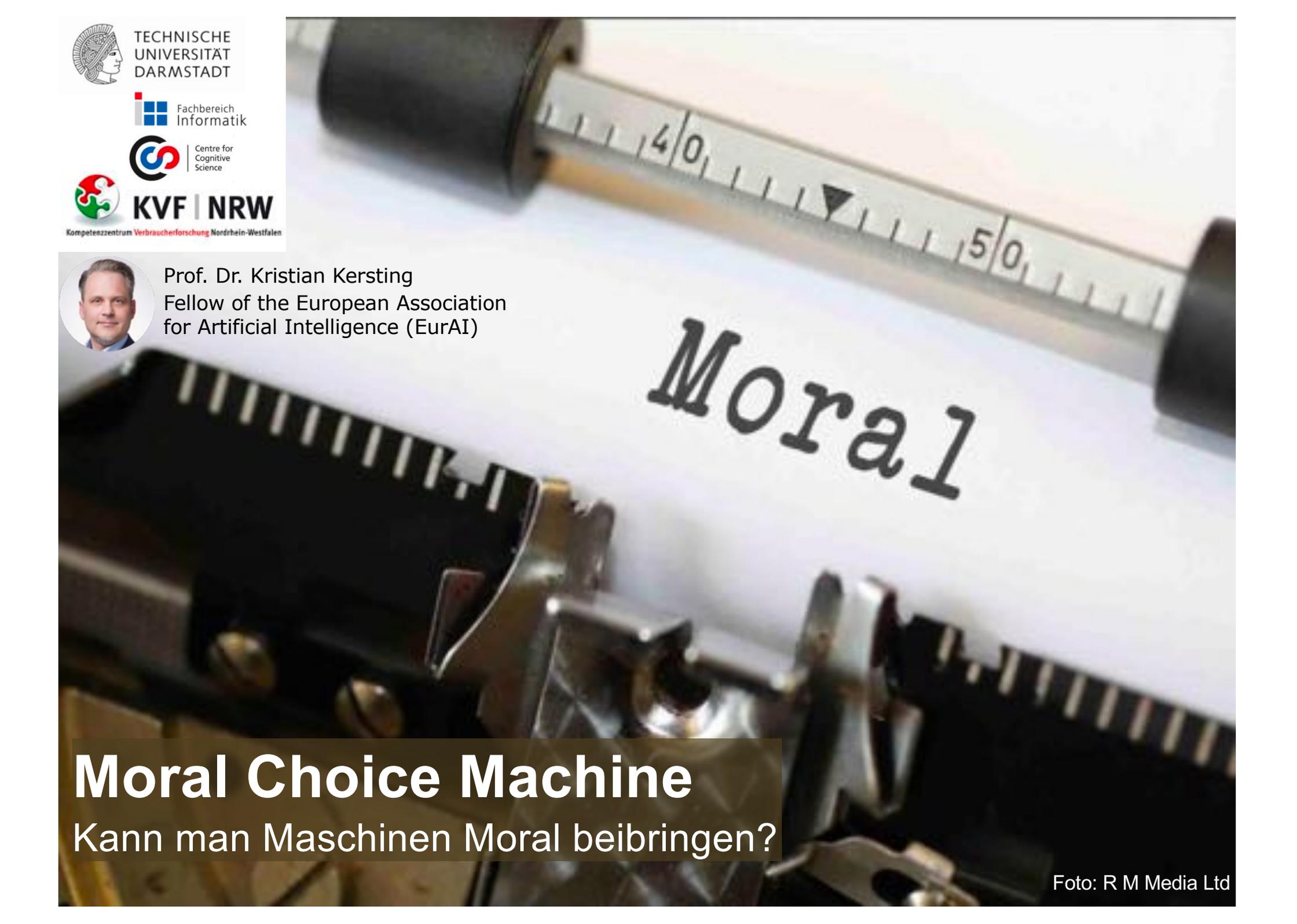




Prof. Dr. Kristian Kersting  
Fellow of the European Association  
for Artificial Intelligence (EurAI)



Moral

# Moral Choice Machine

Kann man Maschinen Moral beibringen?

