen und verfügbarer Zeit kürzen oder verlängern.

7.1 Aufwärmphase / Einführung (10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

Einstiegsfrage (5 Min.): „Habt ihr schon mal mit einem Computer oder Smartphone gesprochen und es hat euch verstanden? Oder eine Maschine gesehen, die erkennt, was ihr zeichnet oder sagt? Woher, denkt ihr, kommt das?“

2–3 Beispiele von den Schüler*innen sammeln (z. B. Siri, Google Translate, Spam-Filter, Face-Unlock auf Smartphones) und kurz mit der Idee verknüpfen, dass diese Werkzeuge mit Beispielen trainiert werden, statt mit festen Regeln programmiert zu sein.



In einfacher Sprache eingeführte Schlüsselbegriffe (3–5 Min.):

Scratch: eine visuelle blockbasierte Programmiersprache, bei der Code-Blöcke wie Puzzleteile zusammengesteckt werden – keine Syntax-Eingabe erforderlich.

Erweiterung: ein Zusatzmodul, das Scratch neue Fähigkeiten verleiht, einschließlich KI-gestützter.

Maschinelles Lernen: eine Art von KI, bei der der Computer lernt, Muster aus bereitgestellten Beispielen zu erkennen, statt festen, von euch geschriebenen Regeln zu folgen.

Text-to-Speech: eine KI-Technologie, die geschriebenen Text in gesprochenes Audio umwandelt.

Lernziel (2 Min.):

„Heute erstellt ihr euer eigenes KI-gestütztes Scratch-Projekt. Ihr trainiert ein kleines Machine-Learning-Modell, das Gefühle in Text erkennt, und fügt eine Stimme hinzu, damit euer Sprite sprechen kann. Am Ende hört, versteht und antwortet euer Scratch-Sprite laut.“

Kurze Demo – optional (2 Min.):

Die Lehrkraft öffnet ein vorgefertigtes Scratch-Projekt und demonstriert die Text-to-Speech-Erweiterung in Aktion, um die Schüler*innen zu motivieren und Erwartungen zu setzen.

Klassenorganisation

Diskussion mit der gesamten Klasse, dann Übergang zur Paararbeit an den Computern. Driver/Navigator-Rollen werden zugewiesen, bevor die Schüler*innen die Computer öffnen.

7.2 Hauptaktivität – Scratch und KI in Aktion (65 Minuten)

Vorgeschlagener Zeitplan pro Station:

- Station 1 – 15 Minuten
- Station 2 – 30 Minuten
- Station 3 – 20 Minuten (optionale Erweiterung)

Bei knapper Zeit bilden die Stationen 1 und 2 den Kern der Lektion. Station 3 kann für Schnelllerner*innen genutzt oder als Hausaufgabe gestellt werden.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Die erstmalige Kontoerstellung und das ML-Modelltraining können je nach Internetgeschwindigkeit und Vertrautheit der Schüler*innen mit Online-Plattformen zusätzliche Zeit (5–10 Minuten) benötigen. Die Lehrkraft sollte darauf vorbereitet sein, die Lektion bei Bedarf zu verlängern oder in einer Folgesitzung fortzusetzen.

Teil 1 – Einführung durch die Lehrkraft: Zentrale Konzepte (5 Minuten)

Bevor die Schüler*innen ihre Computer öffnen, gibt die Lehrkraft anhand des Foliensatzes einen strukturierten Überblick:

Die Scratch-Oberfläche: Bühne (was das Publikum sieht), Code-Bereich (wo Skripte erstellt werden), Sprite-Bereich (Figuren und Objekte), Blockpalette (farbcodierte Kategorien).

Wie KI-Erweiterungen funktionieren: Erweiterungen fügen neue Blockkategorien hinzu; KI-Erweiterungen benötigen Internet, weil die Verarbeitung auf Cloud-Servern stattfindet.

Der ML4K-Workflow in drei Schritten: Trainieren (Beispiele bereitstellen) → Lernen (das Modell findet Muster) → Anwenden (das Modell in Scratch nutzen).

Anleitung für die Lehrkraft:

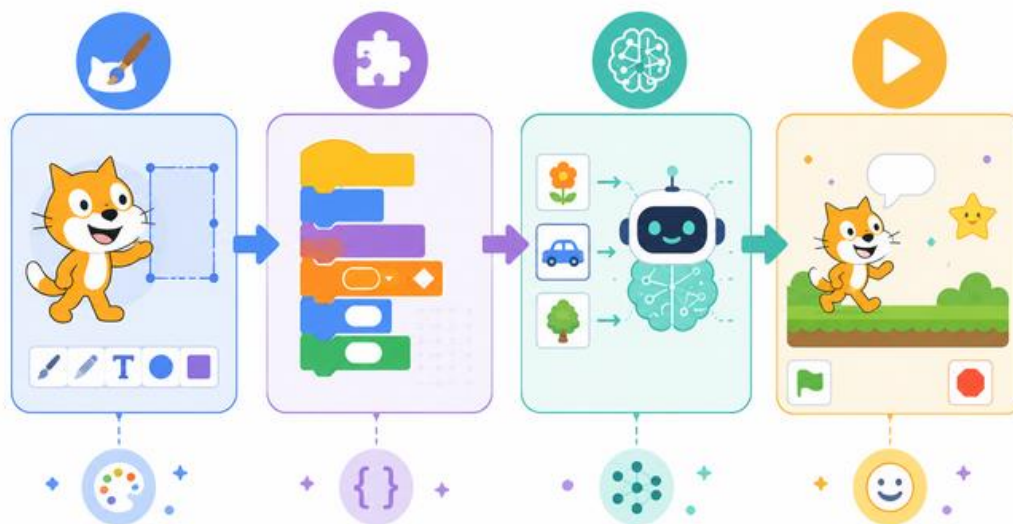
- Erklären, dass die Schüler*innen paarweise drei Stationen durcharbeiten. Jede Station baut auf der vorherigen auf und endet mit einem vollständigen KI-gestützten sprechenden Scratch-Projekt.
- Betonen, dass Fehler beim Modelltraining zu erwarten und wertvolle Lernchancen sind.
- Erfolgskriterien klarstellen: Die Schüler*innen brauchen kein perfektes Modell, sondern einen funktionierenden Workflow.



Teil 2 – Anweisungen der Lehrkraft: Wie die Schüler*innen arbeiten werden

Die Lehrkraft erklärt den Ablauf (3–5 Min.):

- Jedes Paar arbeitet die Stationen 1–3 der Reihe nach mithilfe der Stations-Anleitungskarten durch.
- Bei einem Fehler sollten die Schüler*innen: die Anleitung erneut lesen, auf fehlende Blöcke prüfen, mit einem anderen Paar vergleichen, dann die Lehrkraft fragen.
- Driver/Navigator-Rollen sind durchgehend aktiv. Die Rollen wechseln nach Abschluss von Station 2.
- Die Lehrkraft überwacht die Balance der Zusammenarbeit und greift ein, falls eine Person die Aktivität dominiert.



Station 1 – Erste Schritte mit Scratch (15 Minuten)

Ziel: Sich in der Scratch-Oberfläche zurechtfinden und ein einfaches funktionierendes Skript erstellen.

Aufgaben der Schüler*innen:

- Scratch unter <https://scratch.mit.edu> öffnen und ein Konto erstellen (oder sich anmelden).
- Bühne, Code-Bereich, Sprite-Bereich und Blockpalette identifizieren. Einen Block aus mindestens drei verschiedenen farbcodierten Kategorien benennen.
- Ein Sprite auswählen und das grundlegende Bewegungs- und Sound-Skript aus Einheit 3.3 erstellen (wenn grüne Flagge angeklickt → 50 Schritte bewegen → Sound abspielen → 2 Sekunden lang eine Nachricht sagen). Testen.
- Das Bühnenbild ändern und die Nachricht des Sprites anpassen.

Kurze Reflexionsfrage: „Welche Blockkategorie habt ihr genutzt, um das Programm zu starten, als die grüne Flagge angeklickt wurde? Warum nennt man das ein Ereignis (Event)?“

Rolle der Lehrkraft:

- Umhergehen und überprüfen, dass alle Paare ein funktionierendes Projekt haben, bevor es zu Station 2 weitergeht. Sicherstellen, dass jedes Paar erfolgreich ein durch die grüne Flagge ausgelöstes Skript ausführt.
- Für Paare, die früh fertig sind: bitten, eine Schleife hinzuzufügen, damit sich das Sprite weiterbewegt, bis die rote Stopp-Taste geklickt wird.

Station 2 – Ein KI-Modell trainieren und mit Scratch verbinden (30 Minuten)

Ziel: Einen Text-Sentiment-Klassifikator in ML4K trainieren und in ein Scratch-Projekt integrieren, das je nachdem, ob die Nutzer*in eine positive oder negative Nachricht eingibt, unterschiedliche gesprochene Antworten gibt.

Diese Station folgt dem Schritt-für-Schritt-Workflow aus Einheit 3.5 von Modul 3.



Aufgaben der Schüler*innen:

In Driver/Navigator-Paaren müssen die Schüler*innen:

- ein neues ML4K-Projekt erstellen und mindestens zwei Sentiment-Labels definieren (z. B. Positiv und Negativ).
- für jedes Label eine Reihe von Trainingsbeispielen hinzufügen, einschließlich kurzer Ausdrücke und ganzer Sätze.
- das Modell trainieren und Vorhersagen mit neuen Beispielsätzen testen.
- die Modelleistung verbessern, indem zusätzliche oder vielfältigere Beispiele hinzugefügt werden, falls Klassifizierungen ungenau sind.
- das trainierte ML-Modell mit Scratch verbinden.
- bedingte Antworten mit Scratch-Blöcken programmieren, sodass das Sprite je nach Klassifizierungsergebnis unterschiedlich reagiert.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Die Schüler*innen sollten ihr Projekt mehrmals mit unerwarteten oder mehrdeutigen Formulierungen testen.

