

# Potenziale und Herausforderungen von Open-Source-KI

Workshop in der Reihe "Was kann KI in der Schule?"

Axel Dürkop    
me@axel-duerkop.de

Dienstag, 7. Mai 2024

# Zentrale Fragen

- Wo liegen Potenziale und Herausforderungen von Open-Source-KI?
- Mit welchen Anwendungen können wir KI-Systeme verstehen lernen?
- Diskussion: Welche (fächerübergreifenden) Lernsituationen fallen uns ein?



# Agenda

- Problematisierung *Künstliche Intelligenz* und *Open-Source-KI*
- Überblick über lernhaltige Open-Source-KI-Anwendungen
- Praktisches Beispiel
- Reflexion, Diskussion und Entwicklung didaktischer Ideen

# Einladung zum Mitmachen

## Etherpad

Sie finden ein Etherpad unter folgender Adresse:

<https://m1z.eu/kischule1> ↗

---

## Trainingsdaten und Notebook

Sie finden Dateien zum heutigen Workshop unter

<https://github.com/participatoryplayground/hands-on> ↗

# Künstliche Intelligenz

# Entwicklungsgeschichte

---

## Künstliche Intelligenz (KI)

Erste Anwendungen sorgen für Begeisterung.

## Maschinelles Lernen (ML)

ML entwickelt sich.

## Tiefes Lernen (Deep Learning, DL)

Durchbrüche beim DL fördern den Boom in KI.

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010



Methoden der KI ([Kirste & Schürholz, 2019, S. 22](#))

# Open-Source-KI

Wie lernen Maschinen?



# (1) Daten sammeln

---

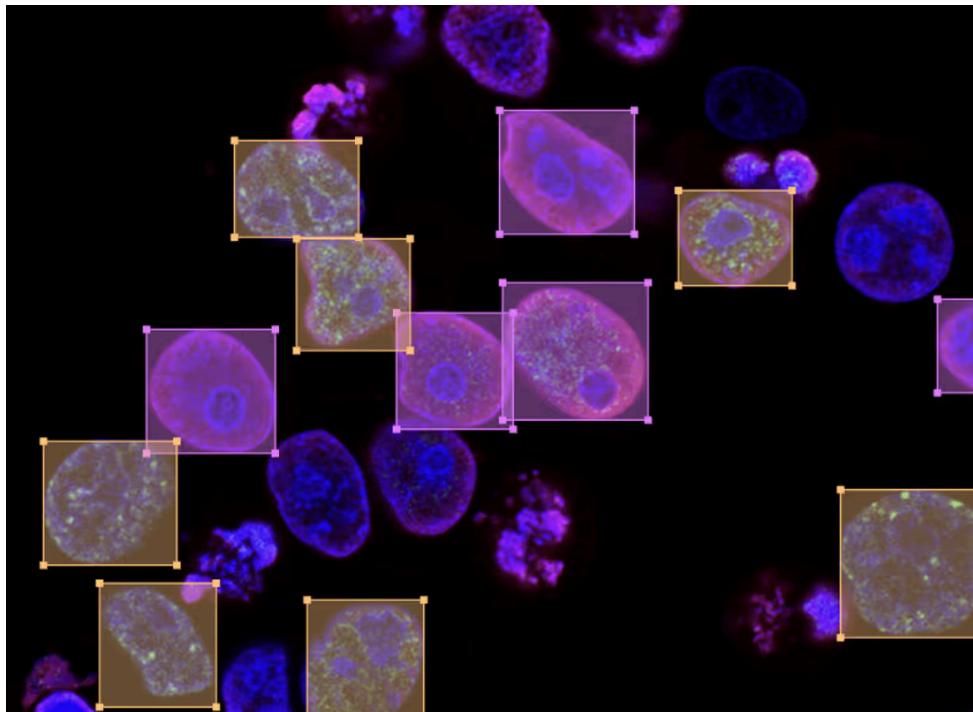


- Die “Zutaten” für KI-Systeme sind **Big Data** (Bilder, Töne, Texte, Code etc.)
- Daten stammen aus dem Web sowie öffentlichen und privaten Datenpools
- bei der Auswahl von Daten ist auf Ausgewogenheit zu achten, um **bias** zu vermeiden
- Die **Urheberrechtslage** ist komplex
- **Datenschutzaspekte** sind zu berücksichtigen
- **Persönlichkeitsrechte** sind tangiert