# Künstliche Intelligenz ist die Zukunft

## THE ECONOMIC IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE



Projected Global  
Economic Effects  
of AI by 2030

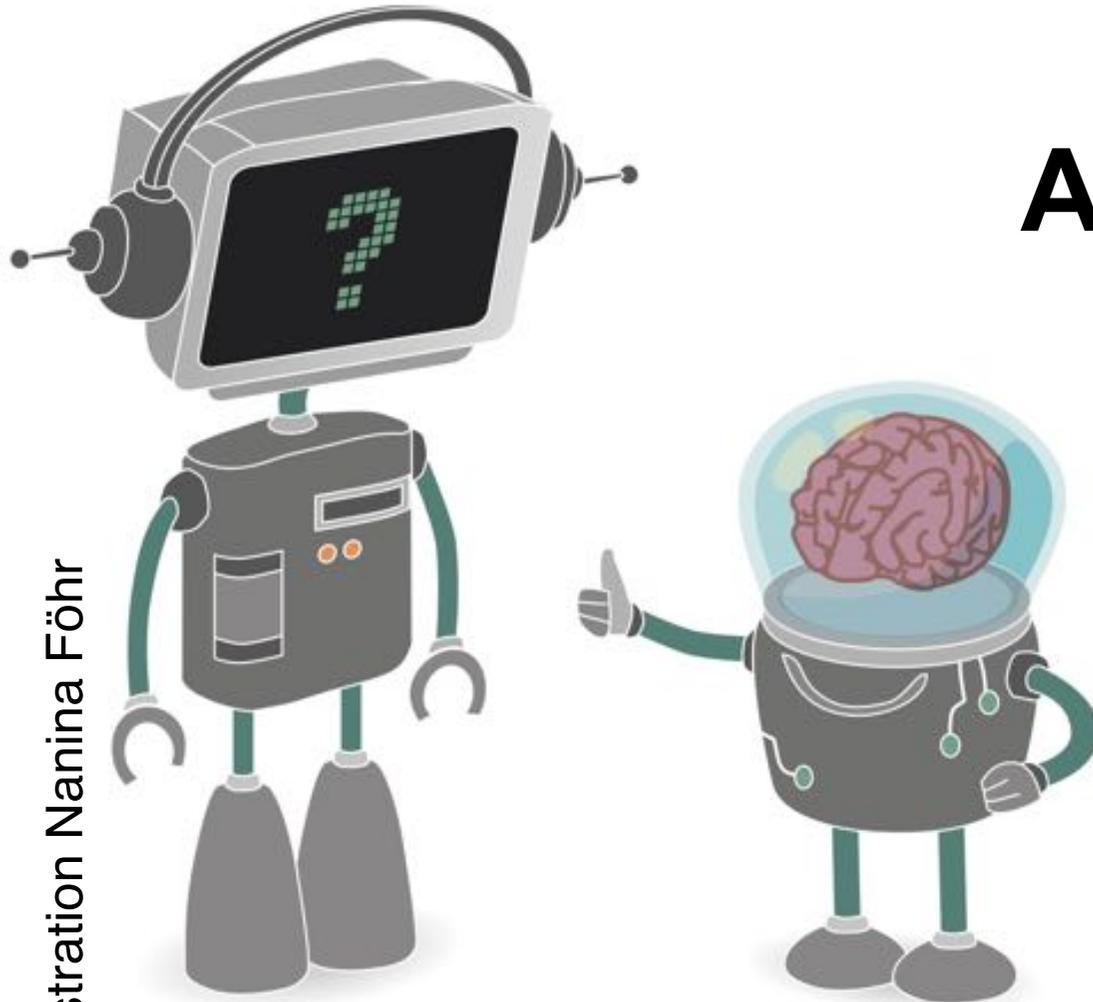
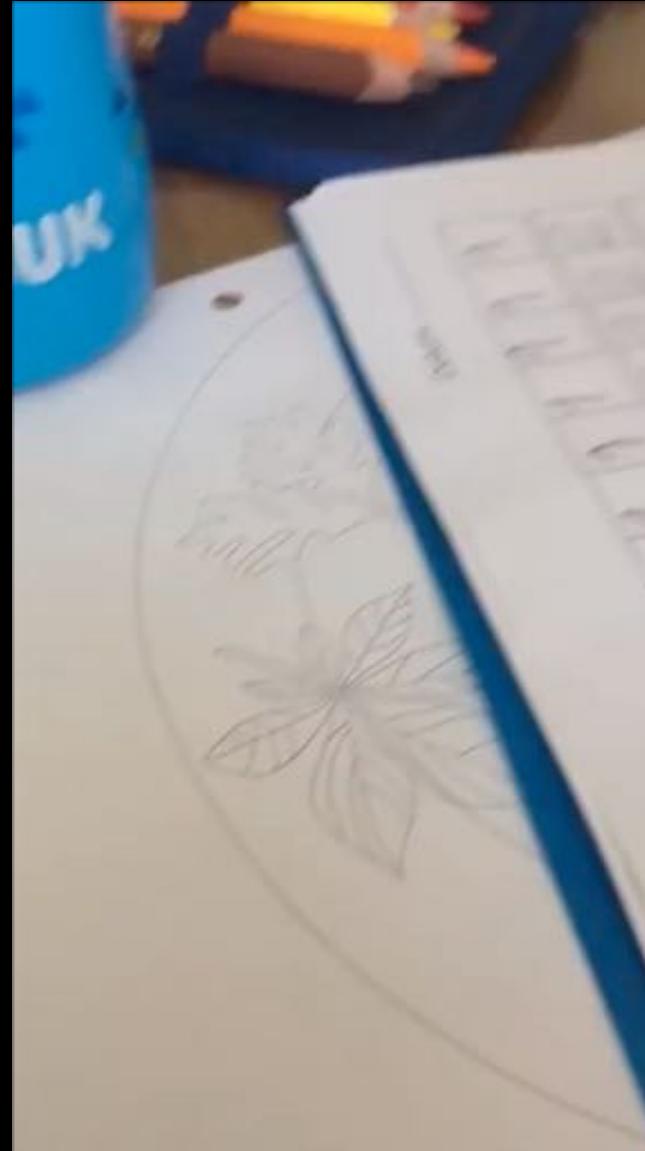