Kurze Reflexionsfragen:

„Hat euer Modell Nachrichten immer korrekt klassifiziert? Was ist bei ungewöhnlichen Formulierungen passiert?“

„Was ist der Unterschied zwischen den if-then-Blöcken, die ihr in Scratch geschrieben habt, und dem KI-Modell, das die Klassifizierung vornimmt?“

Rolle der Lehrkraft:

- Die Lehrkraft geht durchgehend umher, um technischen Fortschritt und konzeptionelles Verständnis zu unterstützen.
- Die Paare daran erinnern, die Driver/Navigator-Rollen zu wechseln, nachdem das Modell trainiert wurde.
- Für Paare mit niedriger Modellgenauigkeit: dazu anregen, vielfältigere Trainingsbeispiele hinzuzufügen.
- Bei Schwierigkeiten zur Fehlersuche anregen, statt direkte Lösungen zu geben.

Station 3 – Eine Stimme hinzufügen: Text-to-Speech-Erweiterung (20 Minuten)

Ziel: Die Schüler*innen erweitern ihr KI-Scratch-Projekt, indem sie Text-Sprechblasen durch gesprochene Antworten mithilfe der Text-to-Speech-Erweiterung ersetzen. Diese Aktivität verwandelt die KI-Interaktion in eine multimodale Erfahrung und schließt die letzte Phase der praktischen Aufgabe ab.

Diese Station folgt Einheit 3.6 von Modul 3:

Aufgaben der Schüler*innen:

- In Driver/Navigator-Paaren müssen die Schüler*innen:
- das während Station 2 erstellte Scratch-Projekt öffnen.
- die Text-to-Speech-Erweiterung hinzufügen.
- bestehende „say“-Blöcke durch gesprochene Ausgabe mit den passenden Text-to-Speech-Blöcken ersetzen.
- unterschiedliche gesprochene Antworten für positive und negative Klassifizierungen konfigurieren.
- die Interaktion mehrmals mit unterschiedlichen Nutzereingaben testen.
- Lautstärke, Stimme oder Formulierung anpassen, um Klarheit und Nutzererfahrung zu verbessern.
- Die Schüler*innen sollten bestätigen, dass das Sprite für mindestens zwei unterschiedliche Klassifizierungsergebnisse eine hörbare Antwort erzeugt.



Optionale Erweiterung für Schnellernende:

- Eine „forever“-Schleife hinzufügen, damit das Sprite weiterhin nach Eingaben fragt, statt nach einer Antwort zu stoppen.
- Ein drittes Label zum ML4K-Modell hinzufügen (z. B. „Neutral“) und in Scratch einen dritten Antwortzweig erstellen.
- Die Translate-Erweiterung nutzen, damit das Sprite in einer anderen Sprache antwortet als der, in der die Nutzer*in getippt hat.

Rolle der Lehrkraft:

- Umhergehen und sicherstellen, dass alle Paare vor Ende der Aktivität mindestens eine gesprochene Antwort ihres Sprites hören.
- Die Schüler*innen dazu anregen, darüber nachzudenken, warum eine Stimme eine KI-Interaktion natürlicher wirken lässt.
- Bei technischen Problemen die Schüler*innen ermutigen, Blockverbindungen zu überprüfen, statt sofort den Code neu zu schreiben.

7.3 Reflexion / Diskussion (10 Minuten)

- Von der Lehrkraft geleitete Diskussion mit der gesamten Klasse.
- Zweck: Das Gelernte festigen, kritische Reflexion fördern und die praktische Erfahrung mit umfassenderen KI-Konzepten verknüpfen.



Leitfragen für die Diskussion:

- Was hat euch am meisten überrascht, wie das ML-Modell funktioniert hat? Hat es je Fehler gemacht, die ihr nicht erwartet habt?“
- „Was ist der Unterschied zwischen den if-then-Blöcken, die ihr in Scratch geschrieben habt, und dem Teil, in dem die KI entschieden hat, ob die Nachricht positiv oder negativ war?“
- „Was würde passieren, wenn eure Trainingsbeispiele alle vom Schreibstil einer einzigen Person stammen würden? Würde das Modell für alle gleich gut funktionieren?“
- „Wo könnte ein solches Werkzeug – das Gefühle in Text versteht und mit einer Stimme antwortet – im echten Leben eingesetzt werden?“
- „Wenn ein Unternehmen KI nutzen würde, um automatisch die E-Mails von Mitarbeitenden zu lesen und zu erkennen, ob sie bei der Arbeit glücklich oder unglücklich sind – wäre das akzeptabel? Warum oder warum nicht?“
- „Euer Modell hat bei der Klassifizierung mancher Nachrichten Fehler gemacht. Was könnte im echten Leben schiefgehen, wenn ein Sentiment-Analyse-System im Kundenservice oder in der Social-Media-Moderation die Emotionen einer Person missversteht?“



Hinweis für Lehrkräfte

Die Schüler*innen konzentrieren sich möglicherweise vor allem darauf, ihr Scratch-Projekt zum Laufen zu bringen. Ermutigen Sie sie, über das Programmieren hinauszugehen, indem sie besprechen, warum die KI sich so verhält und wie unterschiedliche Regeln ihre Entscheidungen beeinflussen. Betonen Sie, dass selbst einfache Scratch-Projekte grundlegende KI-Konzepte wie Entscheidungsfindung, Algorithmen und logisches Denken veranschaulichen. Fördern Sie während der gesamten Aktivität Kreativität, Experimentieren und kooperative Problemlösung.

8. Reflexion und Bewertung

Hinweis für Lehrkräfte: Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen:

- Ein funktionierendes Scratch-Projekt (im eigenen Konto gespeichert), in dem: ein Sprite der Nutzer*in eine Frage stellt; ein ML4K-Textklassifikator bestimmt, ob die Antwort positiv oder negativ ist; das Sprite je nach Klassifizierung mithilfe der Text-to-Speech-Erweiterung eine andere gesprochene Antwort gibt.
- Eine kurze schriftliche Antwort (2–3 Sätze pro Paar), die beschreibt: welche Trainingsbeispiele genutzt wurden, eine Situation, in der das Modell Text falsch klassifiziert hat, und was zur Verbesserung getan würde.

8.2 Bewertung

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt. Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz
- die Beobachtung durch die Lehrkraft (Checkliste)
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)



Kurzer Quiz

Siehe Anhang 1

Wann: Am Ende der Lektion oder zu Beginn der nächsten Sitzung.

Wie: Einzelnd, auf Papier oder digital

Anweisungen für die Lehrkraft:

- Verteilen Sie den Quiz an die Schüler*innen (am Ende dieses Unterrichtsentwurfs enthalten).
- Geben Sie etwa 10 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten kurz mit der Klasse oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein. Die Antworten werden nicht benotet; sie dienen als formatives Feedback.
- Der Quiz kann auf Papier, in einem gemeinsamen Dokument oder mit Online-Tools (z. B. Kahoot, Google Forms) durchgeführt werden. Die Antworten werden nicht benotet; sie dienen als schnelles formatives Feedback für die weitere Unterrichtsplanung.

Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft:

Siehe Anhang 2

Zweck: Unterstützung der Beobachtung durch die Lehrkraft während der Gruppenaktivität und der Präsentationen.

So wird sie verwendet:

- Die Checkliste wird während der Gruppenarbeit und der Präsentationen anhand von Gruppenbeobachtungen ausgefüllt.
- Fokus auf Zusammenarbeit, technischen Fortschritt und die Fähigkeit, zu erklären, was das Paar tut.
- Wird während der Lektion fortlaufend ausgefüllt.
- Wird von der Lehrkraft für Reflexion und zukünftige Planung genutzt; wird nicht formell mit den Schüler*innen geteilt.





Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)

Siehe Anhang 3

Am Ende der Lektion füllen die Schüler*innen einzeln eine kurze Selbsteinschätzung aus (auf Papier oder digital).

Wann: Ganz am Ende der Lektion, nach der Reflexionsdiskussion.

Wie: Einzeln, auf Papier oder digital.

- **Anweisungen für die Lehrkraft:**
- Verteilen Sie ein Exit-Ticket pro Schüler*in.
- Geben Sie etwa 5 Minuten zur Bearbeitung.
- Besprechen Sie die Antworten oder sammeln Sie sie zur schnellen Kontrolle ein.

8.3 Informelle Erfolgskriterien

Die Schüler*innen haben die Lernziele der Lektion erfolgreich erreicht, wenn sie:

- mindestens vier Scratch-Blockkategorien mit Namen und Farbe identifizieren und erklären können, wofür jede genutzt wird.
- den dreistufigen ML4K-Workflow in einfachen Worten erklären können: Trainingsbeispiele → Modell trainieren → in Scratch nutzen.
- ein funktionierendes Scratch-Projekt vorführen können, bei dem sich die Antwort des Sprites je nach Klassifizierung der Nutzereingabe durch das ML-Modell ändert.
- einen Grund erklären können, warum ihr Modell einen Fehler gemacht haben könnte, und eine Verbesserungsmöglichkeit beschreiben können.
- mindestens eine reale Parallele zu der von ihnen genutzten KI-Fähigkeit identifizieren können (z. B. Spam-Filter, Sentiment-Analyse im Kundenservice).

Diese Kriterien werden nicht formell bewertet oder benotet. Sie dienen der Lehrkraft dazu, das Verständnis der Schüler*innen während der Paararbeit einzuschätzen und Schüler*innen zu identifizieren, die zusätzliche Unterstützung benötigen könnten.

9. Anpassungen für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Damit sind Schüler*innen mit unterschiedlicher Programmiervorerfahrung, Lerngeschwindigkeit und digitalem Selbstvertrauen gemeint.

Unterstützungsstrategien:

- Ein gedrucktes Glossar der Scratch-Blockkategorien mit Farbcodierung und je einem Anwendungsbeispiel bereitstellen. Ein teilweise vorgefertigtes Scratch-Projekt anbieten (Sprite und Variable bereits erstellt), damit Schüler*innen, die mit der Einrichtung Schwierigkeiten haben, sich auf die ML-Logik konzentrieren können.
- Schüler*innen, die Station 2 herausfordernd finden, erlauben, die ML4K-Integration zu überspringen und sich nur auf die Text-to-Speech-Erweiterung zu konzentrieren, um ein einfacheres interaktives sprechendes Sprite zu bauen. Schritt-für-Schritt-Screenshot-Anleitungen für den ML4K-Workflow bereitstellen (verfügbar in den Lehrmaterialien von Modul 3).

