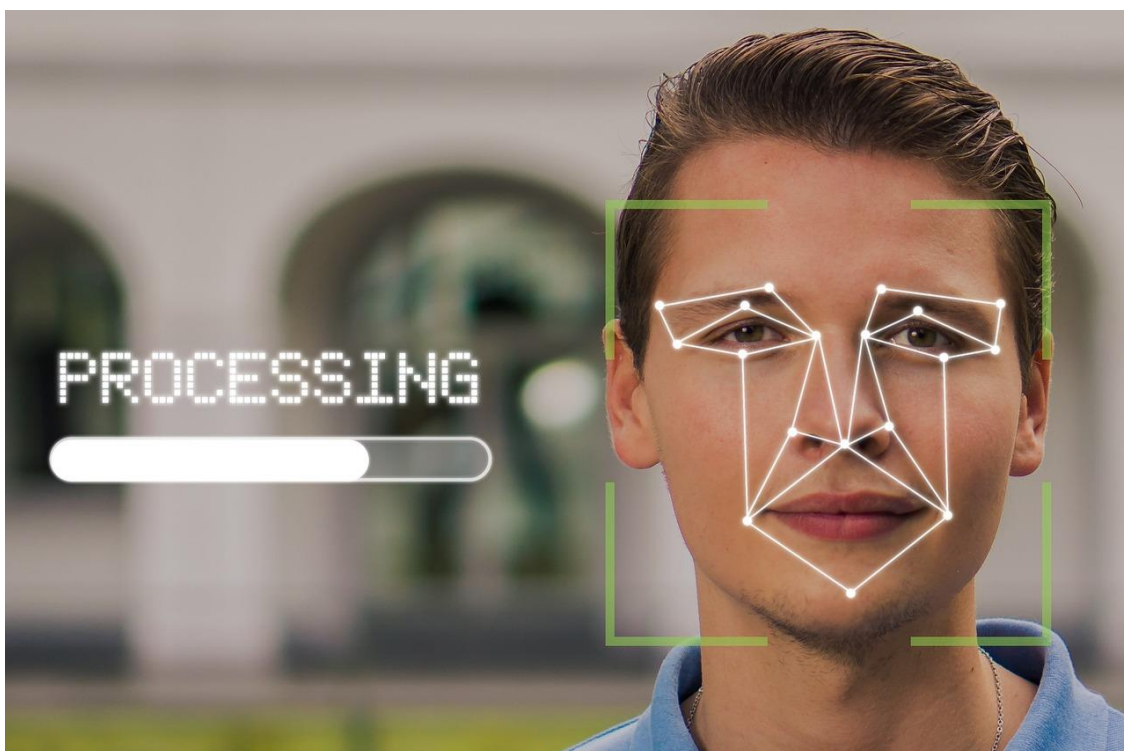




Objekterkennung

– Teachable Machine –



man face facial recognition biometric identify security people authentication identification [Pixabay](#) von Tumisu ([Pixabay License](#)), abgerufen am 21.12.2022

Künstliche Intelligenz und Objekterkennung

Künstliche Intelligenz (KI) ist zu einem Schlagwort geworden und steht für Fortschritt und Innovation. Dabei hast du dich vielleicht schon einmal gefragt, was genau diese „Intelligenz“ wohl ist? Und wo sie zu finden ist? Beispielsweise die Gesichtserkennung beim Entsperren deines Smartphones! Dabei muss **eindeutig** dein Gesicht von dem anderer Menschen oder von einem Foto unterschieden werden. Die Grundlage für diese KI-Anwendung ist das sogenannte **maschinelle Lernen (ML)**. Dabei werden Programme mit einer großen Anzahl von Daten gefüttert, wodurch sie schließlich lernen, wie sie sich bei spezifischen Aufgaben verhalten müssen.

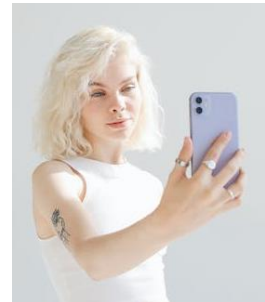


Foto von Polina Tankilevitch von [Pexels](#) ([Pexels Lizenz](#)), abgerufen am 21.12.2022