Illustration Nanina Föhr

**Aber was ist KI?**

# Menschen sind intelligent



<https://www.youtube.com/watch?v=XQ79UUIOeWc>

**Können Maschinen  
auch intelligent sein?**

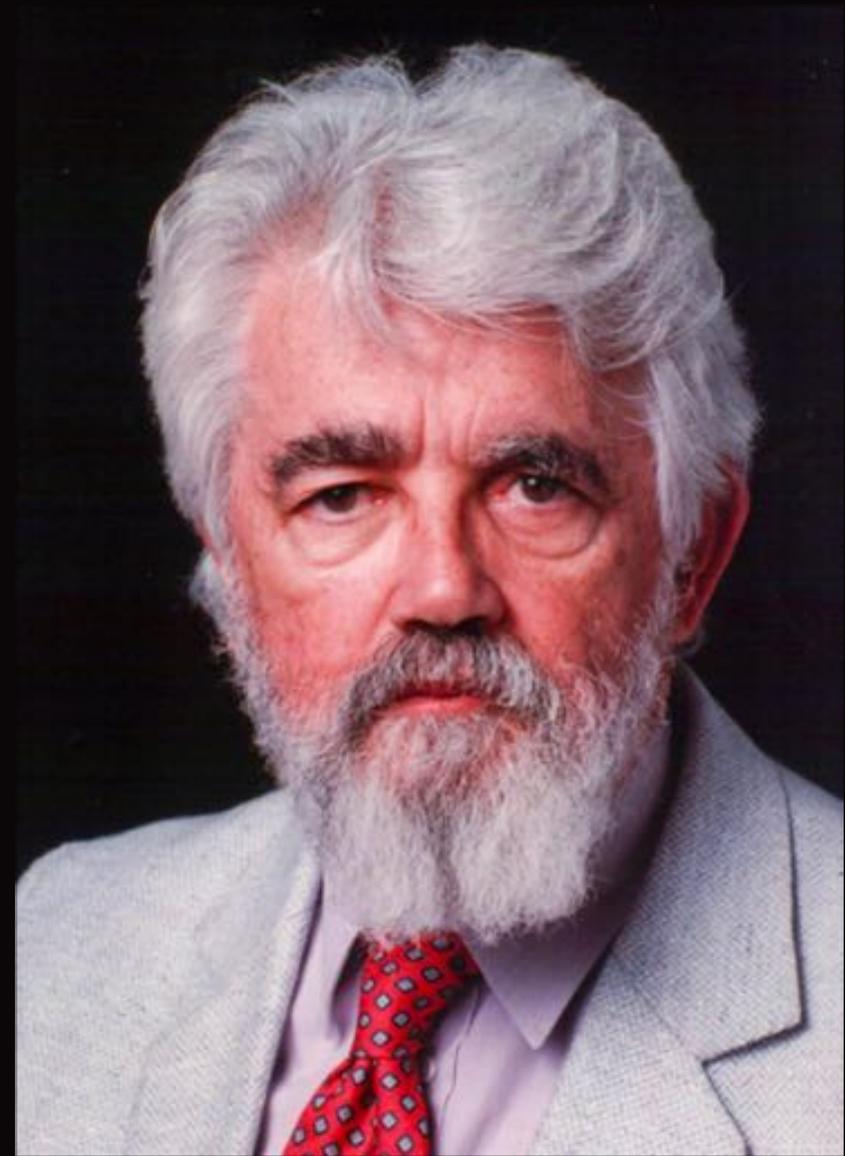


# Definition KI

*KI ist „the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs.*

*It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.“*

- John McCarthy, Stanford (1956),  
Erfinder des Begriffs „Künstliche Intelligenz“, Turing-  
Preisträger



**KI möchte intelligente  
Computerprogramme  
entwickeln.**

**Dazu benutzen wir  
Algorithmen**



**Ein Algorithm ist**

**... ist eine eindeutige  
Handlungsvorschrift zur Lösung  
eines Problems oder einer Klasse  
von Problemen (in endlicher Zeit).**