Für Schüler*innen mit geringerem digitalem Selbstvertrauen:

- Sie mit einer erfahreneren Mitschüler*in zusammenbringen und ihnen zunächst die Navigator-Rolle zuweisen.
- Ein vorbereitetes ML4K-Projekt mit bereits eingerichteten Labels bereitstellen; die Schüler*innen müssen nur Trainingsbeispiele hinzufügen und das Modell trainieren.

Schnelllernende:

- Ein drittes Label „Neutral“ zum ML-Modell hinzufügen und in Scratch einen dritten Antwortzweig erstellen.
- Eine „forever“-Schleife und eine Option zum Eingeben von „quit“ zum Beenden des Gesprächs hinzufügen.
- Die Translate-Erweiterung nutzen, damit das Sprite in einer anderen Sprache antwortet als der, in der die Nutzer*in getippt hat.
- Die Video-Sensing-Erweiterung erkunden und eine Projektidee entwickeln, die Bewegungserkennung mit gesprochenen Antworten kombiniert.



Zeitliche Einschränkungen:

- Falls nur 60 Minuten verfügbar sind, auf die Stationen 1 und 2 fokussieren. Station 3 kann als Hausaufgabe aufgegeben werden.
- Falls Station 2 länger als erwartet dauert, können die Schüler*innen zeigen, dass das ML-Modell innerhalb von ML4K funktioniert (Schritt 6), ohne die vollständige Scratch-Integration abzuschließen.

10. Ressourcen / Anhänge

Zentrale Lehrmaterialien

- Modul 3 „Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz“ – Lese- und Referenzmaterial für die Schüler*innen
- Scratch-Plattform: <https://scratch.mit.edu>
- Machine Learning for Kids: <https://machinelearningforkids.co.uk>
- Präsentationsfolien der Lehrkraft zur Scratch-Oberfläche, Übersicht über KI-Erweiterungen und ML4K-Workflow
- Scratch Machine Learning Studio: <https://scratch.mit.edu/studios/3995548/> – optional

Druckbare Dokumente (als Anhänge):

- Anhang 1: Kurzer Quiz
- Anhang 2: Beobachtungsscheckliste für die Lehrkraft
- Anhang 3: Selbsteinschätzung der Schüler*innen (Exit-Ticket)



Anhang 1

Kurzer Quiz

Der Quiz kann auf Papier, in einem gemeinsamen Dokument oder mit Online-Tools (z. B. Kahoot, Google Forms) durchgeführt werden. Die Antworten werden nicht benotet; sie dienen als schnelles formatives Feedback für die weitere Unterrichtsplanung.

1. Welche Aussage beschreibt Scratch am besten?

- a) Eine textbasierte Programmiersprache, die von professionellen Softwareentwickler*innen genutzt wird.
- b) Eine visuelle blockbasierte Programmiersprache, die das Programmieren für Anfänger*innen zugänglich macht.
- c) Eine KI-Plattform zum Erstellen von Machine-Learning-Modellen.
- d) Ein Hardware-Roboter-Kit zum Unterrichten von Programmieren bei Kindern.

2. Warum benötigen KI-Erweiterungen in Scratch eine aktive Internetverbindung?

- a) Damit die Lehrkraft den Fortschritt der Schüler*innen aus der Ferne überwachen kann.
- b) Weil Scratch bei jeder Nutzung einer Erweiterung neue Blöcke herunterladen muss.
- c) Weil die Internetgeschwindigkeit beeinflusst, wie schnell sich das Sprite auf der Bühne bewegt.
- d) Weil die KI-Verarbeitung auf Cloud-Servern stattfindet, nicht auf dem Computer der Schüler*in.



3. Was müsst ihr bei Machine Learning for Kids tun, bevor ihr ein KI-Modell in eurem Scratch-Projekt nutzen könnt?

- a) Nichts – die Plattform enthält vortrainierte Modelle für alle Zwecke.
- b) Python-Code schreiben, um den Klassifizierungsalgorithmus zu definieren.
- c) Für jede Kategorie Trainingsbeispiele bereitstellen, das Modell trainieren und dann mit Scratch verbinden.
- d) Ein Abonnement kaufen, um Zugang zur Scratch-Integration zu erhalten.

4. Euer ML4K-Modell klassifiziert 'Ich bin heute etwas müde' immer wieder als Negativ. Was ist die beste Lösung?

- a) Das Modell löschen und von Grund auf neu erstellen.
- b) Mehr vielfältige Beispiele für milde oder neutrale Formulierungen zum betreffenden Label hinzufügen und neu trainieren.
- c) Die Text-to-Speech-Erweiterung stört den Klassifikator.
- d) Das Modell kann Gefühle nur verstehen, wenn sie in Großbuchstaben geschrieben sind.



Anhang 2

Beobachtungsscheckliste für die Lehrkraft

Nutzen Sie diese Checkliste, um die Schülergruppen während der Lektion zu beobachten. Setzen Sie ein Häkchen (✓), wenn das Kriterium erfüllt ist. Dieses Instrument dient der gruppenbezogenen Beobachtung; die Einzelleistung der Schüler*innen wird nicht im Detail erfasst.

Namen der Paare	Richtet Scratch ein und greift ohne Hilfe auf ML4K zu	Trainiert das ML-Modell mit ausreichenden Beispielen	Verbindet das ML-Modell mit Scratch und baut ein funktionierendes Skript	Fügt Text-zu-Sprache hinzu und passt Stimme / Sprache an	Kann erklären, was die KI in ihrem Projekt macht	Notizen
Paar 1:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 2:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 3:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 4:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 5:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 6:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 7:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 8:	☐	☐	☐	☐	☐	

Allgemeine Beobachtungen:



Anhang 3

Exit-Ticket für Schüler*innen

Name (optional): _____ Datum: _____

1. Nenne eine Scratch-Blockkategorie und beschreibe, wofür sie genutzt wird.

Kategorie: _____

Wofür sie genutzt wird: _____

2. Beschreibe in 1–2 Sätzen, wie Machine Learning for Kids und Scratch in dem heute erstellten Projekt zusammenarbeiten.

3. Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein: „Ich kann erklären, wie ein ML-Modell trainiert wird und warum die Qualität der Trainingsdaten wichtig ist.“

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein: „Ich kann ein Scratch-Projekt erstellen, das eine KI-Erweiterung nutzt, um auf Nutzereingaben zu reagieren.“

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

5. Schreibe eine Frage auf, die du noch zu Scratch, maschinellem Lernen oder der Text-to-Speech-Erweiterung hast.

Meine Frage: _____



Kurs 11: Python-Spiele- Programmierung – Catch Me If You Can: Einfache Spiel-KI in Aktion

1. Generelle Informationen

Kategorie	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tieferes Eintauchen in KI mit Python und Scratch Modul 4: Python-Spieleprogrammierung mit KI (Pygame / Arcade-Bibliotheken)
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Python + Pygame oder Arcade-Bibliothek + Regelbasierte KI-Logik (Bedingungen, distanzbasiertes Verhalten, einfaches Feedback)
Zielaltersgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT / Informatik / MINT
Geschätzte Dauer	90 Minuten (optionale Erweiterung: 120 Minuten)



2. Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

- In einfacher Sprache die Rolle der Game Loop und des Bildschirmupdates in einem Python-Spiel erklären.
- Die Bewegung eines Spielers/einer Spielerin über die Pfeiltasten mithilfe von Pygame oder Arcade umsetzen.
- Eine grundlegende Spiel-KI-Logik beschreiben und testen, bei der ein Gegner dem Spieler/der Spielerin über die Distanz folgt.
- Parameter anpassen (Geschwindigkeit, Reaktionsdistanz) und ihre Wirkung auf das „intelligente“ Verhalten des Gegners interpretieren.
- Reflektieren, wie sich diese Logik zu „echter KI“ in modernen Spielen ähnelt oder unterscheidet.

Diese Lektion führt die Schüler*innen mit praktischem Programmieren in Python und einer Spielebibliothek in einfache regelbasierte KI in Videospielen ein und hilft ihnen zu verstehen, wie „intelligentes“ Verhalten aus grundlegenden logischen Regeln entstehen kann.

3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz – grundlegende Python-Programmierung, Nutzung einer Spielebibliothek (Pygame/Arcade)
- Problemlösung – einfache Fehler beheben, Parameter anpassen, um ein gewünschtes Verhalten zu erreichen
- Kritisches Denken – analysieren, ob das beobachtete Verhalten „intelligent“ oder nur einfache Regeln ist
- Zusammenarbeit – Paarprogrammierung und gemeinsames Testen des Spiels.
- Kreativität – mit Variationen des Spiels experimentieren (Farben, Geschwindigkeiten, Game-Over-Bedingungen)



4. Voraussetzungen und Lernkontext

4.1 Erforderliches Vorwissen

Von den Schüler*innen wird erwartet, dass sie grundlegende digitale Fähigkeiten haben, wie Dateien öffnen, Text eingeben und vorgeschriebene Programme auf einem Computer ausführen.

Sie sollten mit sehr grundlegenden Programmierkonzepten vertraut sein, einschließlich:

- der Idee einer Variable,
- einfacher bedingter Logik (if / else),
- dem Ausführen und Anpassen von vorbereitetem Python-Code.

Es ist keine Vorerfahrung mit Spieleentwicklung oder Künstlicher Intelligenz erforderlich.

Alle Aktivitäten basieren auf Startercode, und es wird nicht erwartet, dass die Schüler*innen vollständige Programme von Grund auf schreiben.



