Agenda „Truly Digital“

9:00 Start & Kaffee

9:15 Begrüßung & Programmübersicht

9:30 Vorstellungsrunde

9:45 Vortrag
Das Forschungsgebiet der künstlichen Intelligenz

10:45 Kaffeepause

11:00 Vortag
Clusteranalyse – Eine Übersicht über verfügbare Verfahren

12:00 Mittagessen

13:15 Workshops
Track A: Vertiefung der Clusterverfahren
Track B: Machine Learning im Unternehmen

14:30 Kaffeepause

14:45 Workshops
Track A: Machine Learning im Unternehmen
Track B: Vertiefung der Clusterverfahren

15:45 Schlussworte

16:00 Ende der Veranstaltung

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kiel

Mittelstand 4.0 - Kompetenzzentrum Kiel

Das digitale Kompetenzzentrum für Schleswig-Holstein

Mittelstand-Digital

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Was ist Mittelstand-Digital?

- **Unterstützung kleiner/ mittlere Unternehmen (KMU) bei Digitalisierung**
- **Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands, Erschließen neuer Geschäftsfelder**
- **Alle Angebote für KMU kostenfrei**

Unser Angebot für Ihre Digitalisierung

Branchen

- Maschinenbau
- Lebensmitteltechnik
- Medizintechnik

Digitale Kompetenz

Querschnittsthemen

- Geschäftsmodelle
- Interoperabilität
- Wirtschaftlichkeit

Reifegradabhängige Angebote für Ihre Digitalisierung

- Informieren
- Demonstrieren
- Qualifizieren
- Realisieren

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Unsere Leistungen in Zahlen

4 Phasen

Informieren	Demonstrieren	Qualifizieren	Realisieren

12 Formate

Informieren	Demonstrieren	Qualifizieren	Realisieren
73 Infoveranstaltungen	68 Labtours	68 Seminare & Schulungen	77 Transferprojekte
5 Webbasierte Angebote	46 Exkursionen	42 Inhouse Schulungen	= 1.500 Tage vor Ort
60 Sprechstunden		10 Maker Veranstaltungen	20 Umsetzungsprojekte
47 Besuche & Assessments			= 1.200 Tage vor Ort

514 Events

Informieren	Demonstrieren	Qualifizieren	Realisieren
185	114	120	97

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kiel

Truly Digital

Das Forschungsgebiet der künstliche Intelligenz

Maurice Sambale

Mittelstand-Digital

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

KI – was steckt wirklich dahinter
Was versteht der Laie unter KI?

„AI can be defined as the
attempt to get real machines to
behave like the ones in the movies.“

(Russell Beale)

Freie Übersetzung:

„Künstliche Intelligenz kann darüber definiert werden,
dass man versucht echte Maschinen
so funktionieren zu lassen,
wie wir es aus Filmen kennen.“

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KI – Künstliche Intelligenz

- **KI – mehr Schein als Sein!**
- KI – was steckt wirklich dahinter
- Vorstellung einzelner Themenfelder
- Maschinelles Lernen näher betrachtet

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KI – mehr Schein als Sein!

Chess-Playing Computer Closing In on Champions
26, 1989 NY Times

Computergehirn gewinnt Poker gegen Menschen
31.01.2017 Frankfurter Allgemeine

Künstliche Intelligenz beendet menschliche Dominanz
In Seoul spielte im März 2016 der Go gegen ein KI-
als gewann der Computer
ilenstein in der Entwicklung
intelligenz.
13.12.2017 Welt.de

Christie's versteigert erstmals KI-Gemälde
25.10.2018 Spiegel Online

Google gibt Ausblick auf Zukunft
Ein Computer, der am Telefon nicht von einem Menschen zu unterscheiden ist, zeigt besonders eindrucksvoll Googles Stärke bei künstlicher Intelligenz.
08.05.2018 Frankfurter Allgemeine

KI von IBM debattiert so gut wie ein Mensch
20.06.2018 Handelsblatt

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

KI – Künstliche Intelligenz

- KI – mehr Schein als Sein!
- **KI – was steckt wirklich dahinter**
- Vorstellung einzelner Themenfelder
- Maschinelles Lernen näher betrachtet

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

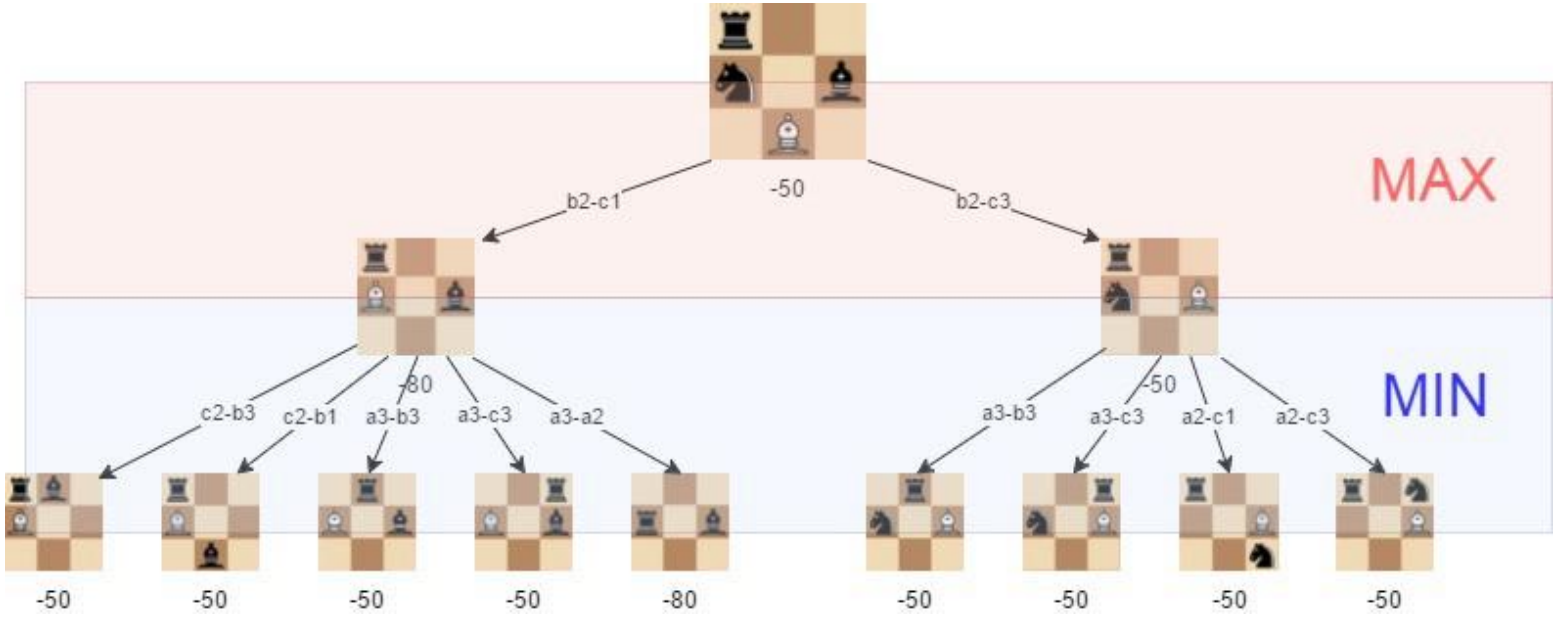
KI – Künstliche Intelligenz

- **Wie jetzt?**

Künstliche Intelligenz ≠ Neuronale Netze ?

- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Kombination aus Statistik und Maschinellem Lernen

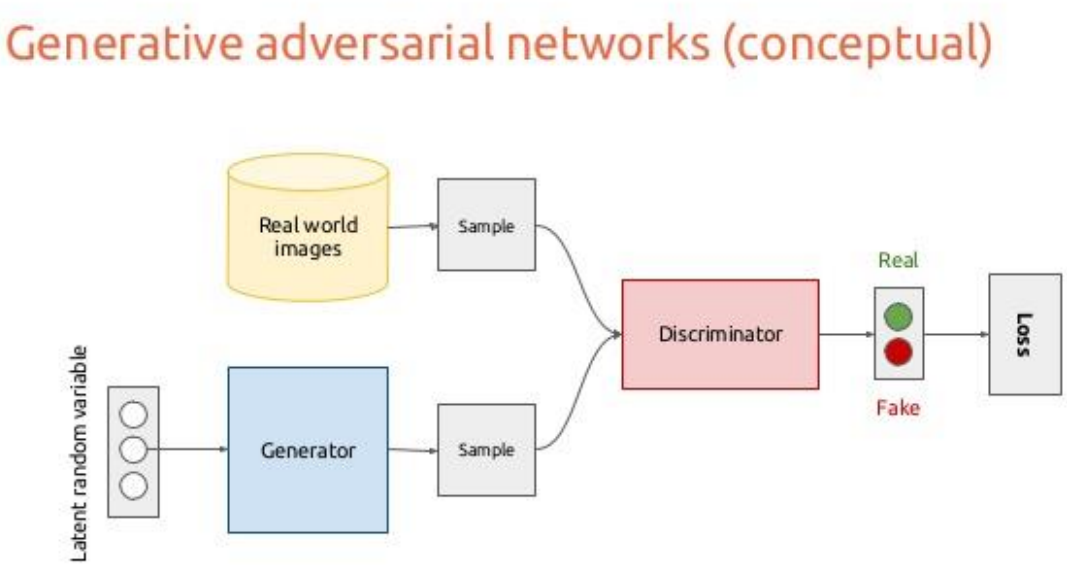
Chess-Playing Computer Closing in on Champions
SEPT. 26, 1989 NY Times



https://medium.freecodecamp.org/simple-chess-ai-step-by-step-1d55a9266977

- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Kombination aus Statistik und Maschinellem Lernen

Christie's versteigert erstmals KI-Gemälde
25.10.2018 Spiegel Online



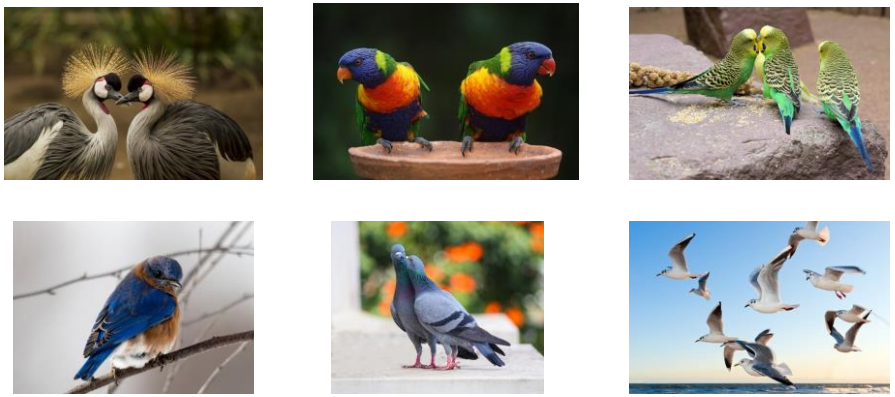
$$\min_G \max_D \mathbb{E}_x[\log D(x))] + \mathbb{E}_z[\log(1 - D(G(z)))]$$

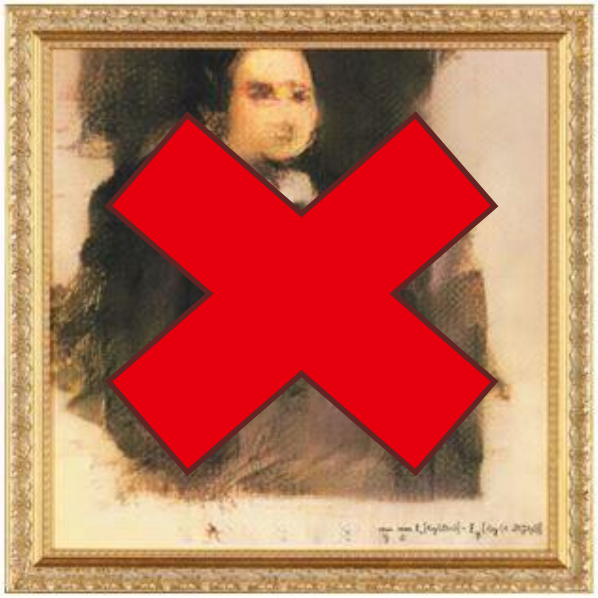
https://image.slidesharecdn.com/dlcvd4l1generativemodelsandaversarialtraining-160803172437/95/deep-learning-for-computer-vision-generative-models-and-adversarial-training-upc-2016-5-638.jpg?cb=1470245137

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Kombination aus Statistik und Maschinellem Lernen

Christie's versteigert erstmals KI-Gemälde
25.10.2018 Spiegel Online





$$\min_G \max_D \mathbb{E}_x[\log D(x))] + \mathbb{E}_z[\log(1 - D(G(z)))]$$

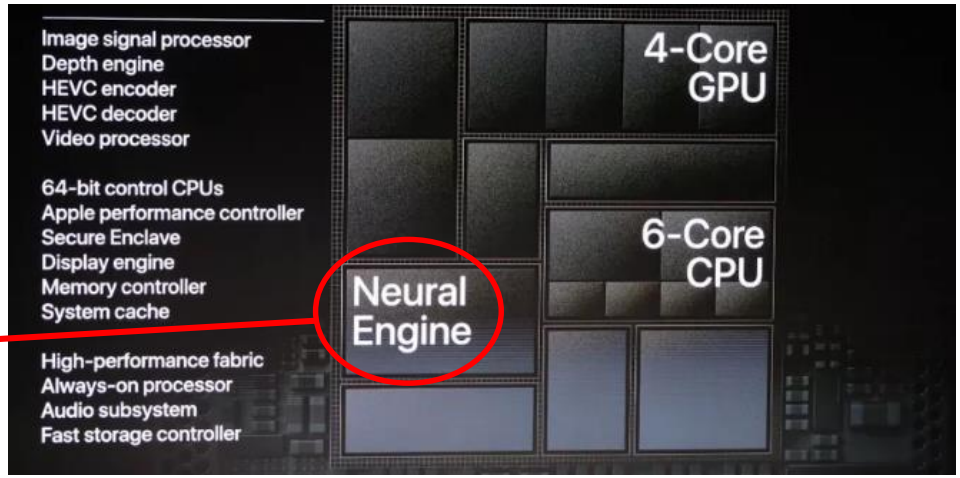
https://image.slidesharecdn.com/dlcvd4l1generativemodelsandaversarialtraining-160803172437/95/deep-learning-for-computer-vision-generative-models-and-adversarial-training-upc-2016-5-638.jpg?cb=1470245137

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

KI – was steckt wirklich dahinter

A12 Bionic

Also heißt das?



By Gadjo Cardenas Sevilla

- Es wird kein Gehirn oder Ähnliches eingebaut
- Keine Neuronen, keine biologischen Anteile vorhanden

- Neural Engine bedeutet:

  Hardware wird auf neue Operationen angepasst

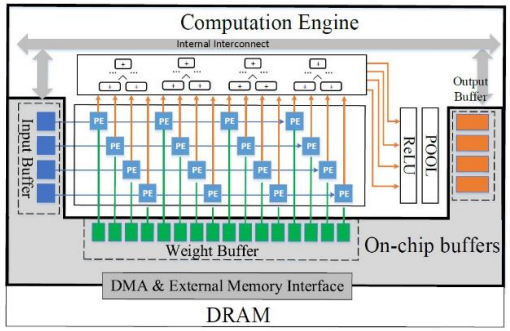
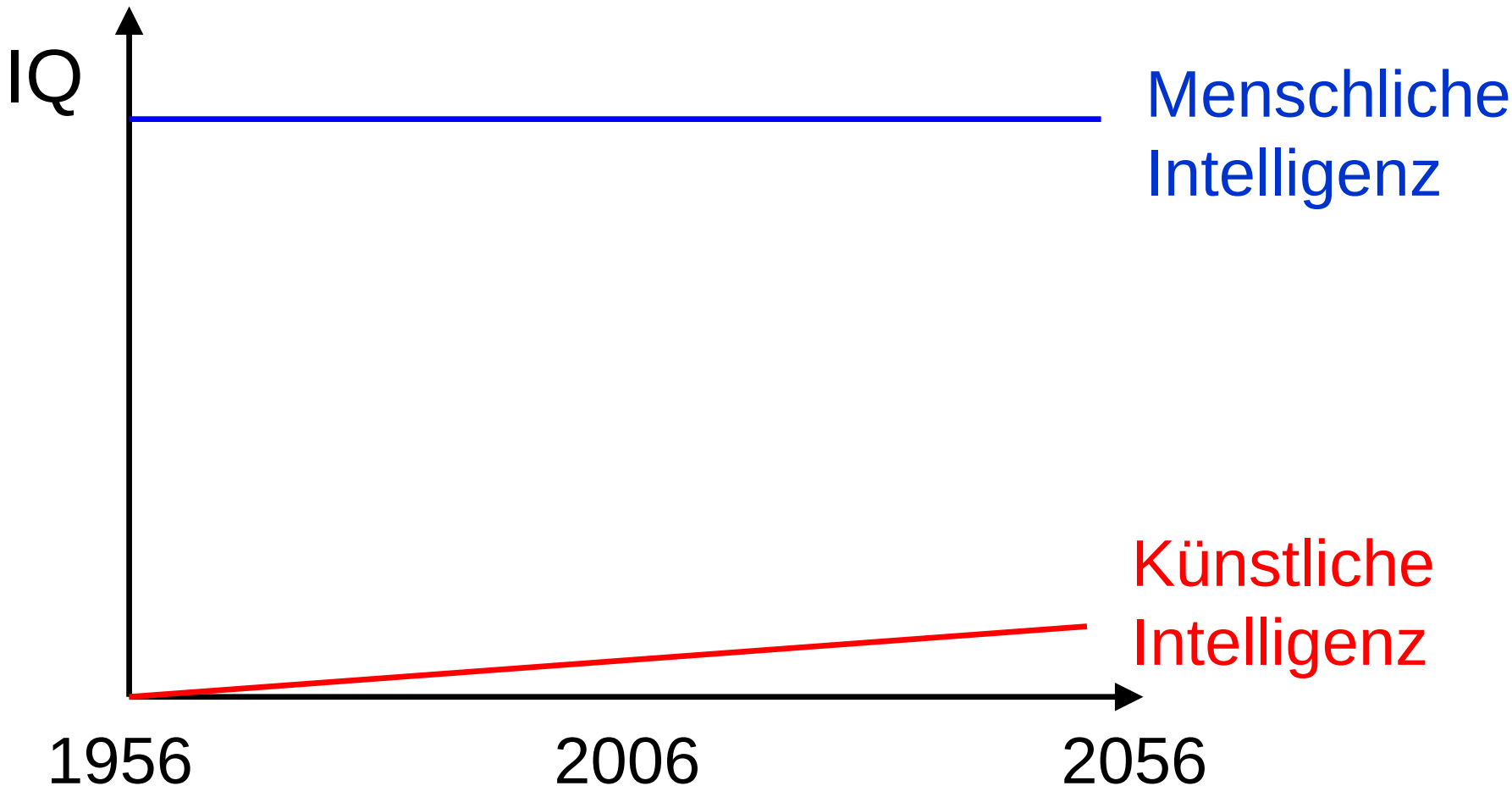