**Fast so etwas wie ein Kochrezept!**

Lernen

Denken

Planen

**Algorithmen fürs ...**

Sehen

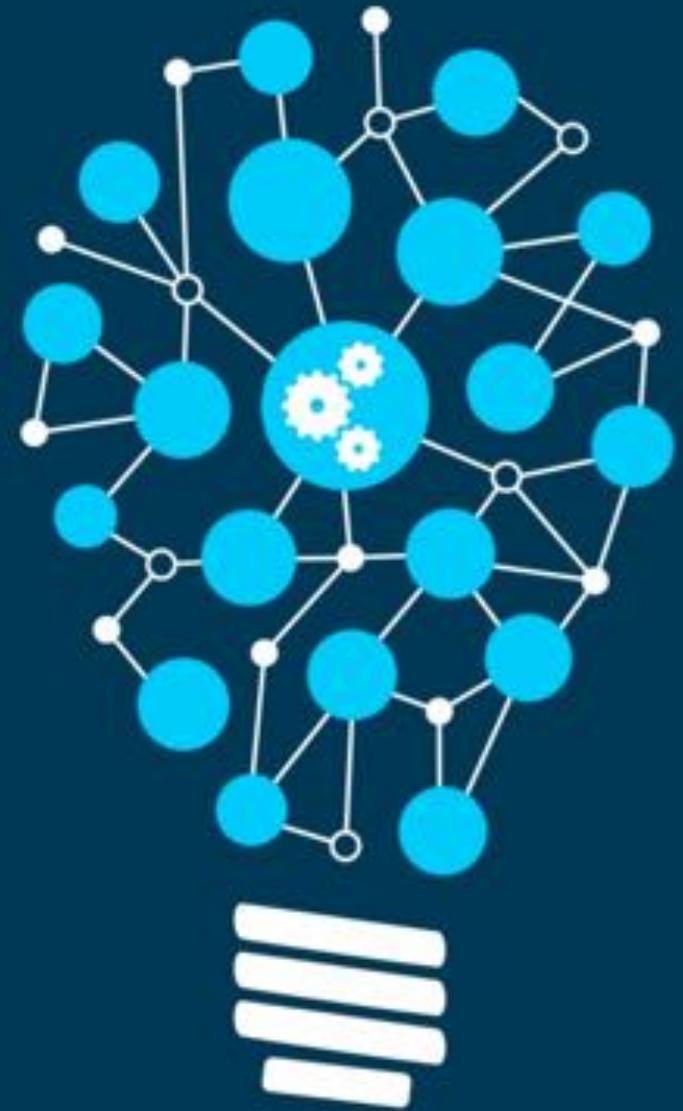
Handeln

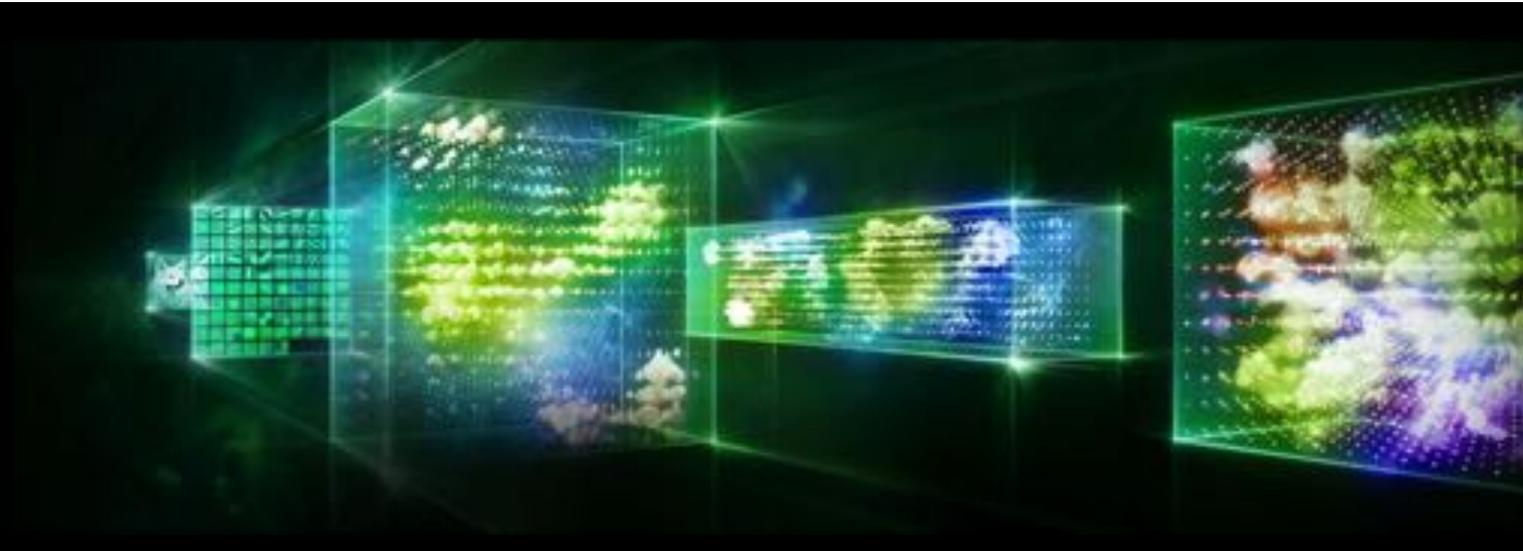
Lesen

# Maschinelles Lernen

Ist die Wissenschaft "concerned with the question of how to construct computer programs that automatically improve with experience"

- Tom Mitchell (1997) CMU





# Tiefes Lernen

Eine Form des  
Maschinellen Lernens,  
das künstliche, neuronale  
Netze benutzt



Geoffrey Hinton  
Google  
Univ. Toronto (CAN)



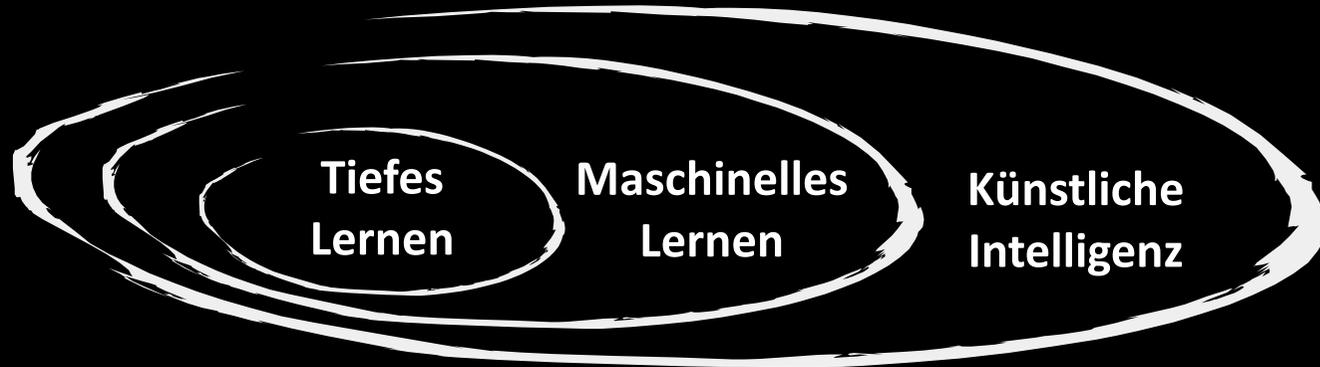
Yann LeCun  
Facebook (USA)



Yoshua Bengio  
Univ. Montreal (CAN)

Alle drei haben zusammen den Turing-Award 2019 erhalten

# Gesamtbild



Wenn Sie mehr  
wissen wollen

## Wie Maschinen lernen

Wissen Sie, was sich hinter künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen verbirgt?