4.2 Lernkontext

- Diese Lektion ist Teil von Modul 4 – Python-Spieleprogrammierung mit KI, innerhalb des Kurses Tiefer eintauchen in KI mit Python.
- Diese Lektion nutzt direkt den in Modul 4 von Kurs 2 entwickelten „Catch Me If You Can“-Spielcode. Die Schüler*innen wenden in Kurs 1 eingeführte Konzepte (wie Entscheidungsfindung, regelbasierte Systeme und den Wahrnehmen-Entscheiden-Handeln-Zyklus) in einem praktischen Spielkontext an.
- Die Lektion kann auf Modul 1 (Aylin & Alara – Entscheidungsbäume, regelbasierte Systeme), Modul 2 (KI-Escape-Room – Wahrscheinlichkeit und Simulation) und Modul 3 (Scratch trifft auf Künstliche Intelligenz) folgen und hilft den Schüler*innen, die Verbindung zwischen abstrakten KI-Prinzipien und konkretem Spielverhalten zu erkennen.
- Die Lektion konzentriert sich darauf, zuvor eingeführte KI-Konzepte – wie Entscheidungsfindung und regelbasierte Logik – in einem praktischen und motivierenden Kontext anzuwenden: der Videospielentwicklung.
- Die Schüler*innen erkunden, wie einfache KI-Verhaltensweisen in Spielen (z. B. Verfolgen, Reagieren, Anpassen) durch Programmierregeln erzeugt werden, und verstehen dadurch, dass „intelligente“ Spielfiguren meist von vordefinierter Logik statt echten Lernsystemen gesteuert werden.
- Diese Lektion bereitet die Schüler*innen auf spätere Module vor, die fortgeschrittenere KI-Verhaltensweisen wie Zufälligkeit, Punktesysteme und Lernstrategien einführen.



5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

Vor dem Unterricht sollte die Lehrkraft:

- sicherstellen, dass Python und die gewählte Spielebibliothek (Pygame oder Arcade) installiert sind und funktionieren.
- den Starter-Spielcode im Voraus testen.
- einen Projektor oder ein interaktives Whiteboard für eine kurze Vorführung vorbereiten.
- überprüfen, dass alle Schülergeräte das Spiel korrekt ausführen können.
- sich mit dem im Startercode implementierten KI-Verhalten vertraut machen.
- (Optional) ein Beispiel eines fertigen oder teilweise fertigen Spiels vorbereiten, um erwartete Ergebnisse zu zeigen.

Hinweis: Der vollständige Quellcode wird separat als Teil der Lehrmaterialien von Kurs 2 bereitgestellt und ist nicht in diesem Unterrichtsentwurf enthalten.

5.2 Einrichtung des Klassenraums

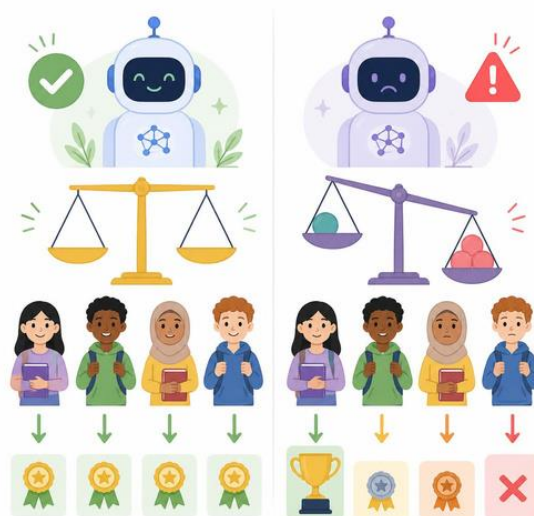
Die Schüler*innen arbeiten hauptsächlich in Paaren an einem gemeinsamen Gerät, um Zusammenarbeit und Diskussion zu fördern.

Pair-Programming-Rollen werden empfohlen:

- Driver: bedient die Tastatur und führt den Code aus.
- Navigator: liest Anweisungen, prüft die Logik und schlägt Verbesserungen vor.

Die Rollen sollten alle 5–7 Minuten gewechselt werden, um aktive Beteiligung beider Schüler*innen sicherzustellen.

Der Klassenraum sollte so organisiert sein, dass die Lehrkraft leicht zwischen den Gruppen wechseln kann, um Unterstützung und Anleitung zu bieten.



5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

Hardware

- Computer oder Laptops mit Tastatur.
- Projektor oder interaktives Whiteboard für Vorführungen.

Software

- Python installiert.
- Pygame- oder Arcade-Bibliothek.
- Code-Editor (z. B. VS Code, Thonny).
- Moderner Webbrowser (für Dokumentation oder optionale Online-Ressourcen).

Internetverbindung

- Nur für die Ersteinrichtung, Updates oder optionale Referenzmaterialien erforderlich.
- Nach der Installation kann die Lektion offline durchgeführt werden.

Fehlerbehebung für die Pygame/Arcade-Installation

- Falls Schüler*innen das Spiel wegen Installationsproblemen nicht ausführen können, kann die Lehrkraft:
- einen vorkonfigurierten Computer bereitstellen, auf dem das Spiel bereits zur Vorführung läuft.
- einen gezippten Ordner mit einer getesteten virtuellen Umgebung oder portablen Python-Installation teilen (falls die Schulrichtlinien dies erlauben).
- Screenshot-Sequenzen oder ein kurzes Video des laufenden Spiels nutzen, damit die Schüler*innen das KI-Verhalten auch dann analysieren und diskutieren können, wenn sie den Code nicht selbst ausführen können.



6. Benötigte Materialien

6.2 Physische Materialien (optional)

- Gedrucktes Unterstützungsblatt mit einem einfachen Diagramm „Spieler*in – Gegner – Ziel“ und Platz für Notizen.
- Gedruckte Selbsteinschätzung / Exit-Ticket.

6.1 Digitale Ressourcen

- Basis-Python-Spieldatei „Catch Me If You Can“ (Modul 4).
- Kurzer Foliensatz zu Game Loop, Entitäten (Spieler*in, Gegner, Ziel) und einfacher Spiel-KI.
- Zugang zur Pygame-/Arcade-Dokumentation, falls möglich (Links in den Kursmaterialien).



7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

Die untenstehenden Zeitangaben sind Richtwerte für eine 90-minütige Lektion. Lehrkräfte können einzelne Teile je nach Bedürfnissen der Schüler*innen und verfügbarer Zeit kürzen oder verlängern.

7.1 Aufwärmphase / Einführung (10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft

- Die Frage zeigen: „In welchen Spielen habt ihr Gegner gesehen, die euch folgen oder auf eure Position reagieren? Ist das ‘Künstliche Intelligenz’?“
- 2–3 Beispiele der Schüler*innen sammeln (bekannte Spiele) und mit der Idee verknüpfen, dass oft sehr einfache Regeln viele Male pro Sekunde ausgeführt werden.
- Kurz das Lektionsziel vorstellen: ein Minispiel erstellen, bei dem ein Gegner dem Spieler/der Spielerin mithilfe einer einfachen KI-ähnlichen Logik folgt.

Klassenorganisation: Diskussion mit der gesamten Klasse, gefolgt vom Übergang zur Paararbeit an den Computern.

Aktionen der Schüler*innen:

- Die Schüler*innen teilen Beispiele für Spiele mit reagierenden Gegnern.
- Die Schüler*innen nehmen an einer kurzen Diskussion darüber teil, ob dieses Verhalten „echte KI“ ist.

Schlüsselbegriffe (in einfacher Sprache eingeführt)

- Game Loop – der Zyklus, der das Spiel viele Male pro Sekunde aktualisiert.
- Entität – ein Objekt im Spiel (Spieler*in, Gegner, Ziel).
- Distanz – wie weit der Gegner vom Spieler/von der Spielerin entfernt ist, genutzt um zu entscheiden, wann und wie reagiert wird.

7.2 Hauptaktivität – KI in Aktion (insgesamt 60 Minuten)

Innerhalb der 60-minütigen Hauptaktivität (KI in Aktion) ist der vorgeschlagene Zeitplan pro Station:

- Station 1 – 15–20 Minuten
- Station 2 – 20 Minuten
- Station 3 – 15–20 Minuten (optionale Erweiterung)

Bei knapper Zeit bilden die Stationen 1 und 2 den Kern der Lektion; Station 3 kann nur genutzt werden, wenn genug Zeit vorhanden ist, oder als Hausaufgabe.



Teil 1 – Einführung: Input der Lehrkraft zu Schlüsselbegriffen

Bevor die Schüler*innen mit der praktischen Arbeit beginnen, führt die Lehrkraft Schlüsselbegriffe in einfacher Sprache ein:

- Game Loop – der Zyklus, der das Spiel viele Male pro Sekunde aktualisiert.
- Entität – ein Objekt im Spiel (Spieler*in, Gegner, Ziel).
- Distanz – wie weit der Gegner vom Spieler/von der Spielerin entfernt ist, genutzt um zu entscheiden, wann und wie reagiert wird.
- Regelbasierte KI – der Gegner folgt vordefinierten Regeln (Wenn-dann-Logik), statt aus Erfahrung zu lernen.

Die Lehrkraft erklärt, dass die Schüler*innen mit vorbereitetem Startercode arbeiten und nur bestimmte Parameter ändern werden, um zu beobachten, wie sich das KI-Verhalten verändert.



Teil 2 – Anweisungen der Lehrkraft: Wie die Schüler*innen arbeiten werden

Die Lehrkraft erklärt den Ablauf:

- Jedes Paar arbeitet die Stationen 1–3 der Reihe nach durch.
- Die Schüler*innen finden den angegebenen Codeabschnitt, nehmen kleine Änderungen vor, führen das Spiel aus und beobachten das Ergebnis.

Bei einem Fehler sollten die Schüler*innen:

- den Code erneut ausführen,
- auf Tippfehler oder fehlende Zeichen prüfen,
- ihre Arbeit mit einem anderen Paar vergleichen,
- die Lehrkraft um Unterstützung bitten.

Pair-Programming-Rollen werden zugewiesen: Driver (tippt und führt Code aus) und Navigator (liest Anweisungen und prüft die Logik). Die Rollen sollten alle 5–7 Minuten gewechselt werden.

Teil 3 – Angeleitete Übung: Stationen 1–2

Ziel: Verstehen, wie der Gegner die Richtung zum Spieler/zur Spielerin berechnet und sich bewegt.

Aufgaben der Schüler*innen:

- Den Teil des Codes finden, in dem `dx`, `dy` und `dist` berechnet werden (z. B. mit `math.hypot`).
- Sehen, wie die Position des Gegners mit `dx/dist` und `dy/dist` aktualisiert wird.
- `ENEMY_SPEED` ändern (z. B. von 2,5 auf 4) und das Spiel testen.