Figure: Scalable accelerator architecture design

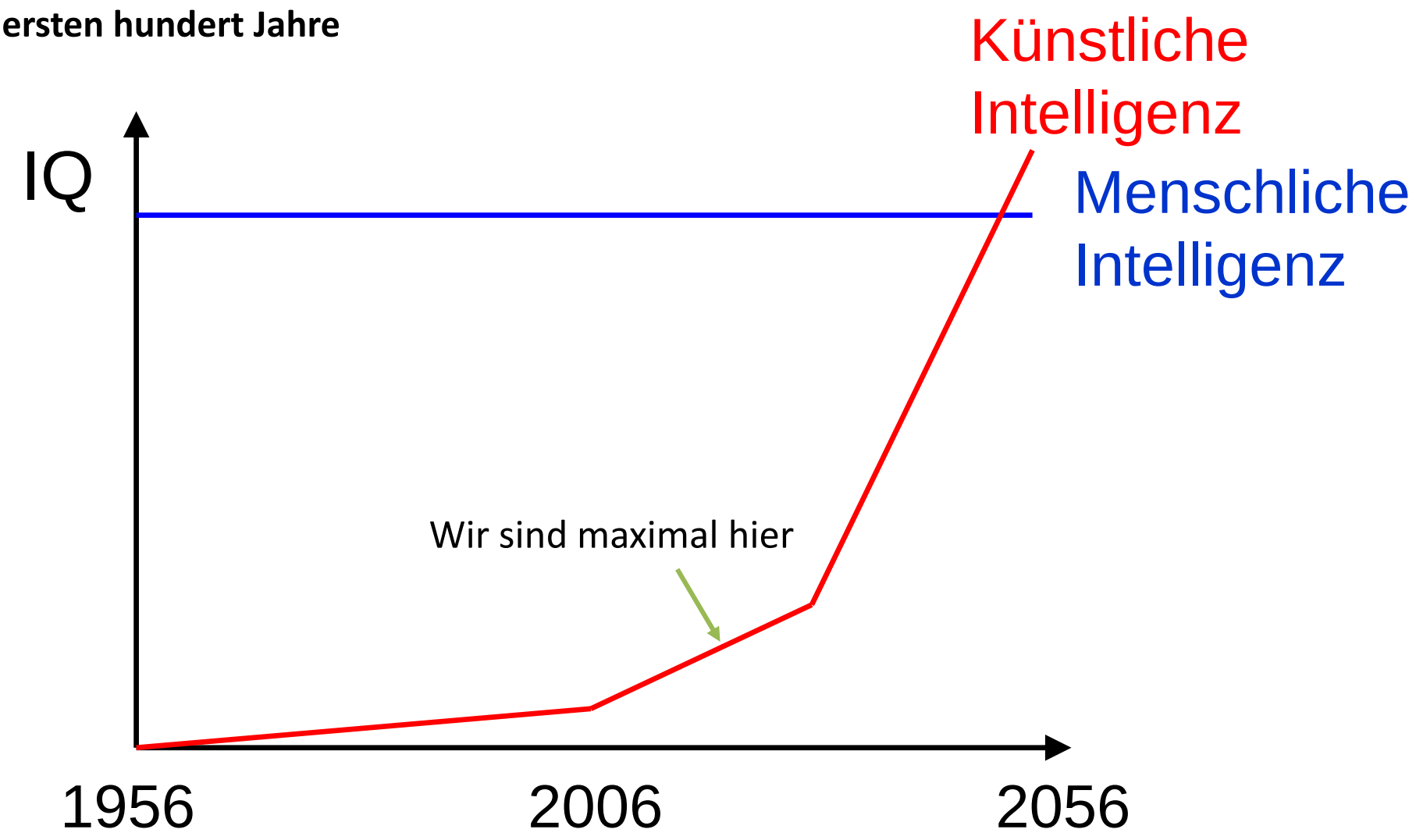
AI: Die ersten hundert Jahre



https://homes.cs.washington.edu/~pedrod/803/ Folien: Pedro Domingos - Introduction

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

AI: Die ersten hundert Jahre



https://homes.cs.washington.edu/~pedrod/803/ Folien: Pedro Domingos - Introduction

KI – Künstliche Intelligenz

- KI – mehr Schein als Sein!
- KI – was steckt wirklich dahinter
- **Vorstellung einzelner Themenfelder**
- Maschinelles Lernen näher betrachtet

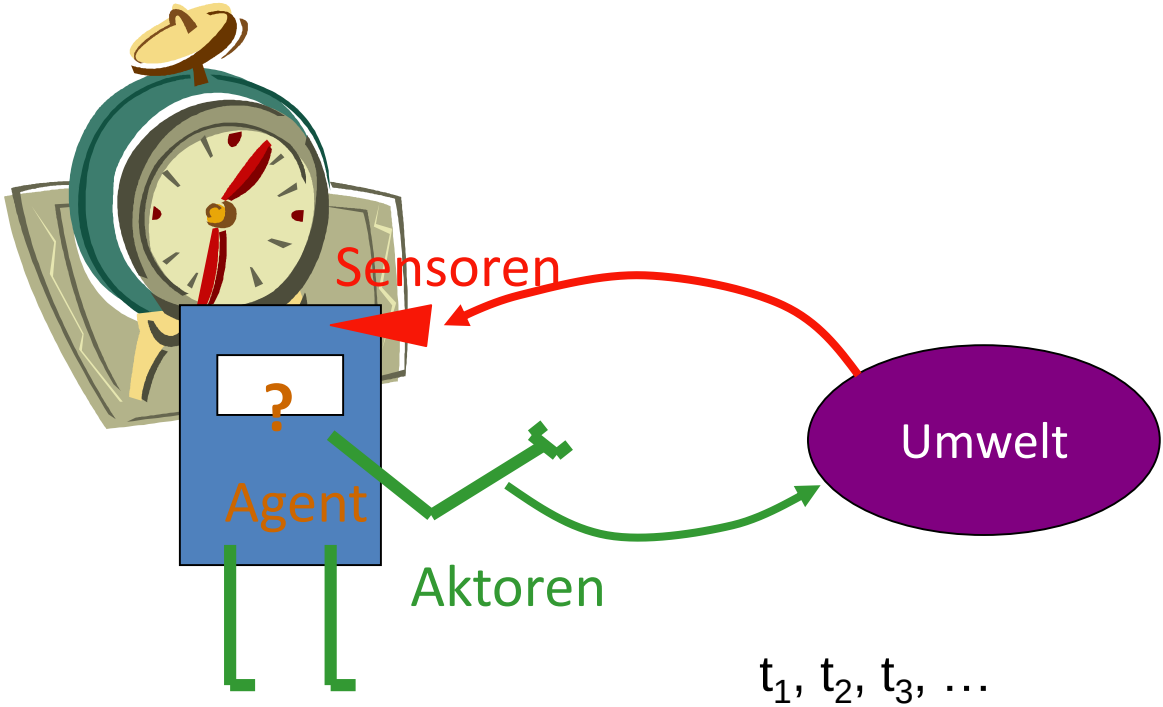
Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Oberbegriff für ein großes Forschungsfeld