Quelle: Valentina Ivanova auf  
[Unsplash](#)↗

## (2) Daten aufbereiten

---



Quelle: Beispielabb., [labelstud.io](https://labelstud.io), 22.08.2023

- Daten müssen gesäubert und auf Konsistenz und Plausibilität geprüft werden.
- Das kann bei aktuellen Modellen aufgrund ihrer Größe nicht mehr im Vornherein erfolgen.
- Für das *überwachte maschinelle Lernen* müssen die Daten vorher **annotiert** bzw. **gelabelt** bzw. **etikettiert** werden.

# (3) Modelle (nach)trainieren

---

- Aus den **Daten** werden **Modelle** mithilfe von **Algorithmen** (bspw. überwachtes, unüberwachtes oder verstärkendes Lernen) entwickelt.
- Die Anwendung eines Algorithmus auf die Daten nennt man **Training**.
- Beim Training findet der **Lernprozess** einer Maschine statt.
- Beim **Training** werden in der Regel 80% der Daten verwendet.
- Die restlichen 20% dann verwendet, um das Modell zu **testen**.
- Anschließend wird das Modell mit unbekannten Daten **validiert** und ggf. neu trainiert.
- Gelingt die Validierung, kann das Modell produktiv eingesetzt und von Anwender\*innen **evaluiert** werden.
- Basismodelle können für spezifisches Domänenwissen mit **fine-tuning**, aber auch **Retrieval Augmented Generation (RAG)** erweitert werden.

# (4) Anwendungen entwickeln

---

Modelle werden durch Interfaces für die Mensch-Maschine- oder Maschine-Maschine-Interaktion zugänglich.

## Beispiel

- *Mistral Large* ist das **Modell**, Le Chat die **Anwendung**.
- Mistral\_ und andere Anbieter verkaufen aber auch maschinellen Zugriff auf ihre Modelle über **Application Programming Interfaces (API)** für die Entwicklung eigener Anwendungen.



# (5) Modelle evaluieren<sup>1</sup>

---

- Anschließend erfolgt die Evaluation durch Anwender\*innen
- Folge der Evaluation kann sein, dass das Modell nachtrainiert werden muss, um **domänenspezifischen Anforderungen** zu genügen (fine-tuning, RAG), oder es wird ein anderes Modell gewählt
- In Bildungszusammenhängen ist die Evaluation von Modellen oft nur möglich, wenn entsprechende Interfaces oder Anwendungen zur Verfügung stehen.



Quelle: Valentina Perez  
auf [Unsplash](#)↗

# Zwischenfazit

Gibt es Open-Source-KI?

# KI-Systeme sind komplex

---

- Open-Source-KI wird großes wirtschaftliches Potenzial zugeschrieben ([Theben et al., 2021](#)).
- Wie gezeigt sind anders als bei Open-Source-Software viele komplexe Komponenten an der Entwicklung von KI-Systemen beteiligt.
- **Zugang, Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Nachnutzbarkeit** sind bisher noch nicht konsequent für alle Komponenten von “Open-Source-KI” gegeben ([Gent, 2024](#)).
- Für **Bildungs- und Qualifikationsprozesse** bieten aktuelle Zugänge zu Daten und Software schon jetzt großes Potenzial.

# KI verstehen mit Open-Source-Software

# Vier Freiheiten

---

Die vier Freiheiten, durch die Freie Software definiert wird, sind für die Frage **Was kann KI in der Schule?** leitend:

- “Die Freiheit, das Programm auszuführen wie man möchte, für jeden Zweck (Freiheit 0).
- **Die Freiheit, die Funktionsweise des Programms zu untersuchen und eigenen Datenverarbeitungbedürfnissen anzupassen** (Freiheit 1). Der Zugang zum Quellcode ist dafür Voraussetzung.
- Die Freiheit, das Programm zu redistribuieren und damit Mitmenschen zu helfen (Freiheit 2).
- Die Freiheit, das Programm zu verbessern und diese Verbesserungen der Öffentlichkeit freizugeben, damit die gesamte Gesellschaft davon profitiert (Freiheit 3). Der Zugang zum Quellcode ist dafür Voraussetzung.”