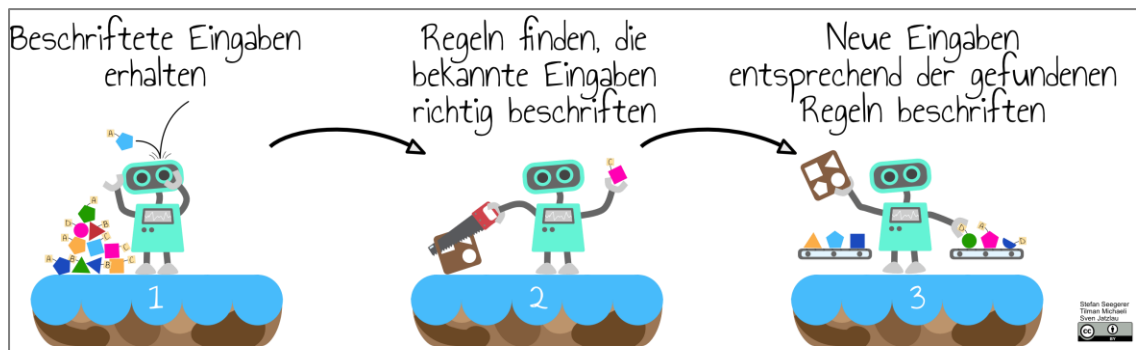
Foto von Malcolm Garret von [Pexels](#) ([Pexels Lizenz](#)), abgerufen am 21.12.2022

Allgemein gesprochen werden dabei verschiedene Merkmale abgeglichen. **Spezifische Eigenschaften** können z.B. ein Holzblock mit 12 Kanten und 6 Flächen oder eine Kugel mit runder Form sein (siehe Foto links). Diese Unterschiede sind für uns Menschen ganz leicht zu erkennen. Einer KI müssen diese **unterschiedlichen Merkmale** erst beigebracht werden, indem sie mit **vielen Daten** gefüttert wird und sie dadurch die Unterschiede zwischen den Objekten erlernen kann.

DAS LERNST DU

- In diesem Lernmodul sollst du selbst eine **KI trainieren**, die verschiedene Objekte erkennt und dabei einen Einblick in die Funktionsweise von künstlichen intelligenten Systemen gewinnen.
- Du lernst Trainingsdaten zu erheben.
- Du sollst verstehen, welche Schlüsse aus den **Eingabedaten** gezogen werden.

Daten sammeln und aufbereiten



Im Bild oben ist das Vorgehen des **überwachten Lernens** aufgezeigt. Dabei klassifiziert der Mensch die Testdaten, sodass das Modell **Regeln finden** und **Objekte zuordnen** kann. Es werden drei Phasen unterschieden:

- 1) **Datensammel-Phase:** Beispieldaten werden vom Menschen einer Klasse zugeordnet und anschließend der KI übergeben (z.B. unterschiedlich farbige Kugeln)
- 2) **Trainings-Phase:** die eingegebenen Daten werden analysiert, um daraus Regeln abzuleiten (z.B. rote Kugel, blaue Kugel,...)
- 3) **Test-Phase:** Das Modell wird mit neuen Daten, die es noch nicht kennt, getestet. Wenn die Daten nicht richtig erkannt werden, muss das Modell weiter trainiert werden.



AUFGABE 1

Nehmt euch verschiedene Objekte zur Hand. Zum Beispiel einen Stift und einen Radiergummi.

Nach welchen Eigenschaften würdet ihr die Objekte auseinanderhalten? Gäbe es Situationen, in denen auch ihr das nicht schaffen würdet? Achtet auf unterschiedliche Perspektiven / Lichtverhältnisse.

Nun habt ihr die Grundlagen für das Erstellen eines eigenen KI-Modells gelegt.

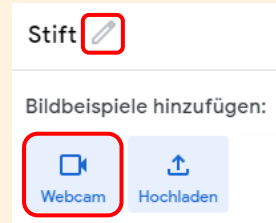
PHASE 1 & 2: MODELL ERSTELLEN & TRAINIEREN

AUFGABE 2

Öffnet [Teachable Machine](#). Erstellt als erstes so viele **Klassen** über den **+ -Button**, wie die Anzahl eurer Objekte (siehe Aufgabe 1) und **beschriftet sie mit eindeutigen Namen** (wie im Bild rechts zu sehen ist).

Ihr sollt anschließend **mind. 30 verschiedene Bilder** pro Kategorie über die Webcam hochladen. Beachtet die grüne Box!

Klickt anschließend auf „*Modell trainieren*“.