- **KI - Oberbegriff für mehrere Forschungsschwerpunkte**
  - **Agententheorie**
  - **Mustererkennung**
  - **Wissensbasierte Systeme**
  - **Maschinelles Lernen**
  - **etc.**

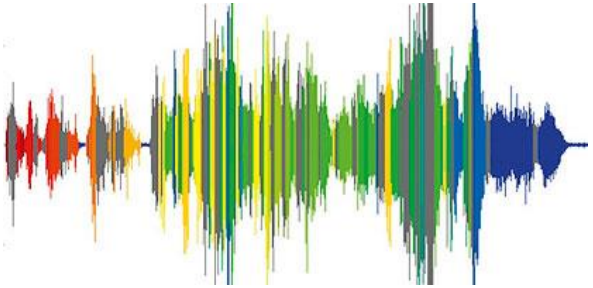
- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Oberbegriff für ein großes Forschungsfeld

- **Agententheorie**
  - Soft- / Hardware, die sich an ihre Umwelt anpasst
  - Theoretischer Formalismus



- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Oberbegriff für ein großes Forschungsfeld

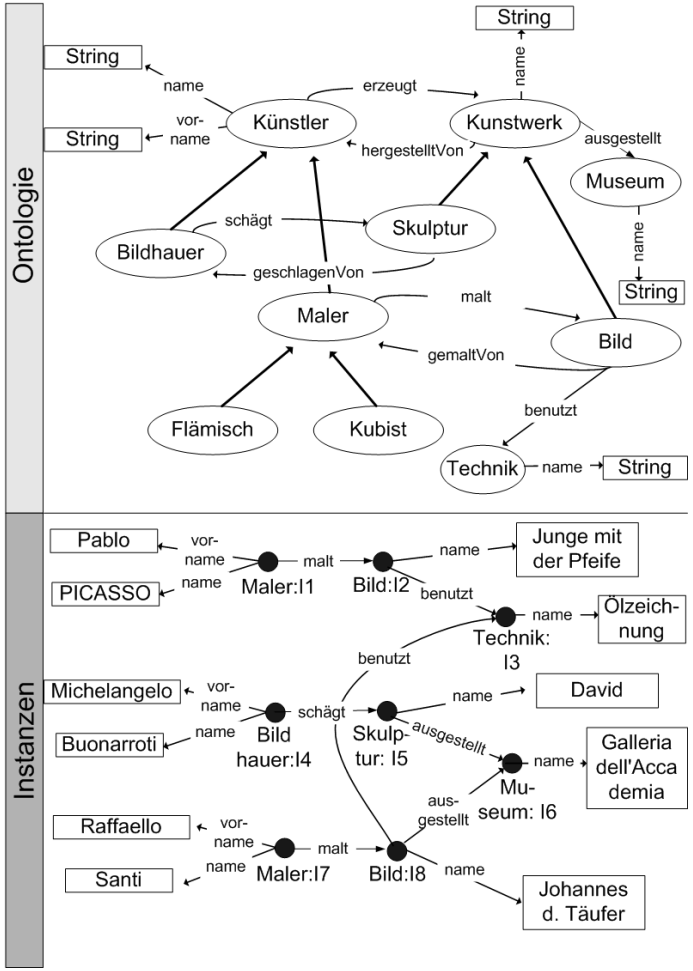
- **Mustererkennung**
  - Suche von Mustern in Daten



Vivaldi in Farbe: Die Mustererkennung markiert in diesem Ausschnitt aus den Vier Jahreszeiten prototypische Klangmerkmale farbig.
© MPI für extraterrestrische Physik

- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Oberbegriff für ein großes Forschungsfeld

- **Wissensbasierte Systeme**



- **KI – was steckt wirklich dahinter**
  Oberbegriff für ein großes Forschungsfeld

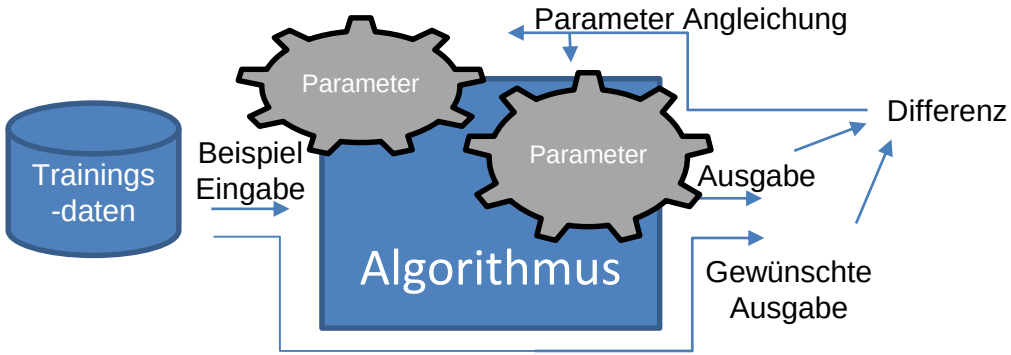
- **Maschinelles Lernen**

„Normaler“ Algorithmus

Beispiele:
- Felder auf Webseiten
- Automatisches Email verschicken
- Digitale Kalender
- etc.

Maschineller Lernalgorithmus

Trainingsphase -> *„Der Algorithmus lernt“*



Betriebsphase

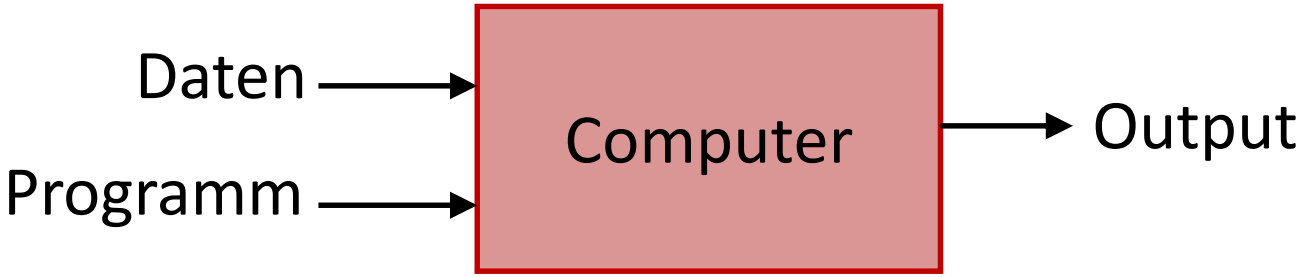
- Ist ein auf einem Bild ein Panzer vorhanden?

KI – Künstliche Intelligenz

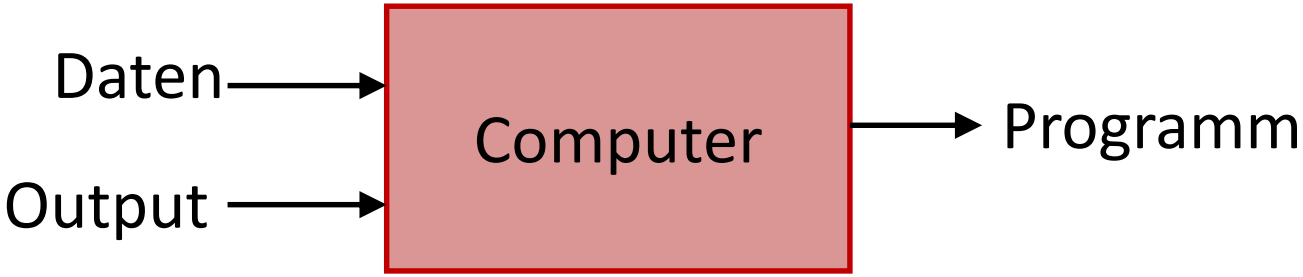
- KI – mehr Schein als Sein!
- KI – was steckt wirklich dahinter
- Vorstellung einzelner Themenfelder
- **Maschinelles Lernen näher betrachtet**

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Traditionelles Programm



Maschinelles Lernen



(Von Daniel Lowd basierend auf Folien von Pedro Domingos.)

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Maschinelles Lernen – Klassifizierung

Spamfilter

Problemstellung: Erkenne Spams in Emails.

Gegeben: Datenbank – Emails und Ihre Klassifikation

FROM: PrinzVonSimbabwe@example.ru
100 KG Gold!!!