([Free Software Foundation, Inc., 2019](#), Hervorh. von A.D.)

# Eine Auswahl

---

## Welche Tools fördern das Verständnis für KI in sozialen Settings?<sup>1</sup>

2,3,4	<a href="#">Jupyter Notebook</a>	Entwicklungsumgebung im Browser <sup>2</sup> , auch als <a href="#">Hub</a>
4	<a href="#">MediaPipe</a>	offene Bibliotheken für div. KI-Anwendungen
1,2	<a href="#">Label Studio</a>	(kollaborative) Bearbeitung von Trainingsdaten
2,3,4	<a href="#">spaCy</a>	Python-Bibliothek für Natural Language Processing (NLP)
3	<a href="#">Teachable Machine</a>	webbasiertes Tool, um Modelle zu trainieren
2,3,5	<a href="#">ml5.js</a>	ML-/DL-Modelle mit <a href="#">p5.js</a> im Browser zu nutzen
4,5	<a href="#">Jan.ai</a>	LLMs offline verwenden und vergleichen
4,5	<a href="#">Ollama</a>	LLMs offline verwenden und vergleichen
5	<a href="#">PoseBlocks</a>	Scratch-basierte Umgebung für KI-Anwendungen
4,5	<a href="#">Gradio</a>	Python-Bibliothek für interaktive KI-Interfaces
5	<a href="#">LangChain</a>	Python-Bibliothek für LLM-Apps
1-5	<a href="#">Hugging Face</a>	Plattform für Daten, Modelle und Anwendungen

Legende: 1) Daten sammeln, 2) Daten aufbereiten, 3) Modelle trainieren, 4) Anwendungen entwickeln, 5) Modelle evaluieren

# Teachable Machine

Der folgende Prozess steht stellvertretend auch für die Trainingsprozesse großer Basismodelle.