Dieses Sachbuch erklärt Ihnen leicht verständlich und ohne komplizierte Formeln die grundlegenden Methoden und Vorgehensweisen des maschinellen Lernens. Mathematisches Vorwissen ist dafür nicht nötig. Kurzweilig und informativ illustriert Lisa, die Protagonistin des Buches, diese anhand von Alltagssituationen.

Ein Buch für alle, die in Diskussionen über Chancen und Risiken der aktuellen Entwicklung der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens mit Faktenwissen punkten möchten. Auch für Schülerinnen und Schüler geeignet!

### Der Inhalt

- Grundlagen der künstlichen Intelligenz: Algorithmen, maschinelles Lernen & Co.
- Die wichtigsten Lernverfahren Schritt für Schritt anschaulich erklärt
- Künstliche Intelligenz in der Gesellschaft: Sicherheit und Ethik

### Die Herausgeber

Kristian Kersting ist Professor für maschinelles Lernen am Fachbereich Informatik der Technischen Universität Darmstadt.

Christoph Lampert ist Professor am Institute of Science and Technology (IST Austria).

Constantin Rothkopf ist Gründungsdirektor des Zentrums für Kognitionswissenschaft und Professor an der Technischen Universität Darmstadt.

### Die Beitragsautorinnen und -autoren

Von der Studienstiftung des deutschen Volkes geförderte Studierende aus ganz Deutschland und Mitglieder der Arbeitsgruppe „Künstliche Intelligenz – Fakten, Chancen, Risiken“.

ISBN 978-3-658-26762-9



springer.com

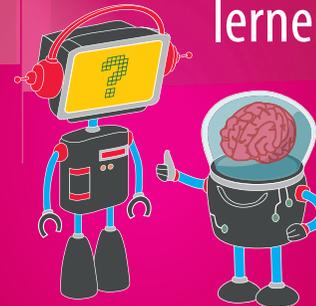
Kersting, Lampert, Rothkopf Hrsg.



Wie Maschinen lernen

Kristian Kersting · Christoph Lampert  
Constantin Rothkopf Hrsg.