FROM: sambale@ifis.uni-luebeck.de
Truly Digital

FROM:
info@digitales-kompetenzzentrum-kiel.de
Truly Digital

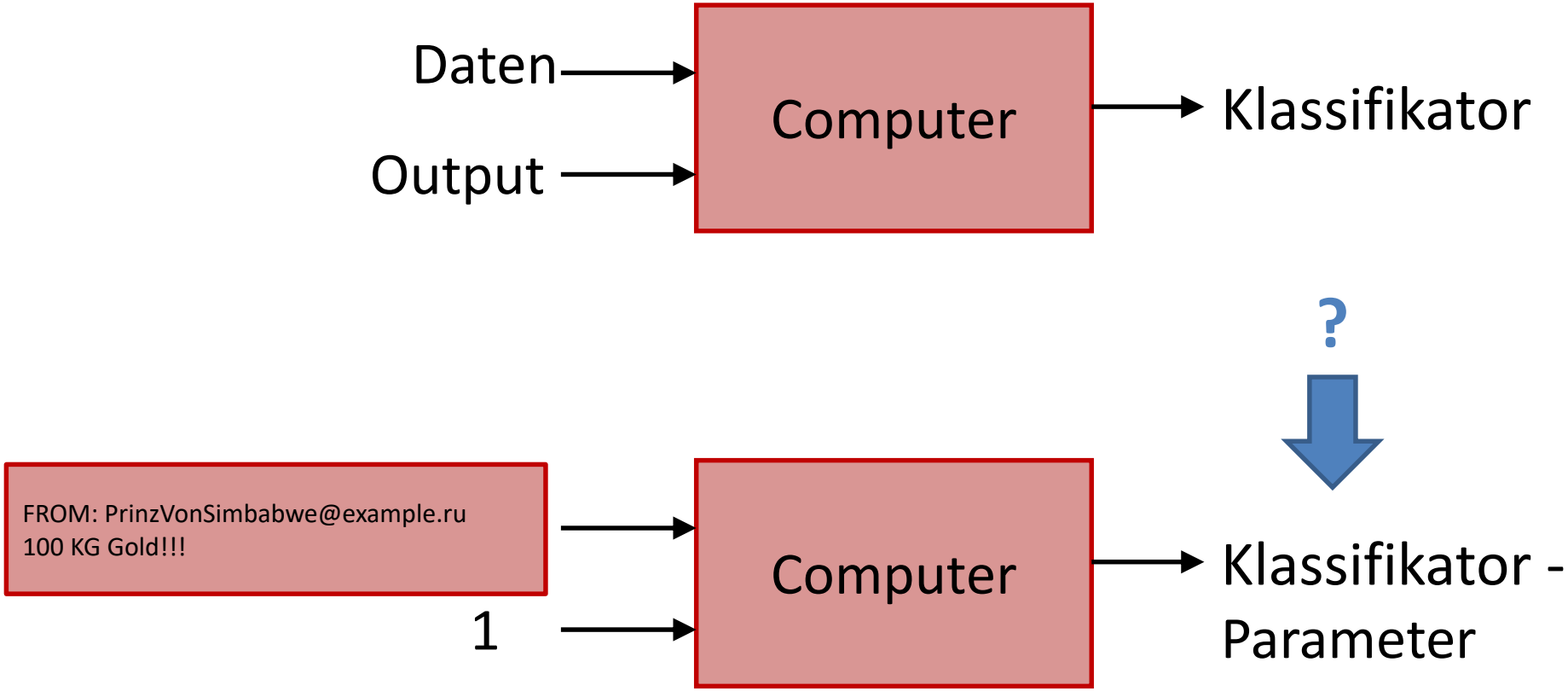
➡ Klassifikator (Programm) ➡

1

0

0

Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kiel



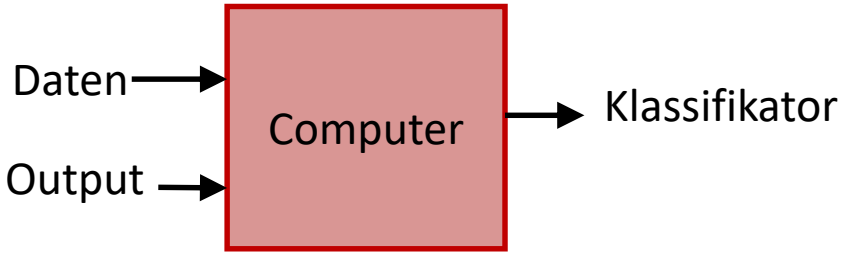
(Von Daniel Lowd basierend auf Folien von Pedro Domingos.)

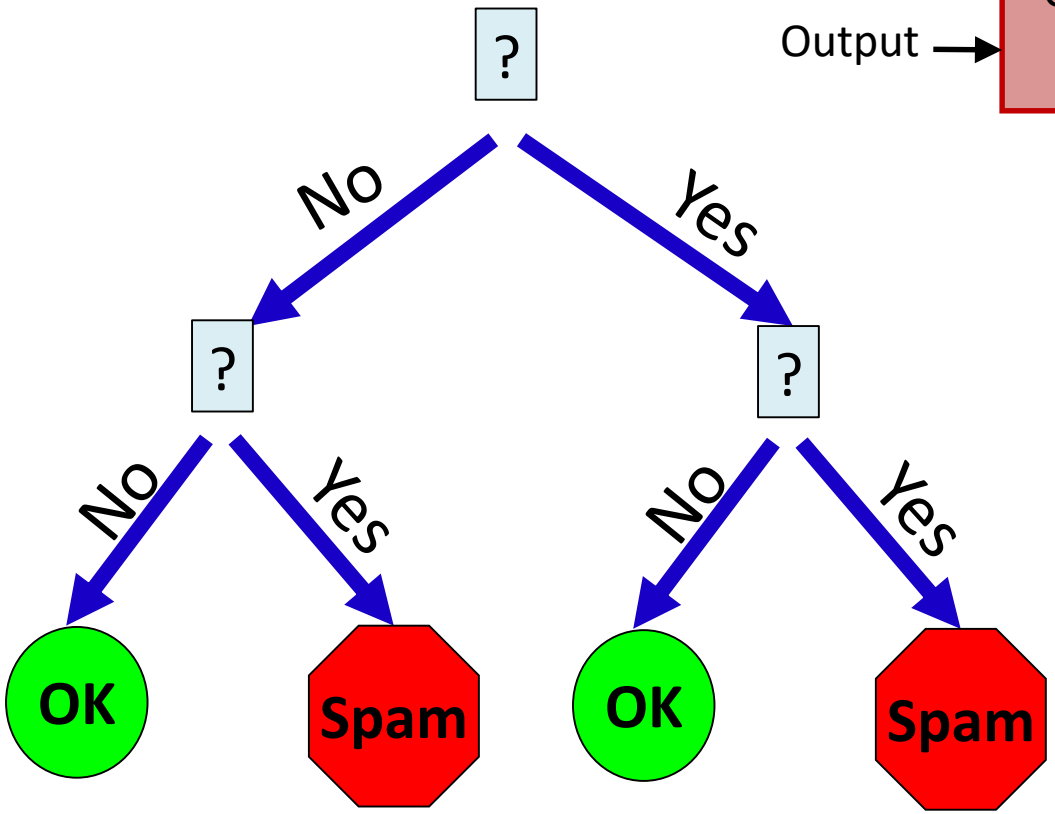
Maschinelles Lernen – genauer betrachtet

FROM: PrinzVonSimbabwe@example.ru
100 KG Gold!!!

Spamfilter - Entscheidungsbaum

Was ist dieser Klassifikator?