# Teachable Machine

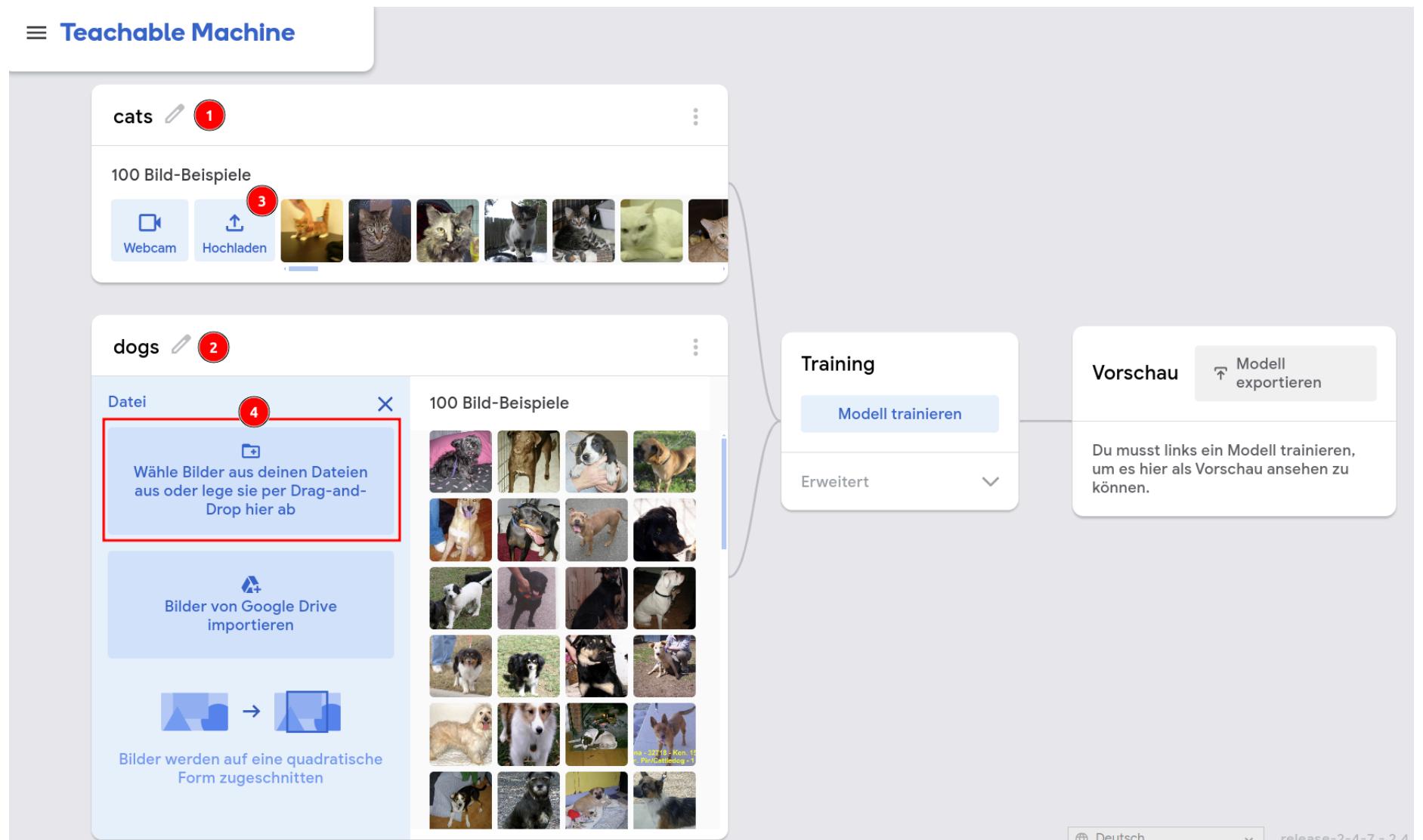
Mit der [Teachable Machine](#) von Google, einer Webcam oder einem Satz Fotos kann **Objektklassifizierung** praktisch ausprobiert werden.



The screenshot shows the Teachable Machine landing page. The title "Teachable Machine" is at the top in large blue letters. Below it is a bold black text block: "Bring einem Computer bei, deine eigenen Bilder, Töne und Posen zu erkennen." A paragraph explains that users can create machine learning models for their websites and apps without prior knowledge or programming skills. A blue button labeled "Erste Schritte" is visible. To the right, there's a video feed of a woman smiling next to a white dog. Below the video is a classification bar with two items: "Me" (yellow bar) and "Me + Dog <3" (red bar, 93% confidence). The URL "teachablemachine.org" is in the top right corner of the page.

Quelle: Screenshot [Teachable Machine](#), Google, 22.01.2023

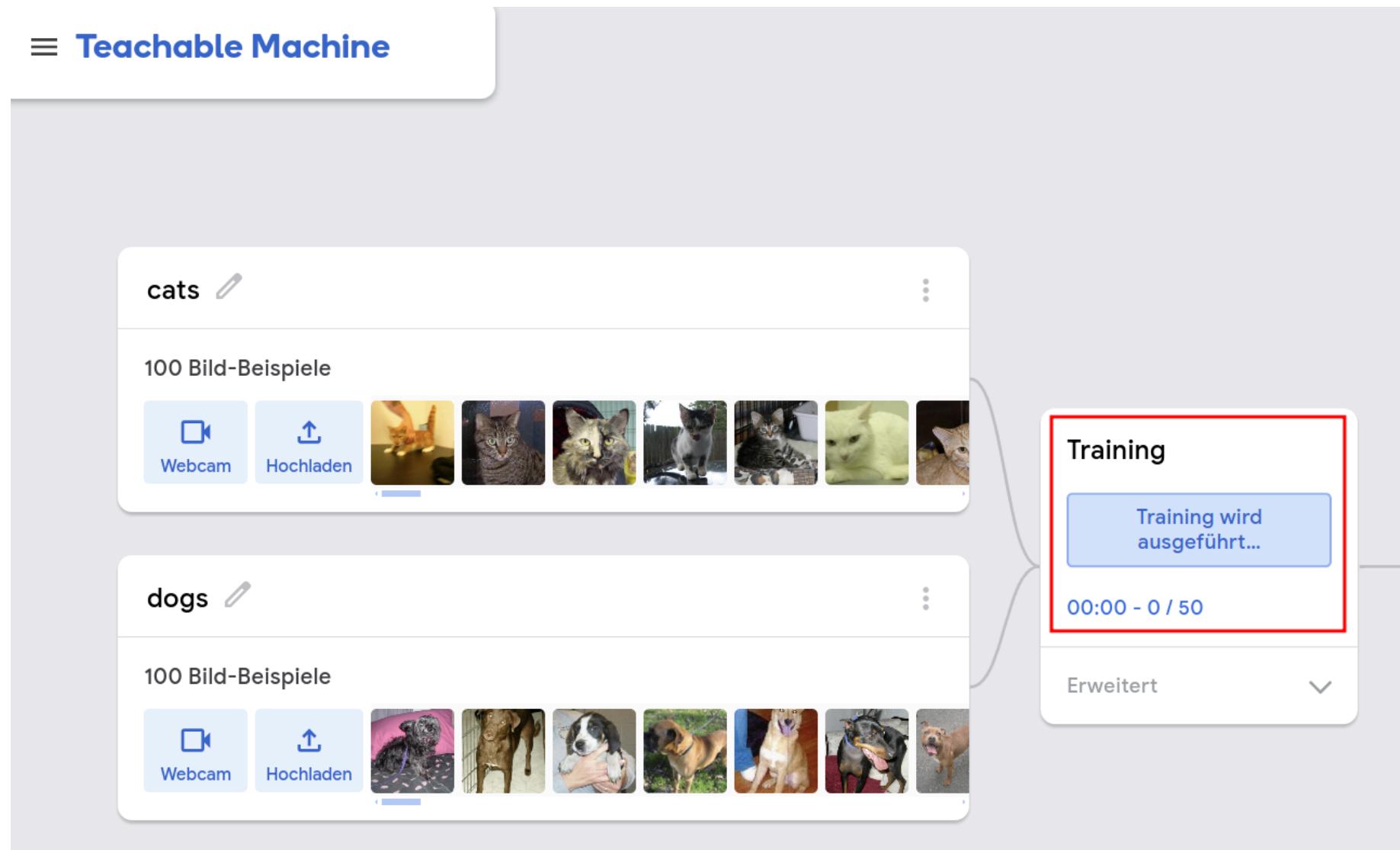
# Teachable Machine - Daten erfassen



Quelle: Screenshot Teachable Machine ↗, Google, 01.05.2024

Axel Dürkop für das NLQ im DIGILAB MZ Harburg und im Stream am 7. Mai 2024

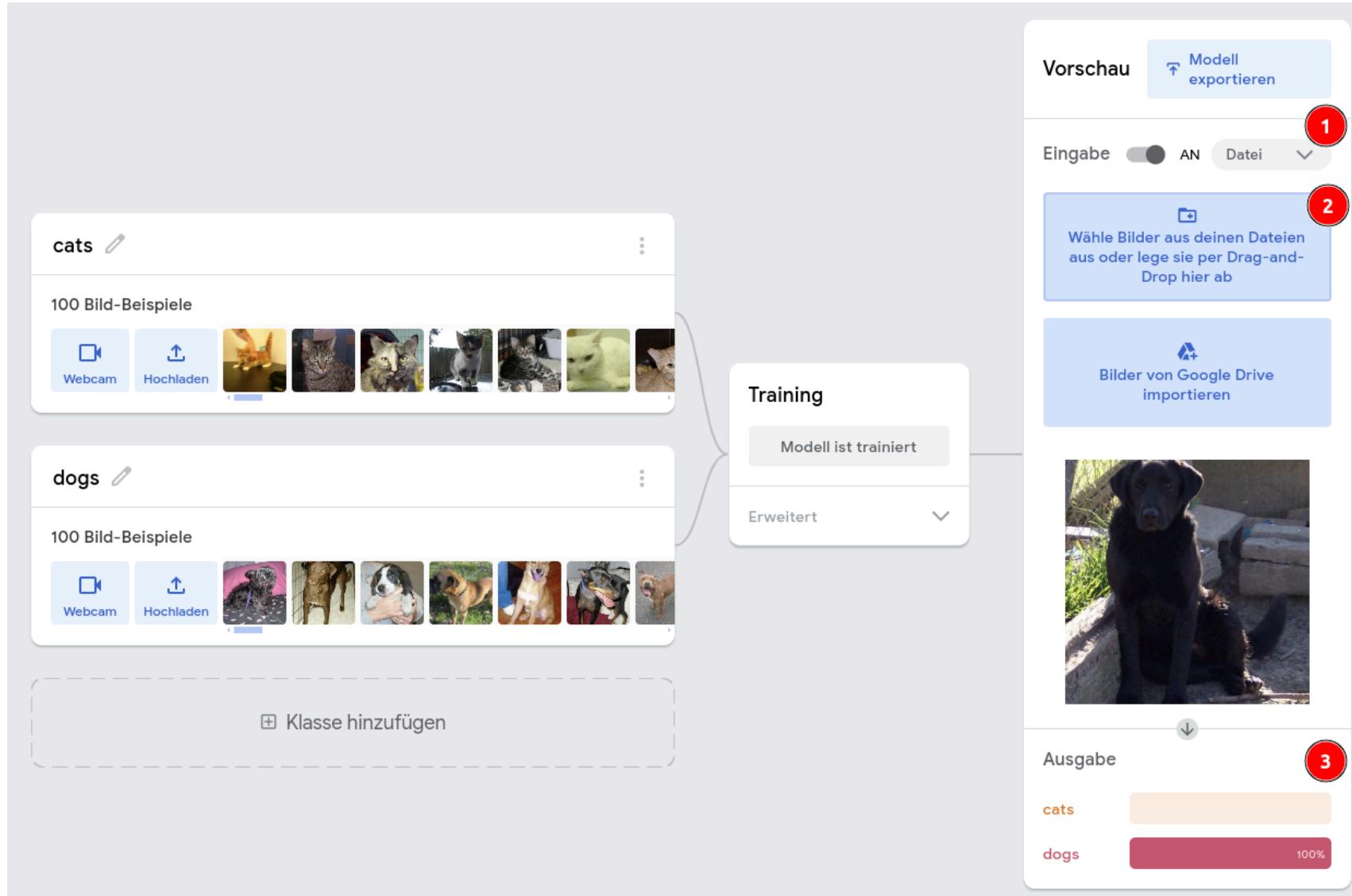
# Teachable Machine - Modell trainieren



Quelle: Screenshot Teachable Machine, Google, 22.01.2023

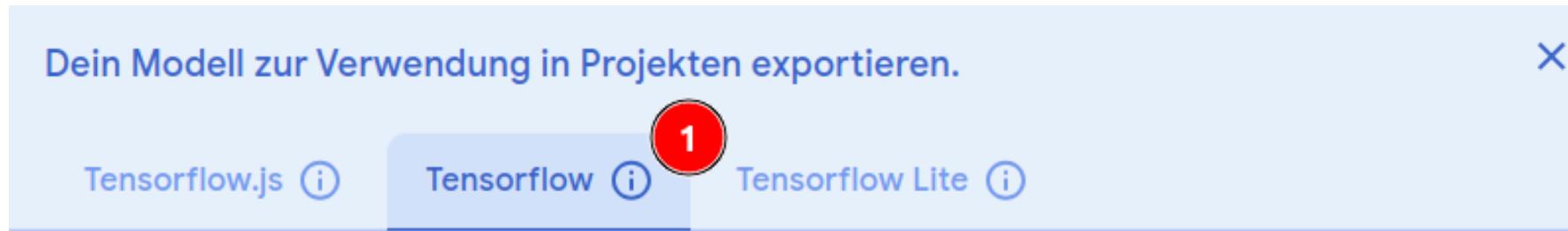
Axel Dürkop für das NLQ im DIGILAB MZ Harburg und im Stream am 7. Mai 2024

# Teachable Machine - Modell validieren



# Teachable Machine - Modell exportieren

Das trainierte Modell kann für die weitere Verwendung exportiert werden.



Konvertierungs-Typ des Modells:



Macht aus deinem Modell ein keras .h5-Modell. Hinweis: Die Konvertierung geschieht in der Cloud. Deine Trainingsdaten werden jedoch nicht hochgeladen, sondern nur das trainierte Modell.

Code-Snippets zur Verwendung für dein Modell:

Keras

OpenCV Keras

Auf Github etwas beitragen

```
from keras.models import load_model # TensorFlow is required for Keras to work
from PIL import Image, ImageOps # Install pillow instead of PIL
import numpy as np
```

[Kopieren](#)

Quelle: Screenshot Teachable Machine, Google, 01.05.2024

Axel Dürkop für das NLQ im DIGILAB MZ Harburg und im Stream am 7. Mai 2024

# The Hugging Face

# Ein Rundgang

---

HF wurde 2016 gegründet und hat sich der offenen Entwicklung von KI-Systemen verschrieben.

- Datensätze
- Modelle mit Git-basierter Versionskontrolle
- Quellcode in Form von Bibliotheken (z. B. *transformers*)
- “Spaces” (virtuelle Maschinen zum Hosten von Anwendungsprototypen)
- Lernmaterial
- Publikationen

# Unser Modell auf Hugging Face

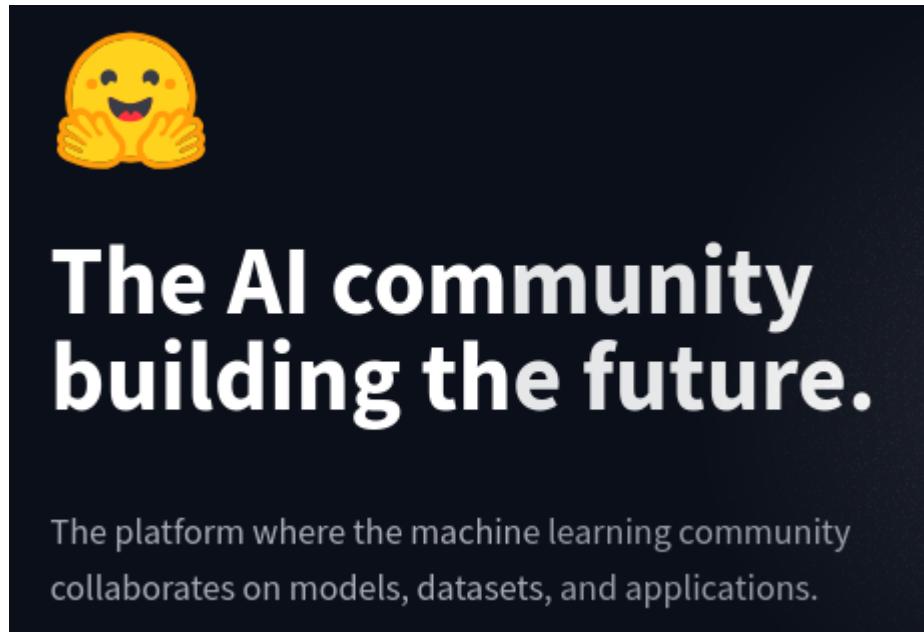
The screenshot shows the Hugging Face interface for a model named 'cats\_vs\_dogs\_teachable\_machine'. At the top, there's a navigation bar with icons for Models, Datasets, Spaces, Posts, Docs, Pricing, and a user profile. Below the navigation bar, the model card for 'cats\_vs\_dogs\_teachable\_machine' is displayed. It includes a search bar, a license badge ('License: mit'), and tabs for Model card, Files (which is selected), Community, and Settings. The main content area shows the repository structure with files like '.gitattributes', 'README.md', 'keras\_model.h5', and 'labels.txt'. A commit history is shown with the most recent commit from 'xldrkp' being 'Add trained model from TM' (verified) less than a minute ago.