Kurze Reflexionsfragen:

- „Wenn die Gegnergeschwindigkeit steigt, wirkt das Spiel dann ‘intelligenter’ oder nur schwieriger?“
- „Wenn `dist` 0 ist, warum vermeidet der Code eine Division durch null?“

Teil 4 – Station 3: Reaktionsdistanz (optional)

Ziel: Eine Reaktionsdistanz für den Gegner einführen (`react_distance`).

Aufgaben der Schüler*innen

- Eine Variable `react_distance` hinzufügen (zum Beispiel 150).
- Den Code so anpassen, dass sich der Gegner nur bewegt, wenn `dist < react_distance`.
- Unterschiedliche Werte testen (100, 300) und die Auswirkung auf das Verhalten besprechen.

Verständnisfrage: „Reagiert der Gegner bei einer größeren `react_distance` früher oder später? Wirkt das Spiel dadurch ‘schlauer’?“

Rolle der Lehrkraft: Umhergehen, bei Syntaxfehlern helfen, die Schüler*innen daran erinnern, jeweils nur eine Sache zu ändern und zu testen, und kurze Erklärungen dazu anregen, was sie geändert und beobachtet haben.

Unterstützung für die Lehrkraft (Code-Ansicht)

Um Lehrkräften zu helfen, den Programmierschritten zu folgen, enthält Anhang 4 kleine Screenshots der relevanten Codeabschnitte vor und nach jeder wichtigen Änderung (Spielergeschwindigkeit in Station 1, Verfolgungslogik des Gegners in Station 2, und Reaktionsdistanz in Station 3).



7.3 Reflexion / Diskussion (10 Minuten)

Aktionen der Lehrkraft: Die Lehrkraft leitet unmittelbar nach Abschluss der Stationen 1–3 eine Diskussion mit der gesamten Klasse. In diesem Abschnitt ist keine zusätzliche Programmieraufgabe erforderlich.

Zweck: Das Gelernte festigen und kritische Reflexion nach den praktischen Aktivitäten unterstützen.

Leitfragen für die Diskussion

- „Welche Teile eures Spiels könnten wir ‘KI’ nennen, und welche Teile waren nur feste Regeln?“
- „Wie hängt diese Logik mit der Idee von ‘Wahrnehmen – Entscheiden – Handeln’ zusammen, die wir beim Sprechen über KI-Systeme nutzen?“
- „Welche Verbesserungen würden den Gegner intelligenter erscheinen lassen (Bewegung vorhersagen, dem Spieler/der Spielerin ausweichen, mit anderen Gegnern kooperieren usw.)?“
- „Wo im echten Leben könnte ein ähnliches ‘Verfolgungs’- oder Tracking-Verhalten eingesetzt werden (z. B. Überwachung, Werbung, Empfehlungssysteme)?“
- „In welchen dieser Fälle könnte das ethische Bedenken aufwerfen (Datenschutz, Sicherheit, unfaires Targeting)? Warum?“

Hinweis für Lehrkräfte

Die Schüler*innen assoziieren Spiel-KI oft mit fortgeschrittener Künstlicher Intelligenz. Betonen Sie, dass die in dieser Aktivität beobachteten Verhaltensweisen durch einfache Algorithmen, Bedingungen und programmierte Regeln erzeugt werden, nicht durch autonome Intelligenz. Ermutigen Sie die Schüler*innen, mit unterschiedlichen Parametern zu experimentieren, zu analysieren, wie sich das Verhalten ändert, und zu besprechen, wie ähnliche Prinzipien in vielen realen KI-Systemen genutzt werden.



8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Minuten)

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen (10 Minuten)

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen

Eine funktionierende Spieldatei, in der:

- sich der Spieler/die Spielerin mit den Pfeiltasten bewegt,
- der Gegner dem Spieler/der Spielerin mithilfe distanzbasierter Logik folgt,
- mindestens ein Parameter (Geschwindigkeit oder Reaktionsdistanz) geändert und getestet wurde.

Eine kurze schriftliche Notiz (2–3 Sätze) pro Paar, die beschreibt:

was sie geändert haben, wie sich dadurch das Verhalten des Gegners verändert hat.

Informelle Kriterien:

- Das Spiel läuft ohne kritische Fehler.
- Grundlegende Verfolgungslogik ist implementiert und sichtbar.
- Die Schüler*innen können in einfachen Worten erklären, was der relevante Codeabschnitt bewirkt.



8.2 Diskussion (5 Minuten)

Zweck: Kritische Reflexion über das Erlebte anregen.

Aktionen der Lehrkraft: Eine kurze Diskussion mit der gesamten Klasse anhand folgender Fragen leiten:

- „Welcher Teil des heutigen Spiels könnte 'KI' genannt werden, und welcher Teil folgte nur festen Regeln?“
- „Wie hängt diese Logik mit dem 'Wahrnehmen – Entscheiden – Handeln'-Zyklus zusammen, den wir in früheren Modulen besprochen haben?“
- „Welche Verbesserungen würden den Gegner intelligenter erscheinen lassen (z. B. Bewegung vorhersagen, Hindernissen ausweichen, mit anderen Gegnern kooperieren)?“

Diese Diskussion erfolgt mündlich und wird von der Lehrkraft geleitet, um den Schüler*innen zu helfen zu artikulieren, was sie während der Programmierstationen gelernt haben.



8.3. Bewertung

Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt.

Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz,
- die Beobachtung durch die Lehrkraft,
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen.

Kurzquiz (5 Fragen)

Beispielfragen (nach Bedarf anpassen):

Was ist der Zweck der Game Loop in einem Pygame-Spiel?

Was bewirkt der Befehl zum Bildschirmupdate (z. B. `pygame.display.flip()`)?

Welche Information nutzt der Gegner, um zu entscheiden, wohin er sich bewegt?

- die Farbe des Spielers/der Spielerin
- die Distanz zum Spieler/zur Spielerin
- der Punktestand
- die Spielzeit

Was passiert, wenn wir `ENEMY_SPEED` erhöhen?

Wenn wir `react_distance` erhöhen, reagiert der Gegner dann aus größerer oder geringerer Entfernung?



Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

Vorgeschlagene Punkte (pro Paar abhaken):

- Öffnet und startet die Spieldatei ohne Hilfe.
- Kann die Spielergeschwindigkeit ändern und die Wirkung erklären.
- Kann in einfachen Worten erklären, woher der Gegner weiß, wohin er sich bewegen soll.
- Arbeitet kooperativ (Rollenwechsel Driver / Navigator).
- Identifiziert mindestens eine Grenze der genutzten KI-Logik.
-

Selbsteinschätzung der Schüler*innen

Kurzes individuelles Formular:

- Skala 1–5: „Ich kann erklären, wie der Gegner dem Spieler/der Spielerin in unserem Spiel folgt.“
- Skala 1–5: „Ich kann einen Spielparameter (Geschwindigkeit, Reaktionsdistanz) ändern und seine Wirkung vorhersagen.“
- Offene Frage: „Was ist eurer Meinung nach die Hauptgrenze der in diesem Spiel genutzten KI?“

9. Anpassungen für unterschiedliche Lernbedürfnisse

Zusätzliche Unterstützung: eine Version des Codes mit mehr Kommentaren und klar markierten Abschnitten für Schüler*innen bereitstellen, die mehr Anleitung benötigen.

Für Schüler*innen mit geringerem digitalem Selbstvertrauen: die Datei bereits geöffnet bereitstellen und genau markieren, welche Zeilen bearbeitet werden sollen.

Zeitmanagement: Bei knapper Zeit nur auf Spielerbewegung und grundlegendes Verfolgen fokussieren und die Reaktionsdistanz als Erweiterung oder Hausaufgabe belassen.

Schnelllernende:

- Eine Game-Over-Bedingung hinzufügen, wenn der Gegner den Spieler/die Spielerin berührt.
- Die Logik so anpassen, dass der Gegner vor dem Spieler/der Spielerin flieht, statt ihn/sie zu verfolgen.



10. Ressourcen / Anhänge

- Basis-Python-Datei „Catch Me If You Can“ – Spiel aus Modul 4.
- Foliensatz zu Game Loop und einfacher Spiel-KI.
- Druckbare Dokumente:
 - Beobachtungsscheckliste für die Lehrkraft.
 - Exit-Ticket / Selbsteinschätzung.

Alle Coderessourcen für diese Lektion sind Teil der Lehrmaterialien von Kurs 2 (Modul 4 – Python-Spieleprogrammierung mit KI).

Die vollständige Python-Spieldatei „Catch Me If You Can“ wird separat bereitgestellt und ist für Lehrkräfte und Schüler*innen als Teil der digitalen Lernressourcen des Projekts auf der FUTURE-STEM-HUB-Plattform verfügbar: <https://www.future-stem-hub.eu>



Anhang 1 – Beobachtungscheckliste für die Lehrkraft

Nutzen Sie diese Checkliste, um die Schülerpaare während der Lektion zu beobachten. Setzen Sie ein Häkchen (✓), wenn das Kriterium erfüllt ist.