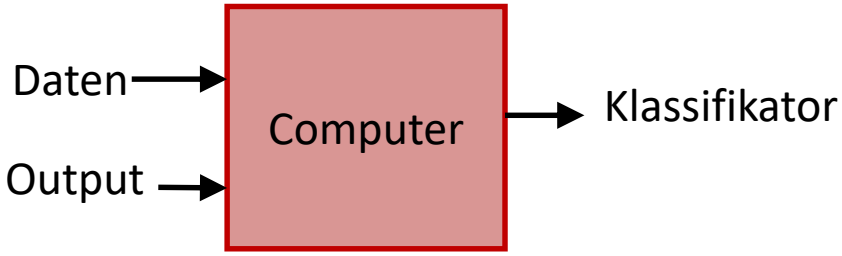


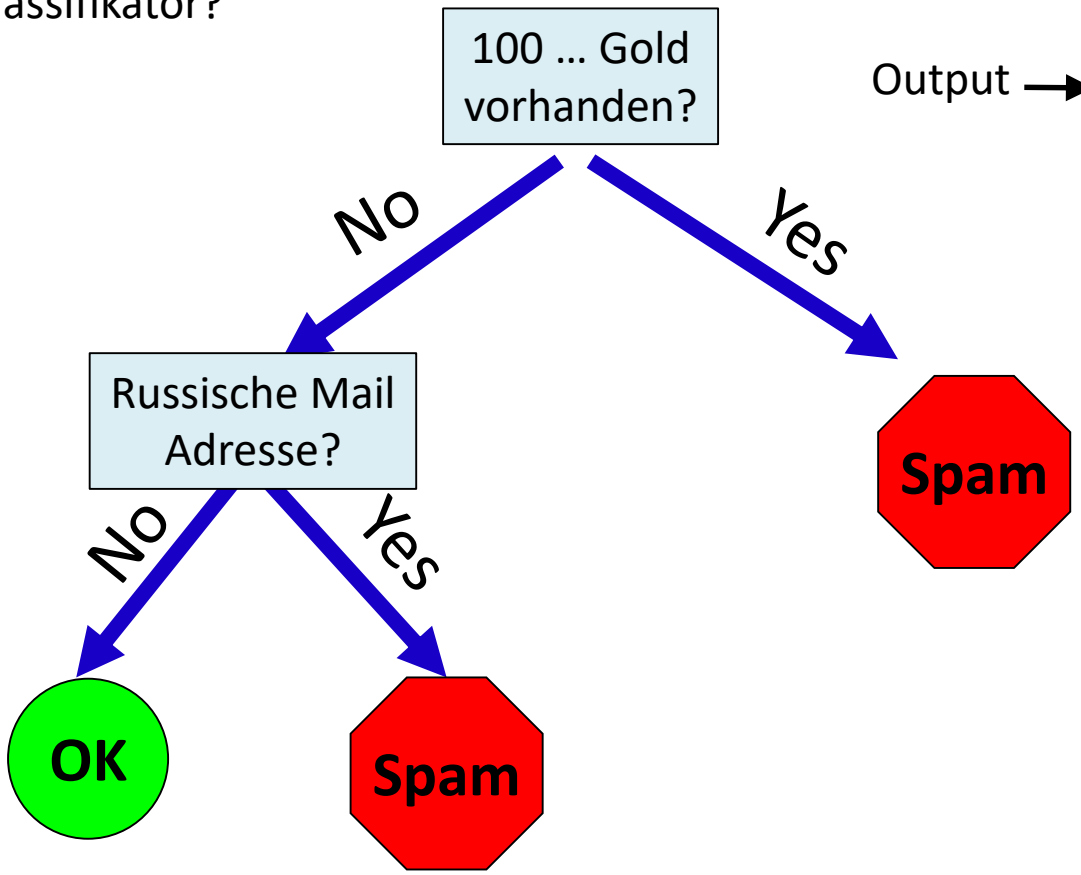
Maschinelles Lernen – genauer betrachtet

FROM: PrinzVonSimbabwe@example.ru
100 KG Gold!!!

Spamfilter - Entscheidungsbaum

Was ist dieser Klassifikator?





Spam Filtering mit linearen Modellen

FROM: PrinzVonSimbabwe@example.ru
100 KG Gold !!

Entscheidung bei gewichteter Summe > 0

Words:	
“Prinz”:	1
“100… Gold”:	1
“.com”:	0
“.ru”:	1
“.de”:	0

X

Weights:	
“Prinz”:	?
“100… Gold”:	?
“.com”:	?
“.ru”:	?
“.de”:	?

= 1*? + 1*?+1*? = 1

Spam

Spam Filtering mit linearen Modellen

FROM: PrinzVonSimbabwe@example.ru
100 KG Gold !!

Entscheidung bei gewichteter Summe > 0

Words:	
“Prinz”:	1
“100… Gold”:	1
“.com”:	0
“.ru”:	1
“.de”:	0

X

Weights:	
“Prinz”:	1.5
“100… Gold”:	2
“.com”:	-1
“.ru”:	1
“.de”:	-1

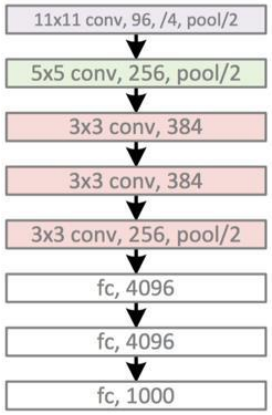
= 1*1.5 + 1*2+1*1 = 4.5

Spam

Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kiel

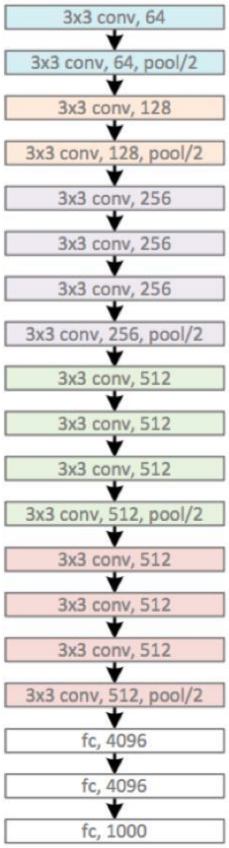
Spam Filter mit Neuronalen Netzen?!
- mögliche Modelle

2012:AlexNet
5 conv. layers

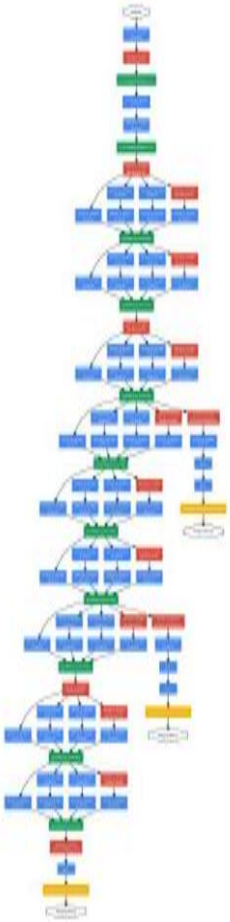


62,378,344 Parameter

2014: VGG
16 conv. layers



2015: GoogLeNet
22 conv. layers



2016: ResNet
>100 conv. layers

Maschinelles Lernen – klassifizierung

Spamfilter

Problemstellung: Erkenne Spams in Emails.

FROM: PrinzVonSimbabwe@example.ru
100 KG Gold!!!

FROM: sambale@ifis.uni-luebeck.de
Truly Digital

FROM:
info@digitales-kompetenzzentrum-kiel.de
Truly Digital

➡ Klassifikator (Programm) ➡

1

0

0

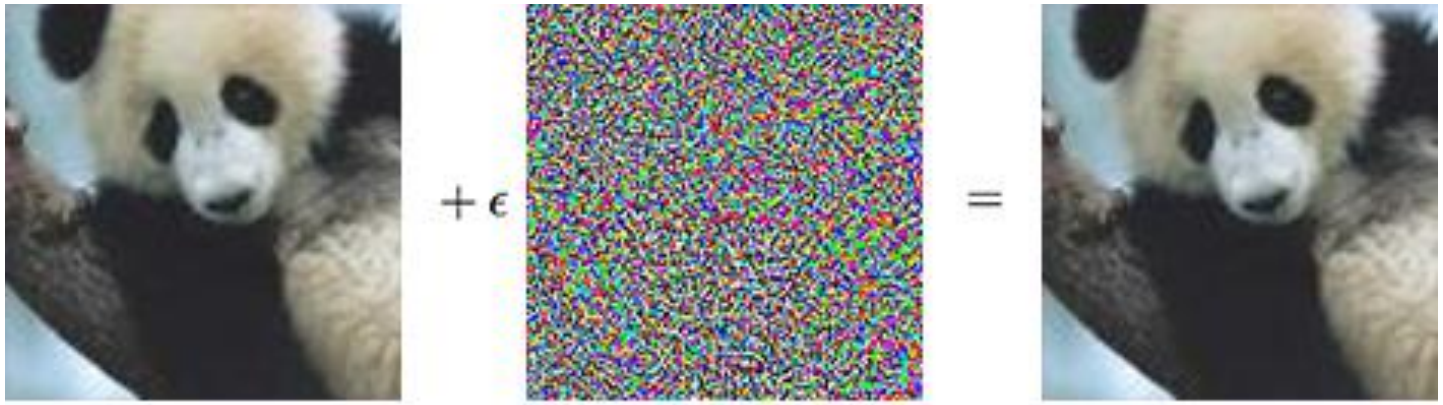
Maschinelles Lernen – klassifizierung

Wenn das so cool ist,
warum gibt es denn so viele
kritische Stimmen?

- Man kann doch nichts falsch machen -

… Oder etwa doch ….