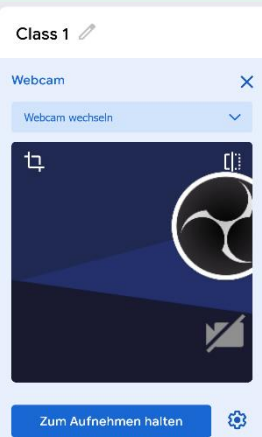


Training

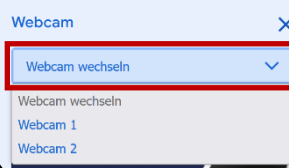
Modell trainieren



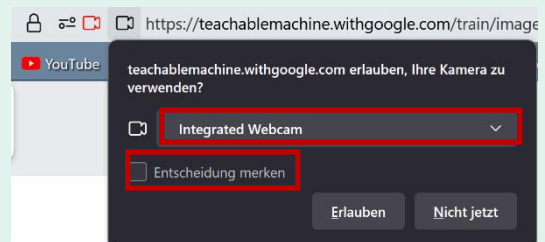
WEBCAM NUTZEN



Wählt die **USB-Webcam** aus, die ihr zuvor an euren Laptop ansteckt.



Im Browser werdet ihr aufgefordert, den **Zugriff zu erlauben**. Wählt die richtige Webcam aus und klickt auf *Entscheidung merken*.



BESCHRIFTUNGEN

Beschriftungen von Datensätzen (=Label) sind wichtig, um jedem Bild eine eindeutige Klasse zuzuweisen. Somit kann das Modell im Nachgang abgleichen, ob die Zuordnung in einer der Klassen richtig erfolgt ist.

Nun hat das Modell aus euren eingegebenen Daten versucht, Muster zu erkennen und ist bereit getestet zu werden.



PHASE 3: MODELL TESTEN

TRAININGS- UND TESTDATEN

- **Trainingsdaten:** gelabelter Datensatz, der zum Lernen von Mustern bereitgestellt wird (=Datensatz mit Beispielen)
- **Testdaten:** nicht gelabelter Datensatz, der dem Modell zu Testzwecken nach der Anlernphase zur Verfügung gestellt wird (=Datensatz unabhängig von Trainingsdaten)

AUFGABE 3

















- Testet** euer Netz durch Eingabe neuer Daten über die Webcam. Können die von euch gewählten Objekte zweifelsfrei erkannt werden?
- Experimentiert** mit verschiedenen Hintergründen und Winkeln, versucht das Modell zu verwirren!
- Wenn euch das gelingt, **wiederholt Phase 1)** und speist das Modell mit weiteren Daten, wie unten in der Box beschrieben ist.

Testet euer Netz anschließend erneut. Welche **Verbesserungen**  / **Verschlechterungen**  stellt ihr fest? Schreibt diese kurz in der *Tabelle* auf der nächsten Seite auf.

DATENSATZ OPTIMIEREN

Die präzise Erkennung eurer Objekte kann z.B. unter diesen Bedingungen **verbessert werden:**

- **Vielzahl** an Bildern
- unterschiedliche **Lichtverhältnisse** und **Größe** der Bilder
- **Verzerrung** und unterschiedliche **Perspektiven** der Aufnahmen
- **Nähe bzw. Distanz** variieren
- **Vermeidung von verdeckten Bereichen**

Objektname	Erster Testdurchlauf	Zweiter Testdurchlauf
	 	 
	 	 
	 	 
	 	 

Nun ist das Modell optimiert und wir wollen sehen, ob es auch andere Objekte zweifelsfrei erkennen kann.



AUFGABE 4

Testet nun das *Modell* gegenseitig, indem ihr **andere Objekte über die Webcam** fotografiert. Was fällt euch auf? Wie gut funktioniert die Erkennung? Haltet diese **Beobachtungen** unter dieser Aufgabe fest und versucht gemeinsam **Ursachen** dafür zu finden.

Beobachtungen:

AUFGABE 5

Optimiert das Netz gegenseitig, indem ihr **neue Trainingsdaten** einspeist. Stellt ihr eine Verbesserung zwischen den *Modellen* fest?

AUFGABE 6

Ladet nun euer Modell **hoch**. Klickt auf „*Modell exportieren*“ und „*Mein Modell hochladen*“.

Vorschau

Modell exportieren

Dein Modell zur Verwendung in Projekten exportieren.

Tensorflow.js *i* Tensorflow *i* Tensorflow Lite *i*

Modell exportieren:

☒ Hochladen (Link zum Freigeben) ☐ Herunterladen [Mein Modell hochladen](#)

Dein Link zum Freigeben:

[https://teachablemachine.withgoogle.com/models/\[...\]](https://teachablemachine.withgoogle.com/models/[...])

Wenn du dein Projekt teilen möchtest, kannst du den Link kopieren.

Prima! Du hast nun bereits gelernt, dass es viel Vorbereitung braucht, bis man zu einem echten „intelligenten“ Programm kommt. Außerdem muss das Modell immer weiter mit neuen Daten trainiert werden, bis es verlässlich ist.