File	Size	Description	Time
.gitattributes	1.52 kB	initial commit	11 days ago
README.md	21 Bytes	initial commit	11 days ago
keras_model.h5	2.45 MB	LFS Add trained model from TM	less than a minute ago
labels.txt	14 Bytes	Add trained model from TM	less than a minute ago

Quelle: Screenshot [Hugging Face](#), 01.05.2024

# Unser Datensatz auf Hugging Face

---



Screenshot der Website The Hugging Face, 29.01.24,  
Ausschnitt

The Hugging Face ist aktuell die zentrale Webplattform für frei zugängliche KI-Modelle und -Datensätze.

- [Datensatz Cats vs. Dogs](#)<sup>1</sup>

# Anwendungsentwicklung am Beispiel von Gradio

# Gradio

---

- [Gradio](#) auf Basis von Python
- schnelle Browser-Interface-Entwicklung für Machine-Learning-Anwendungen
- funktioniert gut mit Hugging Face zusammen
- sehr gut dokumentiert und mit Beispielen und Demos versehen

## **Beispiel: Ein Interface für die Unterscheidung von Hunden und Katzen.**

- Verbindung von Teachable Machine mit Gradio
- Analyse der Anwendung und Vergleich mit den “Großen”

# Diskussion

Welche (fächerübergreifenden) Lernsituationen fallen uns ein?

# Kontakt

<https://axel-duerkop.de> ↗

me@axel-duerkop.de

@xldrkp@scholar.social ↗

# Mediennachweis

---

- "Titel Sternenhimmel": Foto von [Greg Rakozy](#) auf [Unsplash](#)
- "Dart": Foto von [Ricardo Arce](#) auf [Unsplash](#)
- "Open-Source-KI": Photo by [Eaters Collective](#) on [Unsplash](#)
- "Sternenhimmel in Orange" auf "Kontakt", Foto von [Sid Suratia](#) auf [Unsplash](#)
- "Commodore PET 2001 Series Personal Computer (1977)" auf "Anwendungen entwickeln" von Tomislav Medak from Flickr / Editing: Bill Bertram (Pixel8) -  
<https://www.flickr.com/photos/tomislavmedak/3803230853/>, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7644700> collagiert von Axel Dürkop mit Screenshot von ChatGPT mit dem Prompt "Was ist Medienethik?" am 18.09.2023

# Nachnutzung

---



Dieses Werk ist lizenziert unter einer **Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz**. Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell, sofern das neue entstandene Werk unter derselben Lizenz wie das Original verbreitet wird.

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe oder Erwähnung in den Mediennachweisen) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

# Acknowledgments

---

Der Workshop, für den dieser Foliensatz zusammengestellt wurde, fand am 7. Mai 2024 im DIGILAB MZ Harburg statt. Die Entwicklung der Veranstaltung wurde finanziert durch das Niedersächsische Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung (NLQ).

# Referenzen

- Free Software Foundation, Inc. (2019, Juli 29). *Freie Software. Was ist das? - GNU-Projekt - Free Software Foundation.* GNU-Projekt. <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.de.html> ↗
- Gent, E. (2024, März 25). *The Tech Industry Can't Agree on What Open-Source AI Means. That's a Problem.* [Technische Nachrichtensite]. MIT Technology Review.  
<https://www.technologyreview.com/2024/03/25/1090111/tech-industry-open-source-ai-definition-problem/> ↗
- Kirste, M., & Schürholz, M. (2019). Einleitung: Entwicklungswege zur KI. In V. Wittpahl (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz* (S. 21–35). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-58042-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-58042-4_1) ↗
- Theben, A., Gunderson, L., López-Forés, L., Misuraca, G., & Lupiáñez-Villanue, F. (2021). *Challenges and Limits of an Open Source Approach to Artificial Intelligence.* [Studie]. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/971700> ↗