Namen der Paare	Öffnet und startet die Spieldatei ohne Hilfe	Kann die Spielergeschwindigkeit ändern und die Auswirkung erklären	Kann in einfachen Worten erklären, woher der Gegner weiß, wohin er gehen muss	Arbeitet kollaborativ (Rollenwechsel Fahrer / Navigator)	Identifiziert mindestens eine Einschränkung der verwendeten KI-Logik	Notizen
Paar 1:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 2:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 3:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 4:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 5:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 6:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 7:	☐	☐	☐	☐	☐	
Paar 8:	☐	☐	☐	☐	☐	

Allgemeine Beobachtungen:



Anhang 2 – Exit-Ticket für Schüler*innen

Name (optional):

Datum:

1. Was ist der Zweck der Game Loop in einem Python-Spiel?
2. Beschreibe einen Parameter, den du heute im Spiel geändert hast, und was passiert ist, als du ihn geändert hast.
3. Schätze dich selbst auf einer Skala von 1 bis 5 ein:
„Ich kann erklären, wie der Gegner dem Spieler/der Spielerin in unserem Spiel folgt.“
1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐
„Ich kann den Spielparameter (Geschwindigkeit, Reaktionsdistanz) ändern und seine Wirkung vorhersagen.“
1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐
4. Was ist deiner Meinung nach die Hauptgrenze der in diesem Spiel genutzten KI?
5. Eine Sache, die ich heute gelernt habe:

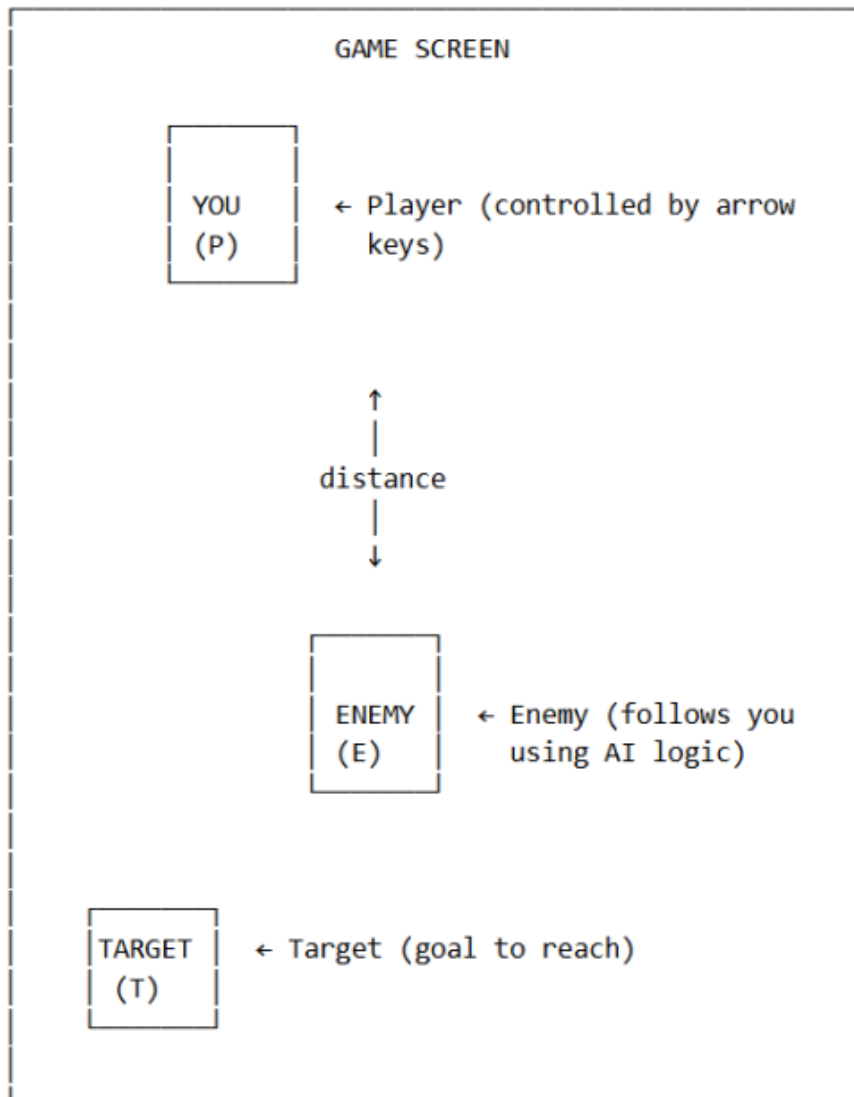
Danke!



**Anhang 3 – Unterstützungsblatt Spieler*in-
Gegner-Ziel**

Name (optional):

Datum:



**Diagramm der Spiel-
Entitäten**



Schlüsselbegriffe

Game Loop: _____

Entität: _____

Distanz: _____

Regelbasierte KI:

Notizen und Beobachtungen

Station 1 – Spielerbewegung:

Was ist passiert, als du die Spielergeschwindigkeit geändert hast?

Station 2 – Grundlegende KI-Logik:

Woher weiß der Gegner, wohin er sich bewegen soll?

Station 3 – Reaktionsdistanz (optional):

Was ist passiert, als du den Wert von `react_distance` geändert hast?

Eine Frage, die ich noch habe:



Anhang 4 – Code-Beispiele (Screenshots) für Lehrkräfte

Dieser Anhang zeigt Screenshots der zentralen Codeabschnitte, die in dieser Lektion genutzt werden: Screenshot 1 – Definition der Spielergeschwindigkeit (PLAYERSPEED) vor Änderungen (Station 1)

```
python  
  
PLAYERSPEED = 5 # player movement speed  
  
# Inside the game loop:  
keys = pygame.key.get_pressed()  
if keys[pygame.K_LEFT]:  
    player.x -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_RIGHT]:  
    player.x += PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_UP]:  
    player.y -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_DOWN]:  
    player.y += PLAYERSPEED
```

Screenshot 2 – Spielergeschwindigkeit nach einer Beispieländerung (Station 1)

```
python  
  
PLAYERSPEED = 8 # increased player movement speed  
  
# Inside the game loop:  
keys = pygame.key.get_pressed()  
if keys[pygame.K_LEFT]:  
    player.x -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_RIGHT]:  
    player.x += PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_UP]:  
    player.y -= PLAYERSPEED  
if keys[pygame.K_DOWN]:  
    player.y += PLAYERSPEED
```

Screenshot 3 – Bewegungslogik des Gegners mithilfe von dx, dy und dist (Station 2)

```
python

dx = player.centerx - enemy.centerx
dy = player.centery - enemy.centery
dist = math.hypot(dx, dy)

if dist != 0: # avoid division by zero
    enemy.x += int(dx / dist * ENEMYSPEED)
    enemy.y += int(dy / dist * ENEMYSPEED)
```

Screenshot 4 – Gegnerbewegung mit ergänzter reactdistance-Bedingung (Station 3)

```
python

reactdistance = 150 # enemy reacts only within this distance

dx = player.centerx - enemy.centerx
dy = player.centery - enemy.centery
dist = math.hypot(dx, dy)

if dist != 0 and dist < reactdistance:
    enemy.x += int(dx / dist * ENEMYSPEED)
    enemy.y += int(dy / dist * ENEMYSPEED)
```

Diese Bilder sollen Lehrkräfte dabei unterstützen, den Code einzuführen und die Arbeit der Schüler*innen zu überprüfen.



Kurs 12: Wie „sehen“ Computer? – Einführung in Computer Vision & Objekterkennung

1. Generelle Informationen

Kategorie	Details
Kurs und Modul	Kurs 2: Tieferes Eintauchen in KI mit Python und Scratch Modul 5: Objekterkennung mit Roboflow – Einführung in Computer Vision
Verwendetes KI-Tool / Technologie	Roboflow, Google Colab, YOLOv11, Python
Zielaltersgruppe	15–18 Jahre (Sekundarstufe)
Fachbereich	IKT, Technik, MINT
Geschätzte Dauer	90 Minuten (2 Einheiten)



2. Lernziele (Angestrebte Ergebnisse)

Am Ende dieses Kurses werden die Schüler*innen in der Lage sein:

- Definition: den Unterschied zwischen Computer Vision und Bildverarbeitung zu erklären.
- Verständnis: zu simulieren, wie Computer digitale Bilder als „Pixel“ und im „Binärsystem (0 und 1)“ wahrnehmen.
- Prozessanalyse: die 5 grundlegenden Phasen eines Computer-Vision-Projekts aufzulisten (Datenerfassung, Vorverarbeitung, Modellauswahl, Training, Interpretation).
- Anwendung: ein Objekterkennungsmodell mit einem vorgefertigten Datensatz (Schere-Stein-Papier) über die Roboflow-Plattform zu trainieren.
- Bewertung: die Bedeutung von Datenqualität und Genauigkeit beim Training von KI-Modellen zu diskutieren.



3. Geförderte Kompetenzen

- Digitale Kompetenz und KI-Grundbildung: Verständnis der grundlegenden Prinzipien von Computer Vision und Objekterkennung, während KI-Werkzeuge wie Roboflow und Google Colab genutzt werden, um zu erkunden, wie Maschinen visuelle Informationen interpretieren.
- Computational Thinking und Problemlösung: Logisches Denken anwenden, um den Phasen eines Computer-Vision-Projekts zu folgen, Bilddaten zu analysieren und zu verstehen, wie KI-Modelle trainiert und bewertet werden.
- Datenbewusstsein und kritische Bewertung: Die Bedeutung hochwertiger Datensätze, korrekter Kennzeichnung und Modellbewertung erkennen, während reflektiert wird, wie Datenqualität die Leistung von KI-Systemen beeinflusst.
- Zusammenarbeit und Kommunikation: Effektiv in Paaren oder Kleingruppen arbeiten, um KI-Modelle zu trainieren, zu testen und zu analysieren, Beobachtungen zu teilen und Ergebnisse mit passendem Fachvokabular zu diskutieren.
- Ethisches Bewusstsein: Über den verantwortungsvollen Einsatz von Computer-Vision-Technologien reflektieren, einschließlich Fragen zu Datenschutz, Überwachung, Bias und den ethischen Implikationen von Bilderkennungssystemen.
- Kreativität und Experimentieren: Unterschiedliche Ansätze beim Modelltraining erkunden, indem Parameter getestet, Ergebnisse bewertet und Verbesserungen vorgeschlagen werden, um Genauigkeit und Zuverlässigkeit von KI-Modellen zu erhöhen.



4. Voraussetzungen und Lernkontext:

4.1 Erforderliches Vorwissen:

- Von den Schüler*innen wird grundlegende digitale Kompetenz erwartet, einschließlich der Fähigkeit, einen Computer, Internetbrowser und einfache Online-Plattformen zu nutzen.
- Es ist keine Vorerfahrung im Programmieren erforderlich, da angeleitete Materialien und ausführungsbereite Code-Zellen bereitgestellt werden.
- Die Lektion wird in einem MINT-Lernkontext umgesetzt, der ICT, Künstliche Intelligenz und angewandte Problemlösung anhand realer Szenarien integriert.

4.2 Lernkontext

- Die Lektion findet in einem technologiegestützten Klassenraum oder Computerraum statt, in dem sich die Schüler*innen sowohl mit konzeptionellem Verständnis als auch mit praktischem Experimentieren befassen können.
- Das Lernen ist um forschendes und erfahrungsbasiertes Lernen strukturiert und kombiniert physische Simulationen (Pixel-Zeichnen, Rollenspiel) mit digitalen Aufgaben zum Training von KI-Modellen mithilfe von Roboflow und Google Colab.



5. Lernumgebung

5.1 Vorbereitung vor dem Unterricht

- Computerraum oder Klassenraum mit Internetzugang
- Projektionssystem oder interaktives Whiteboard für Vorführungen
- Flexible Sitzordnung, die Paar- oder Kleingruppenarbeit ermöglicht
- Platz für bewegungsbasierte Aktivitäten und Rollenspiel-Simulationen
- Ruhige und sichere Umgebung, die Konzentration bei technischen Aufgaben unterstützt.

5.2 Einrichtung des Klassenraums

- Computer für Einzel- oder Paararbeit angeordnet
- Projektor zeigt Einführung und Ablaufschritte der Lektion
- Gedruckte Arbeitsblätter vor den Aktivitäten verteilt
- Tafelplatz für Schlüsselbegriffe reserviert (Dataset, Training, Inferenz, Genauigkeit)
- Arbeitsplatz der Lehrkraft mit Projektionssystem für Live-Vorführungen verbunden

5.3 Technische Anforderungen (für Aktivitäten im Unterricht)

- **Hardware:** Computer oder Tablets mit Tastatur; ein Projektor oder interaktives Whiteboard für Vorführungen.
- **Software:** Ein moderner Webbrowser (z. B. Chrome, Edge, Firefox) für den Zugriff auf Google Colab; keine lokale Softwareinstallation erforderlich.
- **Internet:** Während der gesamten Lektion ist eine stabile Internetverbindung erforderlich, um den Python-Code online auszuführen.

6. Benötigte Materialien

- Computer mit Internetzugang.
- Google-Konten für die Schüler*innen (für die Anmeldung bei Roboflow und Colab).
- Projektor (für die Präsentation der Lehrkraft).
- Gedrucktes Material: Karopapier für die „Pixel-Malen“-Aktivität.
- Digitale Ressource: Roboflow-Datensatz „Schere-Stein-Papier“
Link: <https://universe.roboflow.com/roboflow-58fyf/rock-paper-scissors-sxsw>.



7. Unterrichtsablauf (Schritt-für-Schritt)

7.1: Aufwärmphase und theoretische Grundlagen (30 Minuten)

1. Einführung und Neugier wecken (5 Minuten):

- Die Lehrkraft stellt die Frage: „Wie erkennt ein Computer eine Katze auf einem Foto?“
- Die Ähnlichkeit zwischen dem menschlichen Sehsystem (Auge-Gehirn) und dem Computer-Vision-System (Kamera-Prozessor) wird erklärt.

7.2 Hauptaktivität: Sehen wie ein Computer (10 Minuten):

- Konzept: Es wird daran erinnert, dass Computer mit 1en und 0en arbeiten (Binärsystem).

- Anwendung: Die Schüler*innen erhalten Karopapier.

Jedem Kästchen wird eine Zahl zwischen 0 und 1 zugewiesen (0=Schwarz, 1=Weiß, 0,5=Grau).

Die Schüler*innen sollen einen Buchstaben oder eine Form erstellen, indem sie die Kästchen entsprechend den Zahlen darin einfärben.

- Ergebnis: Es wird gezeigt, wie sich diese Zahlen aus der Entfernung betrachtet in ein „Bild“ verwandeln. Es wird betont, dass Pixel numerische Werte im Speicher des Computers sind.

Direkt im Anschluss an die Pixel-Mal-Aktivität kann ein physisches Spiel ergänzt werden, um zu verstehen, wie der Computer Objekte „trennt“.

- Spiel: Zwei Schüler*innen werden aus der Klasse ausgewählt. Eine*r wird zum „Modell“, die*der andere zu den „Eingabedaten“.

- Ablauf: Die „Eingabedaten“-Schüler*in hält ein verstecktes Objekt. Die „Modell“-Schüler*in darf nur Ja/Nein-Fragen stellen wie „Ist es eckig?“, „Ist seine Farbe hell?“, „Hat es Löcher?“.

- Ergebnis: Dies hilft den Schüler*innen, die „Feature-Extraktion“-Logik des YOLO-Algorithmus zu verstehen, noch bevor sie überhaupt am Computer sitzen.



Ereignistext – „Hallo, Vision-Ingenieur*innen!“

Heute haben wir eine ganz besondere Mission. Lernt Kurier Yallah kennen. Yallah ist ein autonomer Lieferroboter, der Pakete über unseren Campus transportiert. Er hat die modernsten Motoren eingebaut, aber er hat ein Problem: Seine Augen können zwar sehen, aber sein Gehirn versteht nicht, *was* er sieht!

Letzte Woche hat Yallah versucht, über einen Stein auf dem Weg zu fahren, und ist umgekippt, weil er dachte, es sei ein flaches Stück Papier. An einem anderen Tag hat er eine im Wind wehende Tüte mit einem Felsen verwechselt, blieb abrupt stehen und hat so die Lieferung verzögert.

Yallahs Sensoren sehen nur Zahlen und Pixel. Er braucht ein „Seh-Gehirn“, um diese Pixel richtig zu deuten. Heute werdet ihr Yallahs KI-Trainer sein. Ihr werdet ihm beibringen, zwischen Stein, Papier und Schere (also Hindernissen und Befehlen) zu unterscheiden. Ob Yallah seine Pakete sicher ausliefern kann, hängt komplett von dem Modell ab, das ihr heute trainiert. Seid ihr bereit, Yallah die Welt zu erklären?



Arbeitsblatt für Schüler*innen

A. Was sieht Yallah? Wenn Yallah sich ein Foto ansieht, sagt er nicht wie ihr „Stein“. Er sieht farbige Kästchen (Pixel), die in einem Raster angeordnet sind. In dem Rasterbereich unten befindet sich ein Objekt, das von Yallahs Kamera aufgenommen wurde. Male die schwarzen Bereiche aus. Glaubst du, die entstandene Form ist ein Hindernis (Stein) oder ungefährlich (Papier) für Yallah?

.....

.....

.....

B. Daten-Detektiv (Roboflow) Damit Yallah keine Fehler macht, müssen wir ihm korrekte Beispiele zeigen. Aufgabe: Untersuche den Datensatz auf Roboflow. Gibt es ein Bild, das falsch beschriftet ist (z. B. als Papier anstatt als Stein markiert)? Beobachtung: Mit wie vielen Bildern trainierst du Yallah insgesamt?

C. Training und Testen (Google Colab) Aktualisiere nun Yallahs Gehirn (YOLOv11), indem du den Code ausführst. Zuverlässigkeitswert (Confidence Score): Wie viel Prozent steht neben einem Objekt, wenn dein Modell es erkennt? (z. B. 85 %) Objekt 1: % Objekt 2: % Fehleranalyse: In welchen Situationen hat Yallah Schwierigkeiten, das Objekt zu erkennen? (Zu nah, zu dunkel, falscher Winkel usw.)

.....

D. Entscheidung der Ethikkommission Während er über den Campus fährt, sieht Yallah nicht nur Pakete, sondern auch die Gesichter von Menschen. Ist es in Ordnung, wenn Yallah das Gesicht jeder Person, die er sieht, aufzeichnet? Warum?

.....

.....

..... Wenn du Yallah nur bei sonnigem Wetter trainiert hast, was kann er dann machen, wenn es nachts regnet?

.....

.....

.....

E. EXIT-TICKET Das Wichtigste, das ich Yallah heute beigebracht habe:

..... Warum unterscheidet sich das „Sehen“ einer Künstlichen Intelligenz vom Sehen des Menschen?

.....

.....



Tipps für die Lehrkraft

- Visualisierung: Bringen Sie eine kleine Box oder ein Spielzeugauto mit in den Klassenraum, kleben Sie Pappaugen darauf und stellen Sie es vor als „Das ist Kerem.“
- Dramatisierung: Machen Sie eine*n Schüler*in zu „Kerem“. Verbinden Sie ihr/ihm die Augen. Bitten Sie die anderen Schüler*innen, das Objekt in ihrer Hand zu erraten, indem sie nur „Pixel-Eigenschaften“ nennen (hart, weich, eckig).
- Technischer Hinweis: Verknüpfen Sie den Titel von YOLOv11, „You Only Look Once“, mit der Geschichte, dass Kerem sich sehr schnell bewegen und dabei jede Sekunde Dutzende Bilder sofort analysieren muss.



METHODISCHER KI-LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

Einführung in die Roboflow-Plattform (10 Min.):

- Die Schüler*innen gehen zu <https://roboflow.com/>.
- Sie erstellen ein Konto, indem sie „Sign In“ und dann „Continue With Google“ wählen.
- Es wird erklärt, dass Roboflow eine Oberfläche ist, die den Prozess der Erstellung von Computer-Vision-Modellen vereinfacht.

Auswahl und Vorbereitung des Datensatzes (15 Min.):

- Es wird ein vorgefertigter Datensatz genutzt, da das Labeln von Daten von Grund auf zeitaufwendig wäre.

• Schritt: Zu

<https://universe.roboflow.com/roboflow-58fyf/rock-paper-scissors-sxsw> gehen.

- **Aktion:** Auf die Schaltfläche „Download Dataset“ klicken. YOLOv11 als Format wählen.
- Die Schüler*innen werden angewiesen, die Option „Show download code“ zu wählen und den angegebenen Python-Code zu kopieren.

Modelltraining (20 Min.):

- **Plattform:** Google Colab. Das von Roboflow vorbereitete YOLOv11-Colab-Notebook öffnen.
- **Link:** [train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb](#) (Nutzen Sie den Link aus dem Lektionsdokument).
- Die Schüler*innen fügen den kopierten API-Code in die entsprechende Zelle in Colab ein und starten das Training durch Klicken auf „Run“.
- **Hinweis:** Während des Trainings wird kurz die Geschwindigkeit der YOLO-Architektur („You Only Look Once“) und ihr Erfolg bei der Objekterkennung erklärt (das gesamte Bild wird auf einmal betrachtet).