KI - Gutgläubigkeit: kontradiktorische Beispiele



„Panda“
57.7% wahrscheinlich

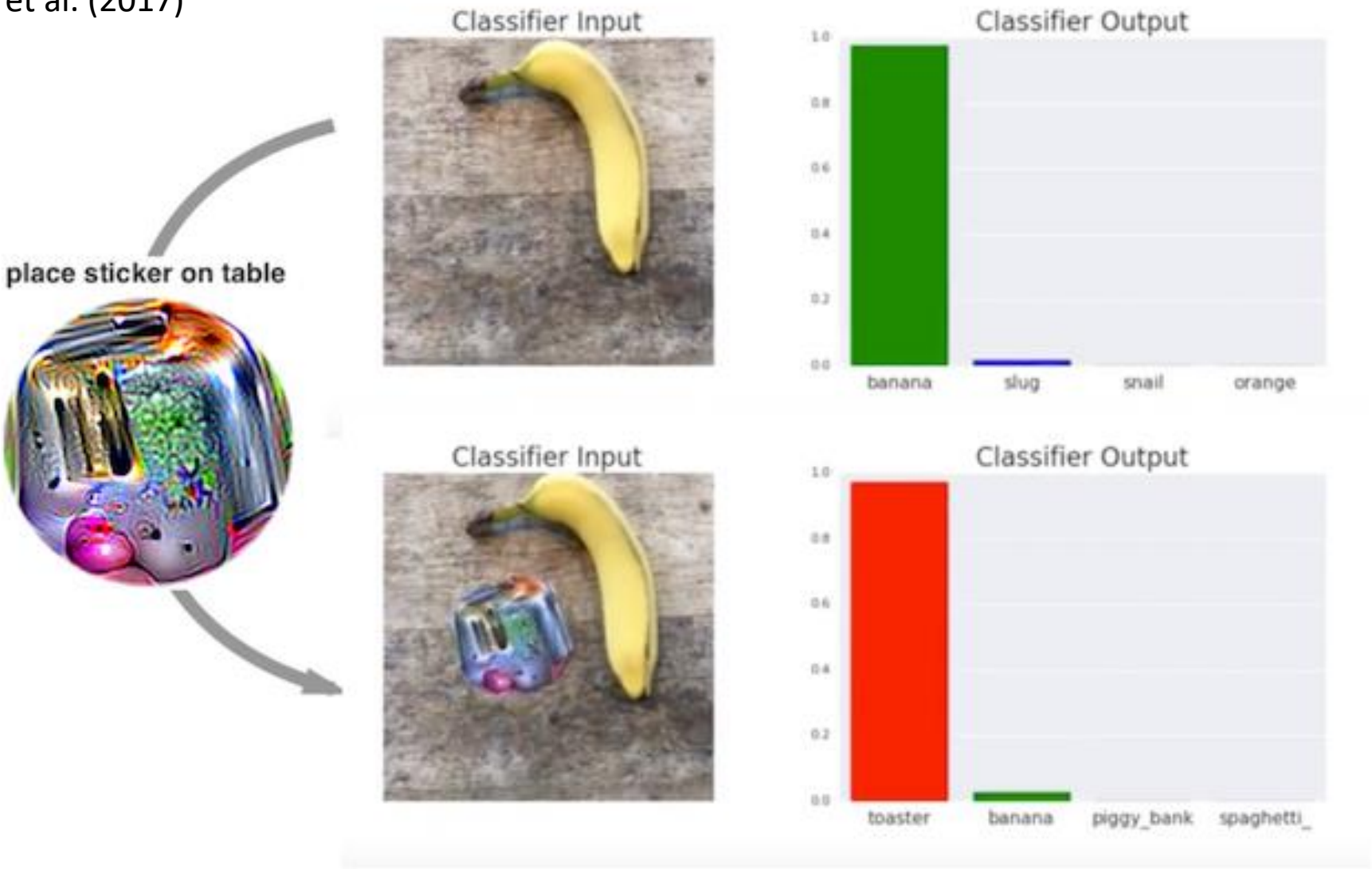
„Gibbon“
(Menschenaffe)
99.3% wahrscheinlich

Image credit: https://blog.openai.com/adversarial-example-research/

(basierend auf Folien von Daniel Lowd)

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Brown et al. (2017)



(basierend auf Folien von Daniel Lowd)

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Künstliche Vorurteile

BUSINESS NEWS OCTOBER 9, 2018 / 8:12 PM / 3 MONTHS AGO

Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women

Jeffrey Dastin 8 MIN READ

SAN FRANCISCO (Reuters) - Amazon.com Inc's (AMZN.O) machine-learning specialists uncovered a big problem: their new recruiting engine did not like women.

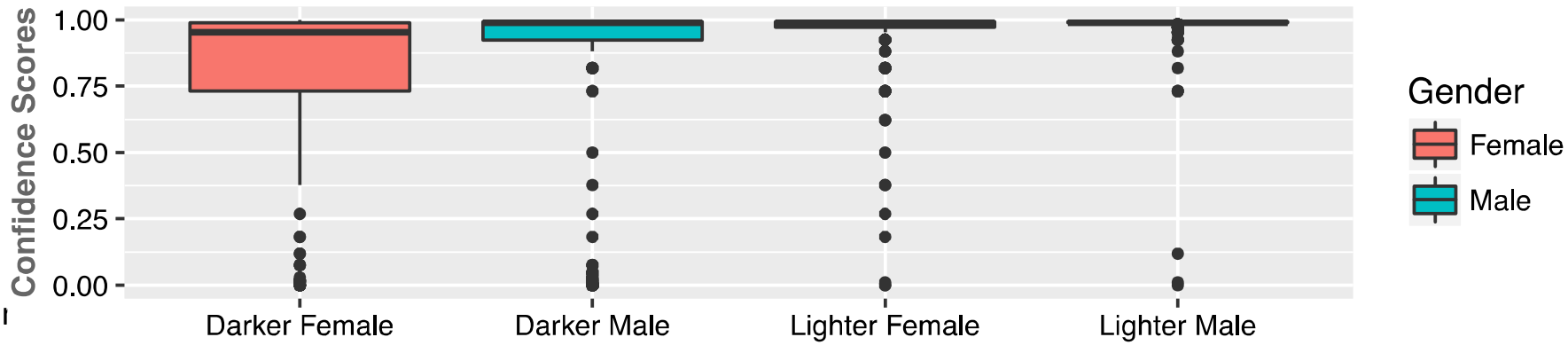
Gesichtserkennung

Gesichtsanalyse

Buolamwini & Gebru (2018)

Google, Microsoft, IBM, and Face++ bieten Gesichtsanalysedienste, darunter Gesichtserkennung, Geschlechtsvorhersage und vieles mehr.

...aber



Mehr Infos: http://gendershades.org/overview.html

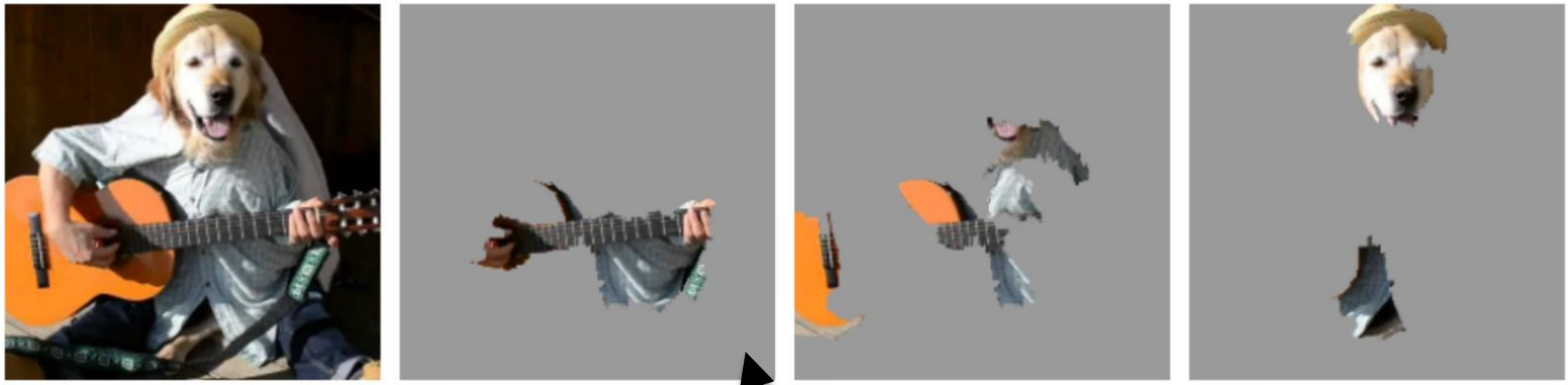
Explainable AI – KI die Ihre Entscheidungen erklärt

Ribeiro et al. (2016)

Top Erkennungen:
E-Gitarre
akkustische Gitarre
Labrador

Ribeiro et al. (2016)