## Wie Maschinen lernen

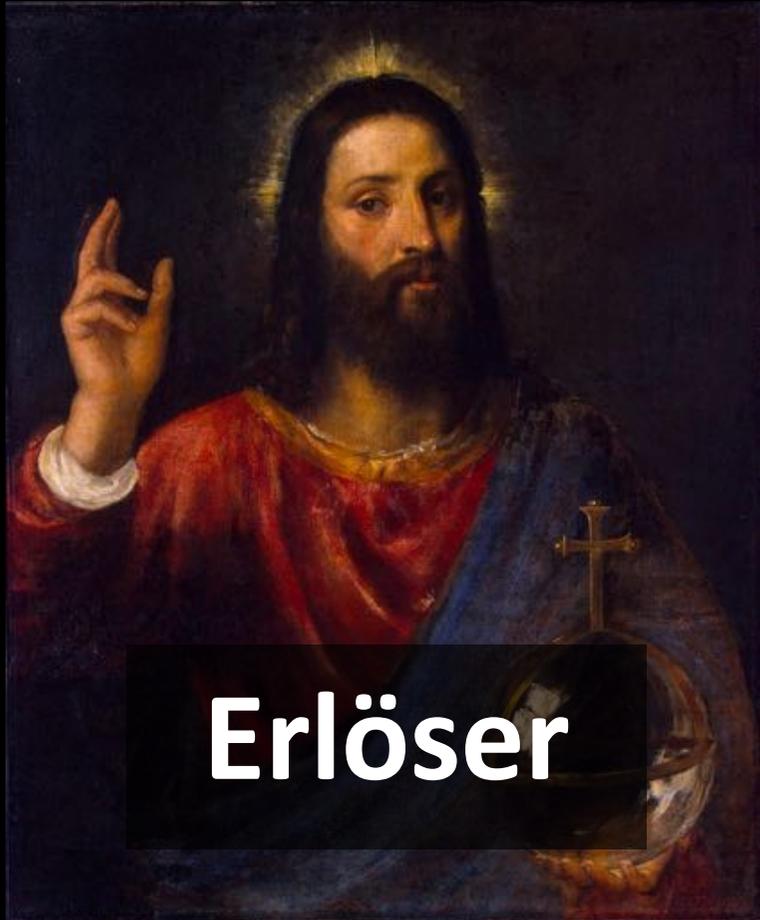


Künstliche Intelligenz  
verständlich erklärt

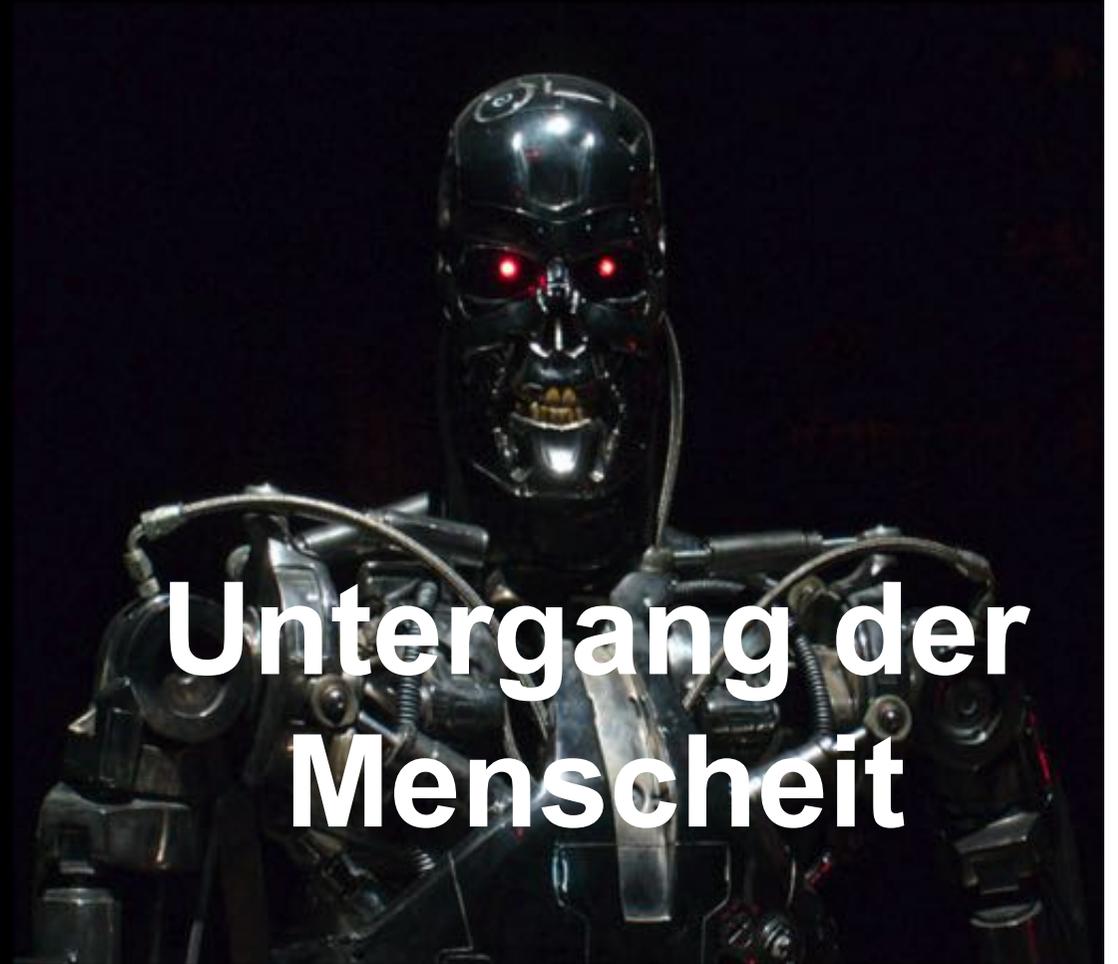
SACHBUCH

Springer

# KI hat viele Gesichter im öffentlichen Diskurs



**Erlöser**

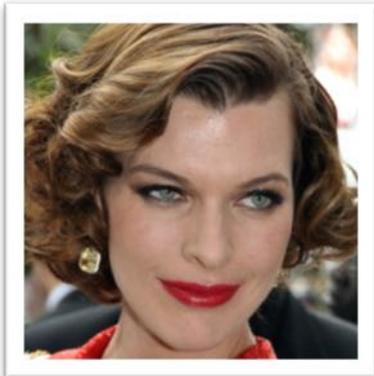
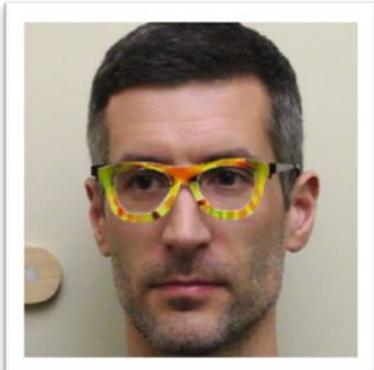


**Untergang der  
Menschheit**

# KI hat viele Inselbegabungen



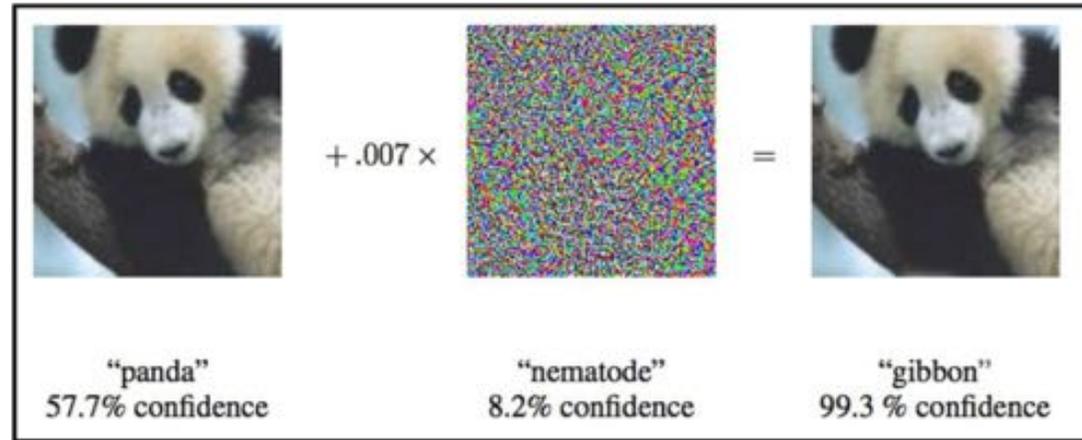
# Aktuelle Unterschiede zwischen Mensch und Maschine



Sharif et al., 2015



Brown et al. (2017)



Google, 2015



**Current Biology**

Search

All Content Advanced Search

Current Biology All Journals

Explore Online Now Current Issue Archive Journal Information For Authors

< Previous Article Volume 27, Issue 18, p2827–2832.e3, 25 September 2017 Next Article >

REPORT

**Humans, but Not Deep Neural Networks, Often Miss Giant Targets in Scenes**

Miguel P. Eckstein<sup>1</sup>, Kathryn Koehler<sup>1</sup>, Lauren E. Welbourne<sup>1</sup>, Emre Akyas<sup>1</sup>

Switch to Standard View

PDF (1 MB)

Download Images (30)

Email Article

Add to My Reading List

# Ethik in der KI



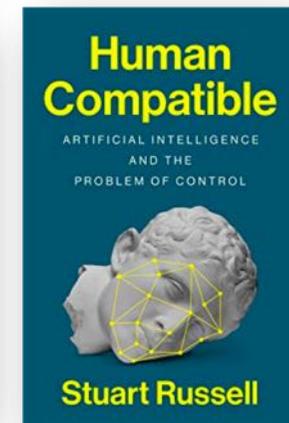
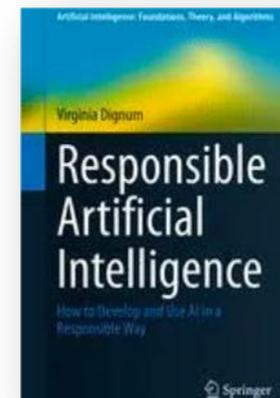
REPORTS PSYCHOLOGY

## Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases

Aylin Caliskan<sup>1,\*</sup>, Joanna J. Bryson<sup>1,2,\*</sup>, Arvind Narayanan<sup>1,\*</sup>

+ See all authors and affiliations

Science 14 Apr 2017:  
Vol. 356, Issue 6334, pp. 183-186  
DOI: 10.1126/science.aal4230



Können KI-Systeme ein  
„Taktgefühl“ oder unseren  
„Moralkompass“ haben?



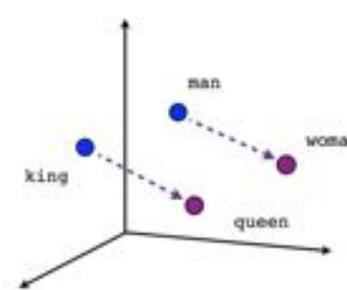
# The Moral Choice Machine

Nicht alle Vorurteile sind schlecht

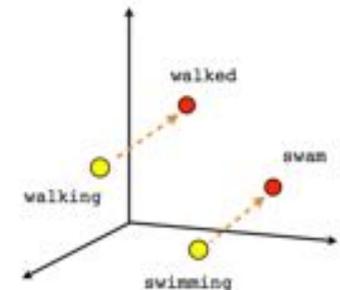
[Jentzsch, Schramowski, Rothkopf,  
Kersting AIES 2019]



AAAI / ACM conference on  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE,  
ETHICS, AND SOCIETY



Male-Female



Verb tense



Frage „**Should I ... ?**“ als  
Punkt auf einer Landkarte

Punkt auf der Landkarte  
für „**Yes, I should**“

Punkt auf der Landkarte  
für „**No, I should not**“

Berechne  
Distanz

Berechne  
Distanz

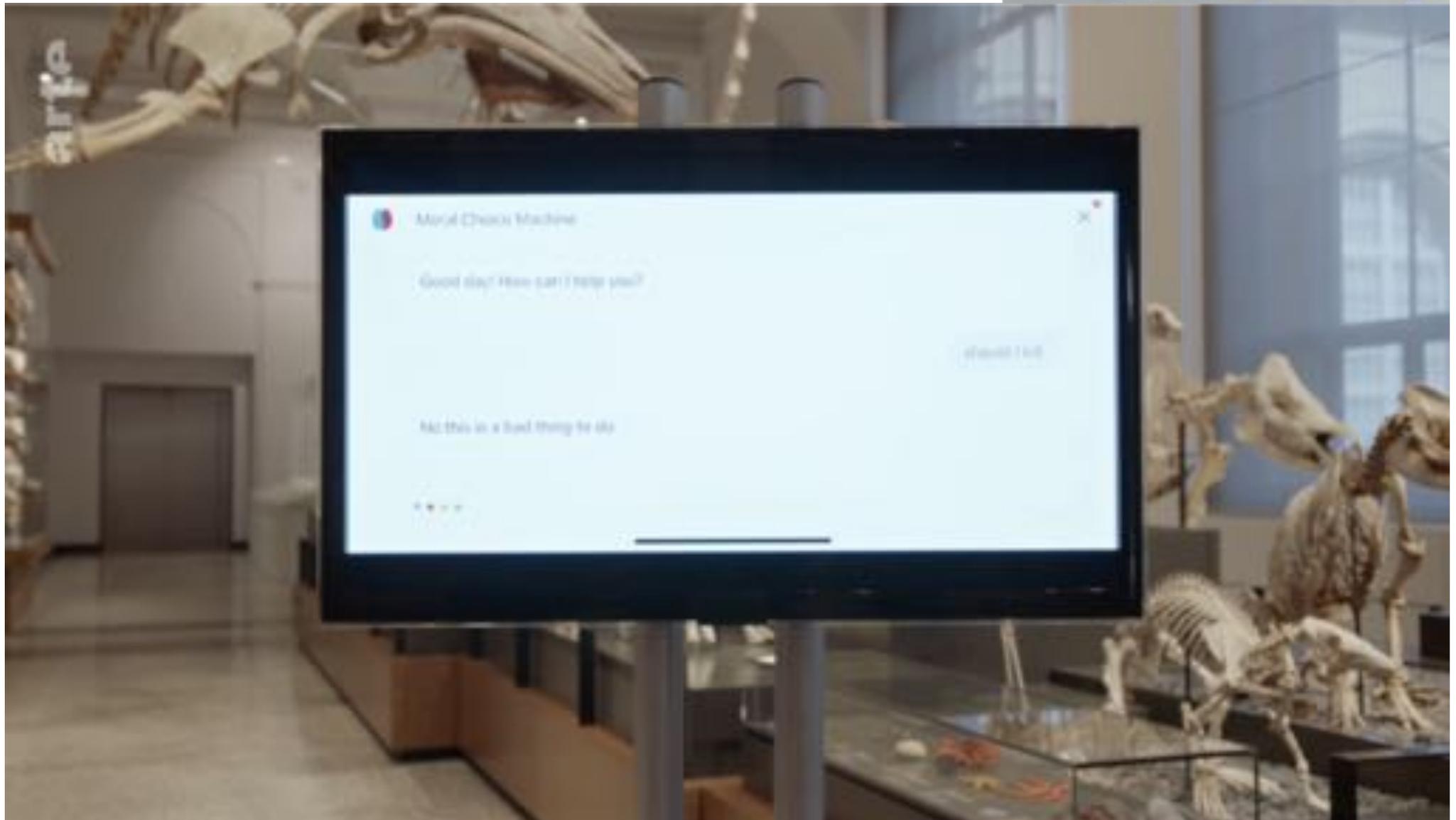
Gebe die  
nächstliegende Antwort

# The Moral Choice Machine

Nicht alle Vorurteile sind schlecht

<https://www.arte.tv/de/videos/RC-017847/helena-die-kuenstliche-intelligenz/>

**arte** Helena. Die Künstliche  
Intelligenz



# KI kann uns viel über uns selbst beibringen

## Zwillingsdisziplin: Kognitionswissenschaften

Wie können wir Menschen so viel aus so wenig lernen? Wie schaffen wir es, die Welt zu verstehen, wenn man bedenkt, dass das, was wir Menschen benutzen, nach den heutigen technischen Standards so wenig Daten, so wenig Zeit und so wenig Energie benötigt.

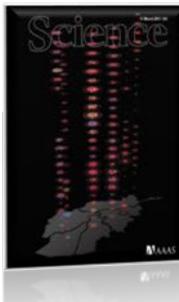


### Centre for Cognitive Science at TU Darmstadt

Establishing cognitive science at the Technische Universität Darmstadt is a long-term commitment across multiple departments (see [Members](#) to get an impression on the interdisciplinary of the supporting groups and departments). The TU offers a strong foundation including several established top engineering groups in Germany, a prominent computer science department (which is among the top four in Germany), a



Josh Tenenbaum, MIT

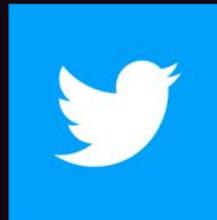
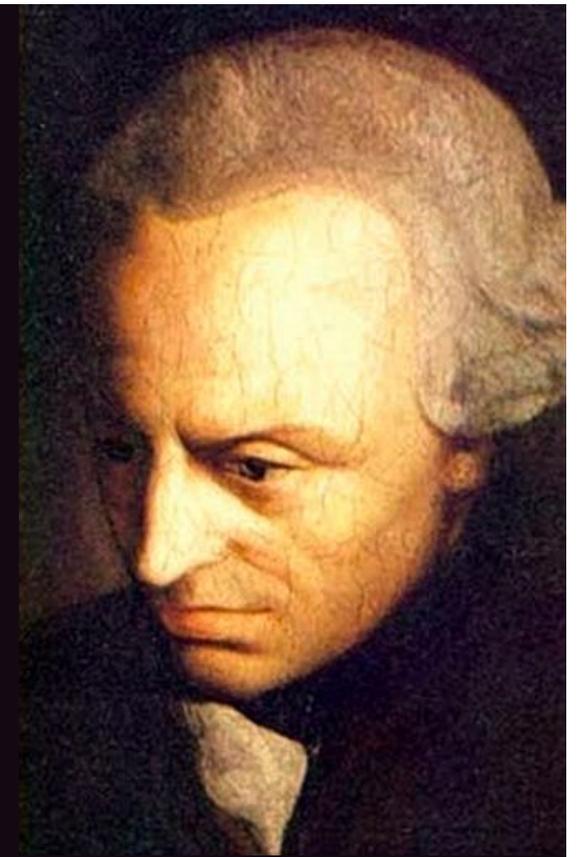


Lake, Salakhutdinov, Tenenbaum, Science 350 (6266), 1332-1338, 2015

Tenenbaum, Kemp, Griffiths, Goodman, Science 331 (6022), 1279-1285, 2011

Ja, anscheinend können  
Maschinen unsere  
Moralvorstellungen übernehmen!

Aber es gibt noch viel zu tun.  
Packen wir es gemeinsam an.



<https://twitter.com/kerstingAIML>



Danke an alle Teilnehmer des Kollegs "Artificial Intelligence - Facts, Chances, Risks" der Studienstiftung des deutschen Volkes. Besonderer Dank an **Maïke Elisa Müller** und **Jannik Kossen** fürs Voranschreiten sowie an Herrn **Prof. Dr. Matthias Kleiner**, Präsident der Leibniz-Gemeinschaft, für das Geleitwort.