Ergebnisse testen (Inferenz) (5 Min.):

- Durch das Hochladen eines Beispielfotos von „Stein“, „Papier“ oder „Schere“ in das trainierte Modell wird der Vorhersageprozentsatz des Modells (Konfidenzwert) untersucht. Hohe Genauigkeitsraten wie 99 % werden angestrebt.

. Mini-Quiz – Ethische Diskussion und Hausaufgabe (5 Min.):

Die folgenden Fragen werden gestellt, um das Verständnis der Schüler*innen zu prüfen (mündlich oder über Kahoot).

Nächster Schritt: Den Schüler*innen wird gesagt, dass sie zu Hause ein neues Projekt ausprobieren können, indem sie Fotos von Objekten in ihrem eigenen Zimmer machen.



Hinweis für Lehrkräfte

Die Schüler*innen sind möglicherweise fasziniert von den Fähigkeiten von Computer Vision, gehen aber vielleicht auch davon aus, dass diese Systeme immer genau sind. Ermutigen Sie sie, sowohl die Stärken als auch die Grenzen von Bilderkennungstechnologien zu analysieren und zu besprechen, wie Faktoren wie Beleuchtung, Bildqualität, Trainingsdaten und Bias die KI-Leistung beeinflussen können. Fördern Sie kritisches Denken über den verantwortungsvollen Einsatz von Computer Vision im Alltag.

8. Reflexion & Diskussion mit den Schüler*innen (5–10 Minuten)

Hinweis für Lehrkräfte:

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewertungsmethoden sind flexibel und ergänzen sich gegenseitig. Lehrkräfte sind dazu angehalten, die am besten geeigneten Methoden entsprechend den Bedürfnissen ihrer Schüler*innen, den zeitlichen Vorgaben und den Lernzielen auszuwählen und anzupassen. Es müssen nicht bei jeder Durchführung der Lektion alle Bewertungsinstrumente angewendet werden.

8.1 Praktische Übung / Ergebnisse der Schüler*innen (10 Minuten)

Erwartete Ergebnisse der Schüler*innen

Am Ende der Lektion sollten die Schüler*innen einzeln oder paarweise Folgendes erarbeitet haben:

- Ein vollständig ausgefülltes Beobachtungsblatt zur Objekterkennung mit den getesteten Bildern und beobachteten KI-Vorhersagen.
- Eine kurze schriftliche Erklärung zu mindestens einem Fall, in dem die KI ein Objekt korrekt erkannt hat.
- Eine kurze schriftliche Erklärung zu mindestens einem Fall, in dem die KI einen Fehler gemacht oder Unsicherheit gezeigt hat.
- Eine kurze Reflexion, die erklärt, wie Bildqualität, Beleuchtung, Hintergrund oder Trainingsdaten die Ergebnisse beeinflusst haben könnten.
- Teilnahme an der Abschlussdiskussion über den verantwortungsvollen Einsatz von Computer-Vision-Technologien.
- Die schriftliche Ausarbeitung kann auf Papier, in einem gemeinsamen digitalen Dokument oder als Teil eines Arbeitsblatts erfolgen.



8.2 Diskussion (5 Minuten)

- Was hat euch am meisten überrascht, wie Computer Objekte erkennen?
- Warum machen Computer-Vision-Systeme manchmal Fehler, selbst wenn das Objekt für eine Person offensichtlich erscheint?
- Wie können Bildqualität, Beleuchtung oder Trainingsdaten die KI-Vorhersagen beeinflussen?
- Wo begegnen euch Computer-Vision-Technologien in eurem Alltag?
- Welche ethischen Fragen sollten Entwickler*innen beim Einsatz von Computer Vision für Anwendungen wie Gesichtserkennung, Gesundheitswesen oder Sicherheit berücksichtigen?

8.3. Bewertung

Die Bewertung erfolgt formativ und findet während sowie unmittelbar nach der Lektion statt. Sie kombiniert:

- einen kurzen Quiz,
- Mini-Challenge: Verbessert die KI,
- die Selbsteinschätzung der Schüler*innen.



Beispielfragen (nach Bedarf anpassen):

Was ist der Hauptzweck von Computer Vision?

Antwort: Computern zu ermöglichen, visuelle Informationen aus Bildern oder Videos zu erkennen, zu analysieren und zu interpretieren.

Welche Art von Information analysiert ein Computer-Vision-System?

1. Bilder und Videos
2. Musikdateien
3. Textdokumente
4. Internetgeschwindigkeit

Welcher Faktor verringert am ehesten die Genauigkeit eines Objekterkennungssystems?

1. Gute Beleuchtung
2. Hochwertige Bilder
3. Schlechte Beleuchtung oder unscharfe Bilder
4. Ein größerer Computerbildschirm

Was kann beeinflussen, wie genau ein KI-System ein Objekt erkennt?

1. Die Qualität der Trainingsdaten
2. Die Bildqualität
3. Der Betrachtungswinkel
4. Alle der obigen



Mini-Challenge: Verbessert die KI

Einzelnen oder in Paaren analysieren die Schüler*innen ein Beispiel, bei dem die KI ein Objekt nicht korrekt erkannt hat, und schlagen praktische Verbesserungen vor, um Genauigkeit, Fairness oder Zuverlässigkeit des Systems zu erhöhen. Sie präsentieren und begründen ihre Vorschläge anhand von Belegen aus der Lektion.

Selbsteinschätzung

Die Schüler*innen füllen am Ende der Lektion eine kurze Selbsteinschätzung aus, indem sie über folgende Aussagen reflektieren:

- Ich kann erklären, was Computer Vision ist und wie sie Computern hilft, Objekte zu erkennen.
- Ich kann Faktoren identifizieren, die die Genauigkeit von Objekterkennungssystemen beeinflussen.
- Ich verstehe, warum Computer-Vision-Systeme Fehler machen oder Bias zeigen können.
- Ich kann Beispiele nennen, wo Computer Vision im Alltag eingesetzt wird.
- Ich verstehe, warum Computer-Vision-Technologien verantwortungsvoll und ethisch eingesetzt werden sollten.

Die Schüler*innen bewerten jede Aussage anhand einer einfachen Skala:

😊 Ich verstehe das gut.

😐 Ich verstehe einen Teil, brauche aber mehr Übung.

😞 Ich brauche mehr Unterstützung, um dieses Konzept zu verstehen.



9. Anpassungen

- **Für fortgeschrittene Schüler*innen:** Statt eines vorgefertigten Datensatzes können die Schüler*innen gebeten werden, ihre eigenen „Klassen-Anwesenheitssystem“-Datensätze zu erstellen und zu labeln, indem sie Fotos ihrer Mitschüler*innen machen.
- **Für Schüler*innen, die Unterstützung benötigen:** Die Google-Colab-Codes werden fertig bereitgestellt und vom Bildschirm der Lehrkraft aus überwacht; die Schüler*innen müssen nur die „Run“-Schaltflächen drücken, um den Prozess zu beobachten und die Ergebnisse zu interpretieren.
- **Sprachliche Unterstützung:** Da die Roboflow- und Colab-Oberflächen auf Englisch sind, werden die deutschen Entsprechungen der Grundbegriffe (Train, Dataset, Inference, Accuracy) an die Tafel geschrieben.



10. Ressourcen / Anhänge

- **Zeitmanagement:** Das Modelltraining kann je nach Computergeschwindigkeit/Colab-Server variieren. Falls die Zeit nicht ausreicht, die Anzahl der Epochen reduzieren oder direkt mit vortrainierten Gewichtungen zur Testphase übergehen.
- **KI-Ethik:** Konzentrieren Sie sich in der Lektion nicht nur auf die technische Leistung; sprechen Sie kurz die ethische Verantwortung beim Einsatz solcher Systeme in Überwachung oder militärischen Anwendungen an.
- **Link:** <https://colab.research.google.com/github/roboflow-ai/notebooks/blob/main/notebooks/train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb>

Digitale Ressourcen

- Master-Dokument von Kurs 2 (Lektion 12).
- Computer-Vision-Demonstrationswerkzeug (z. B. Google Teachable Machine, Google-Colab-Notebook oder eine andere browserbasierte Objekterkennungsplattform).
- Präsentation der Lehrkraft zu Computer Vision und Objekterkennung.
- Interaktives Whiteboard oder Projektor.
- Optionales Einführungsvideo, das erklärt, wie Computer Bilder analysieren und erkennen.

Physische / Druckbare Materialien

- Beobachtungsblatt zur Objekterkennung.
- Arbeitsblatt zur Bildanalyse.
- Erfassungstabelle Vorhersage vs. Realität.
- Reflexionsfragen.
- Exit-Ticket.
- Diagramm zum Computer-Vision-Prozess (optional).



Zusammenfassung und nächste Schritte

Das eToolkit wurde als praxisnahe Ressource entwickelt, um Lehrkräfte an weiterführenden Schulen dabei zu unterstützen, Künstliche Intelligenz in ihren Unterricht zu integrieren. Es verbindet einen klaren methodischen Ansatz mit 12 strukturierten Unterrichtsentwürfen, die Schritt-für-Schritt-Anleitungen für die Umsetzung im Unterricht bieten. Die Inhalte decken sowohl einführende als auch fortgeschrittenere KI-Themen ab, sodass Lehrkräfte schrittweise Sicherheit und Kompetenzen aufbauen können. Insgesamt ist das eToolkit flexibel und einfach nutzbar gestaltet und hilft Pädagog*innen dabei, KI-Konzepte in sinnvolle Lernaktivitäten für ihre Schüler*innen zu übersetzen.



Projekt- Partner



**FUTURE
STEM HUB**



Projekt Koordination:
University of Duisburg-Essen,
Germany



E-Mail
mustafa.bilgin@uni-due.de



Webseite
www.future-stem-hub.eu



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. The opinions and views expressed are, however, the sole responsibility of the author(s) and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor the EACEA accepts responsibility for them.