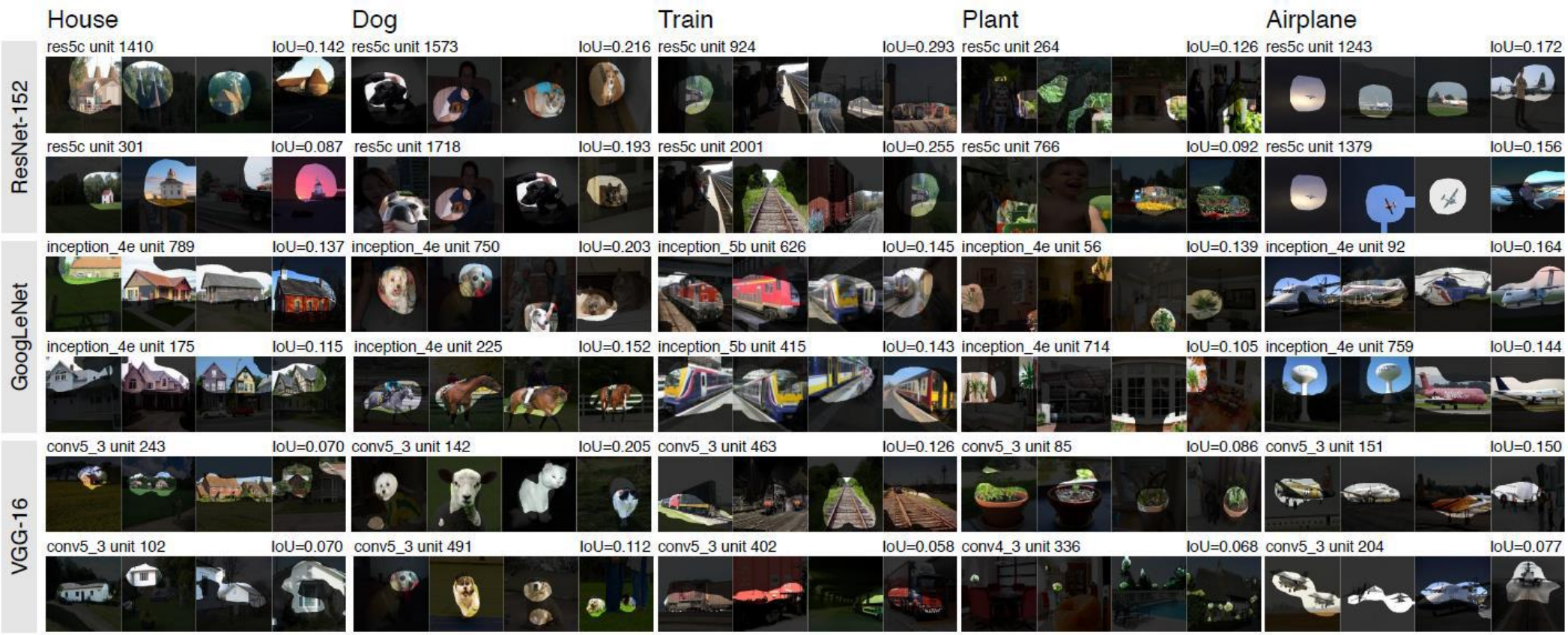
Explaining With Features



(a) Original Bild (b) Erklärung E – Gitarre (c) Erklärung akkustische Gitarre (d) Erklärung Labrador

Änderung dieser Pixel
→ Reduziert % für E-Gitarre

Explainable AI – KI die Ihre Entscheidungen erklärt



Presenter Pingchuan Ma – Work by Bolei Zhou, David Bau, Aditya Khosla, Aude Oliva, Antonio Torralba; MIT
https://hci.iwr.uni-heidelberg.de/system/files/private/downloads/247505120/pingchuan_ma_network_dissection_slides.pdf

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

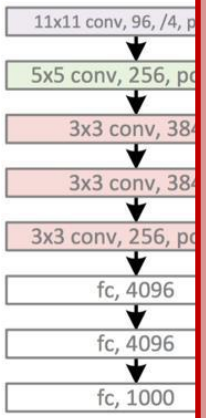
Können wir mit diesen Ansätzen alle Fälle abdecken?

2012:AlexNet
5 conv. layers

2014: VGG
16 conv. layers

2015: GoogLeNet
22 conv. layers

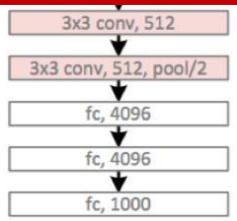
2016: ResNet
>100 conv. layers

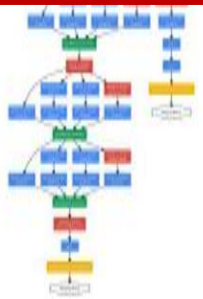


62,378,344 P

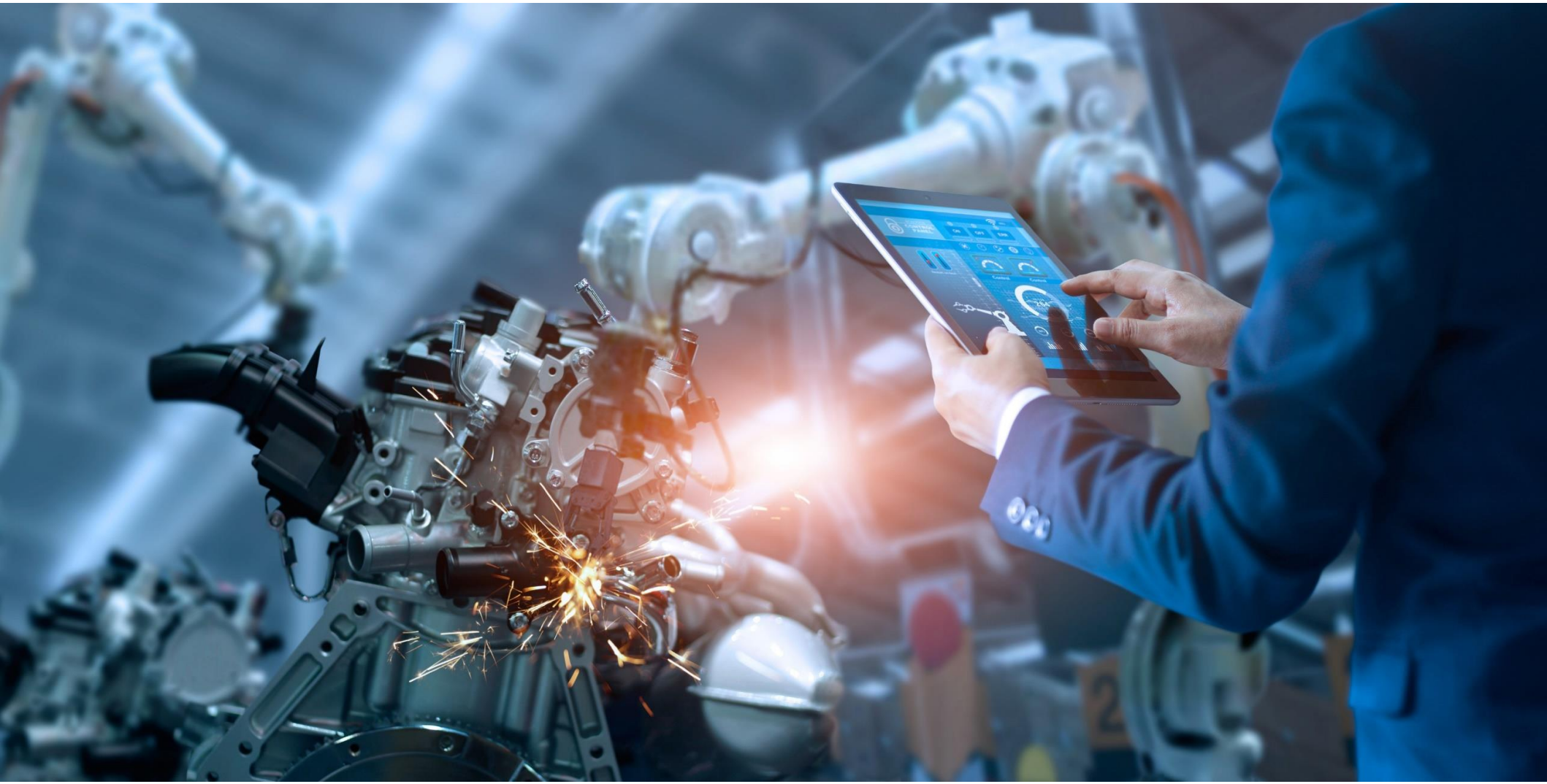
Es ist noch ein weiter Weg zur erklärbaren maschinellen Lernalgorithmen

Bis das Problem gelöst ist, muss man mit unvorhersehbarem, falschem Verhalten rechnen





Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kiel



Mittelstand-
Digital

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages