

Machine-Learning & KI (in der Wertermittlung)

JOHANNES R. KOPKA

Zur Person

Johannes Kopka / johannes.kopka@t-online.de

2021: M.Eng. Geodäsie

2023: Verm.Ass., M.Eng. Geoinformatik

Seit Mitte 2023:

Stadt Köln

Amt für Liegenschaften, Vermessung und Kataster

Abteilung für Grundstückswertermittlung

Stabsstelle Immobilienbewertung



Machine-Learning / Deep Learning

Machine Learning: „Fachgebiet, das Computern [der Maschine] die Fähigkeit zu Lernen verleiht, ohne explizit programmiert zu werden.“ (vgl. Samuel 1959)

Vielseitige Algorithmen, die einmal programmiert auf viele Probleme angewendet werden können.

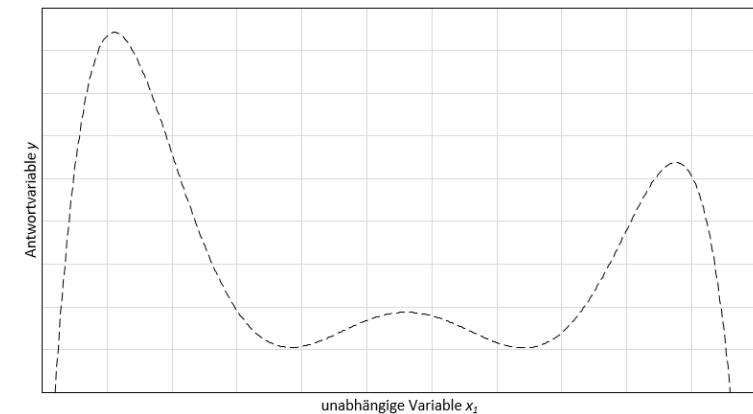
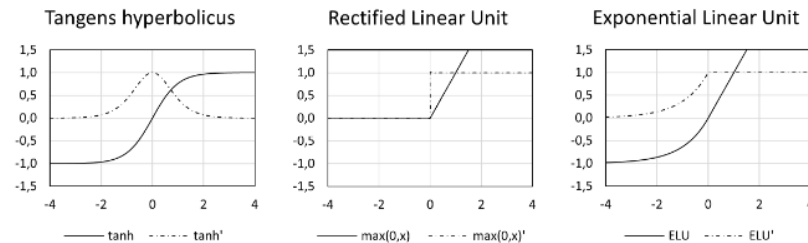
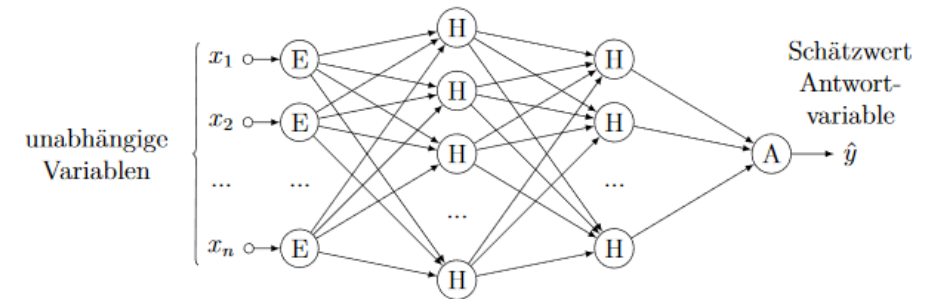
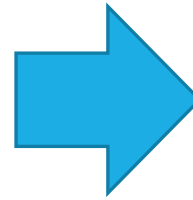
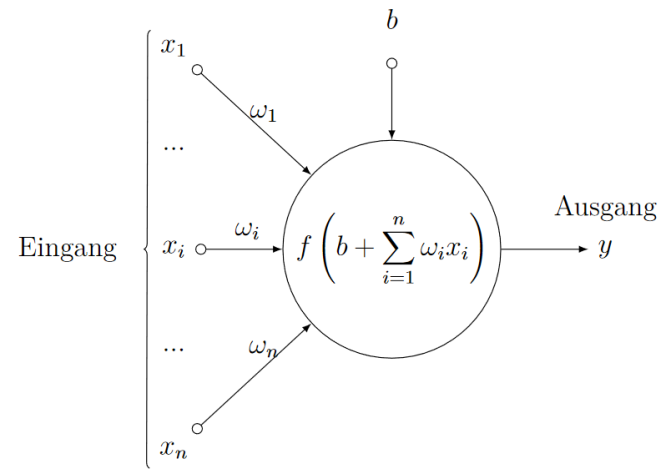
Basiert im Prinzip auf der Mustererkennung in großen Datenmengen.

Künstliche neuronale Netze sind ein Beispiel, *tiefe* Netze werden als *Deep Learning* bezeichnet.

Grundidee, natürliche Neuronen zu modellieren, geht auf das Jahr 1943 zurück (McCulloch und Pitts 1943).

Für einfache Regressions- (z. B. Kaufpreise) oder Klassifikationsaufgaben eignen sich bereits die relativ simplen *Feed-Forward-Netze*.

Grundlagen künstlicher neuronaler Netze



„Universal Approximation Theorem“ (s. Hornik 1991 und Leshno u. a. 1993)

Mustererkennung Beispiel Hund & Katze

Herkömmlicher Algorithmus zur Unterscheidung?

- Wenn Größe > 50cm: Hund?
- Wenn spitze Ohren: Katze?
- Wenn flauschig & klein & runde Augen: ???

Algorithmus als „Handlungsanweisung“ für Maschine sehr aufwändig.

→ kann jedoch jedes Kind mit natürlichem neuronalen Netz.

ChatGPT: „Das Bild zeigt einen weißen **Pomeranian-Hund** und eine weiße **Katze**, die nebeneinander sitzen.“

Wikipedia: „The **Pomeranian** (also known as a Pom or Pommy) is a breed of dog of the **Spitz** type [...]“.

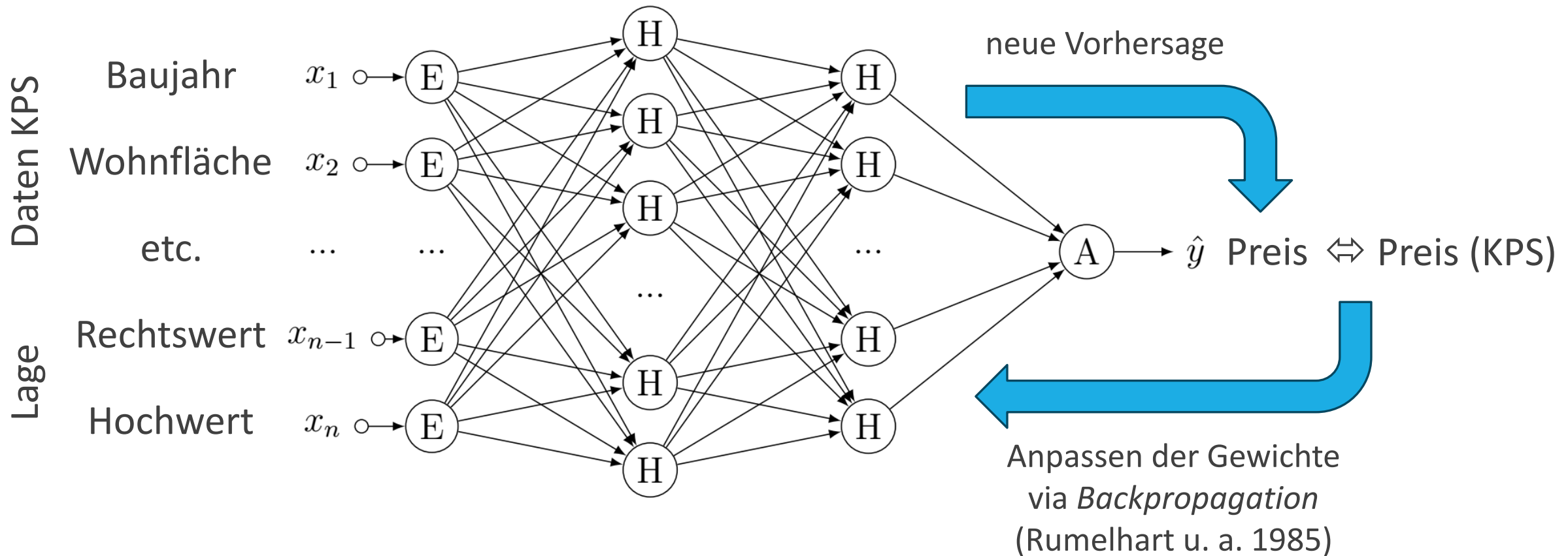
ChatGPT: „Auf der rechten Seite des Bildes sitzt die weiße Katze und auf der linken Seite der weiße Pomeranian-Hund.“



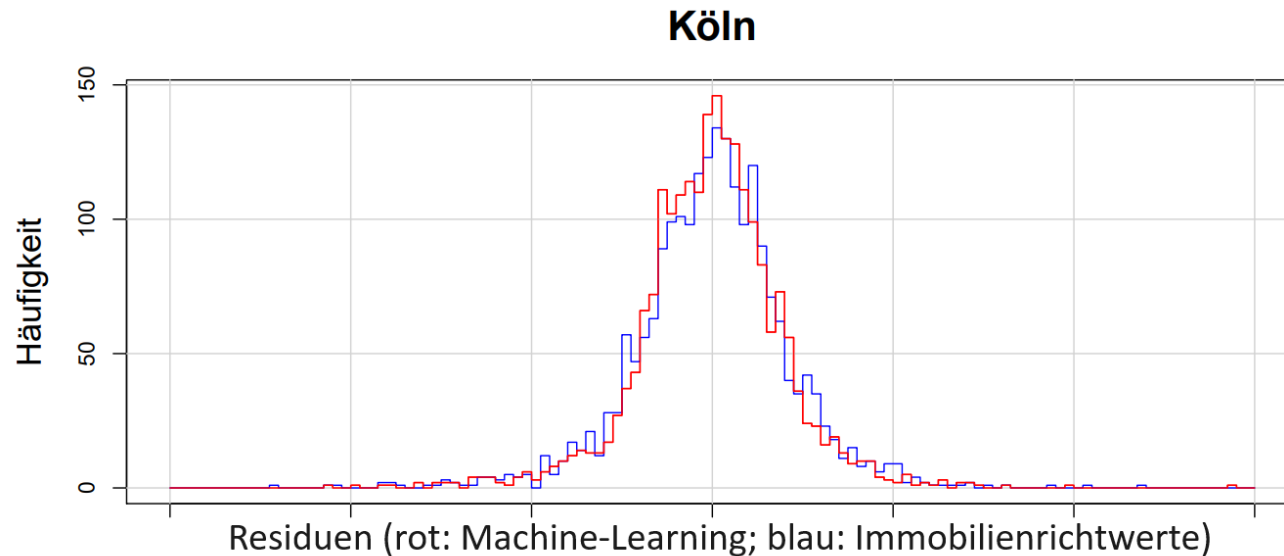
„Ein weißer **Spitz** und eine weiße **Katze** vor weißem Hintergrund.“

Erstellt mit Microsoft Bing Image Creator

Mustererkennung Beispiel Immobilien

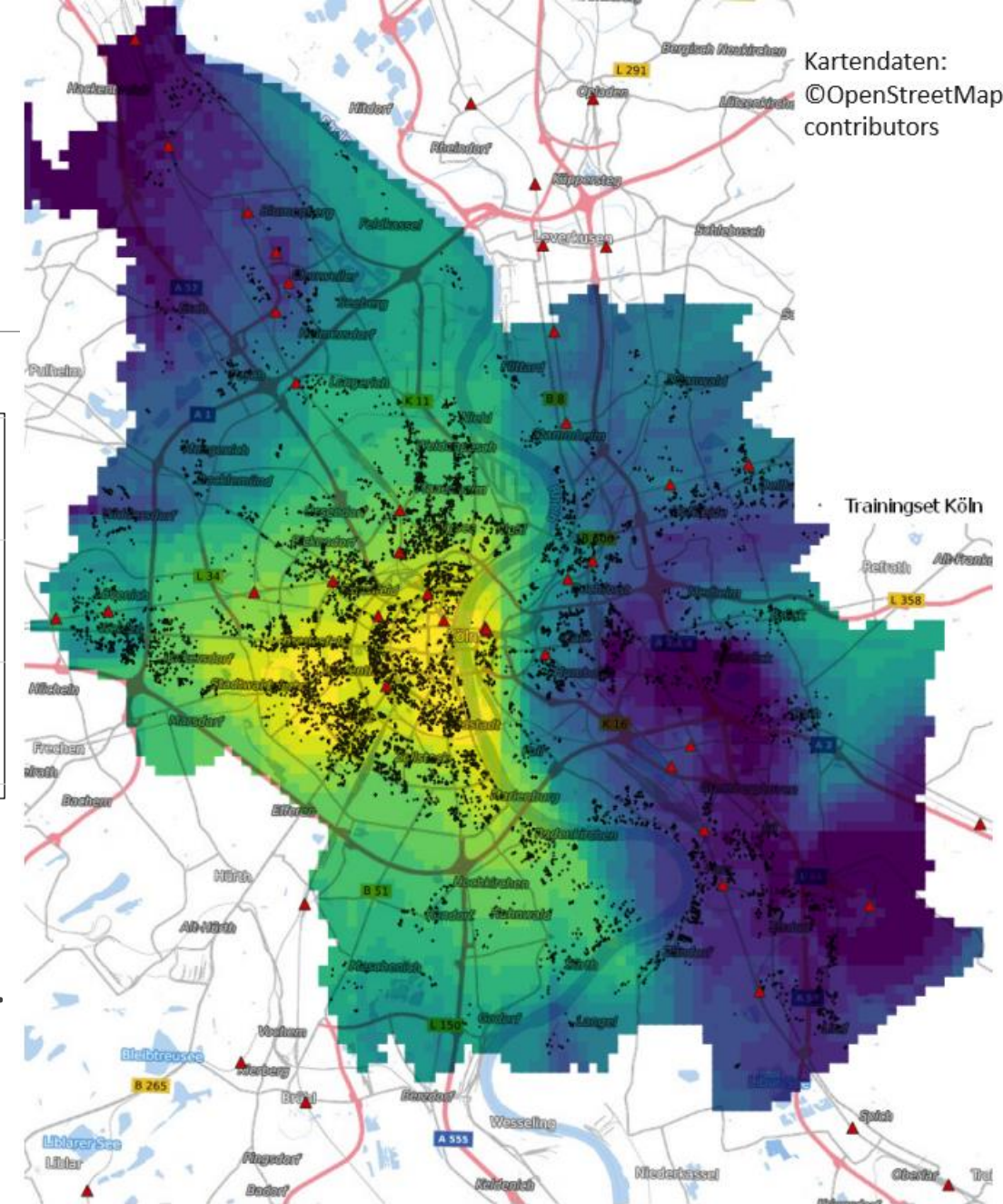


Ergebnisse



Machine-Learning zeigt leicht aber signifikant kleinere Residuen (großes Rauschen auf dem Immobilienmarkt).

Komplexe 2D-Lagefunktion kann approximiert werden!



Prinzipielle Unterschiede

IRW-MODELL

(MULTIPLE LINEARE REGRESSION)

Festlegungen a priori

subjektive Einflüsse

i. d. R. keine Interaktionseffekte

nachvollziehbar

Wie löse ich das Problem?

MACHINE-LEARNING

(Z. B. KÜNSTLICHES NEURONALES NETZ)

„parameterfrei“

möglichst autonom (objektiv)

universelle Approximation

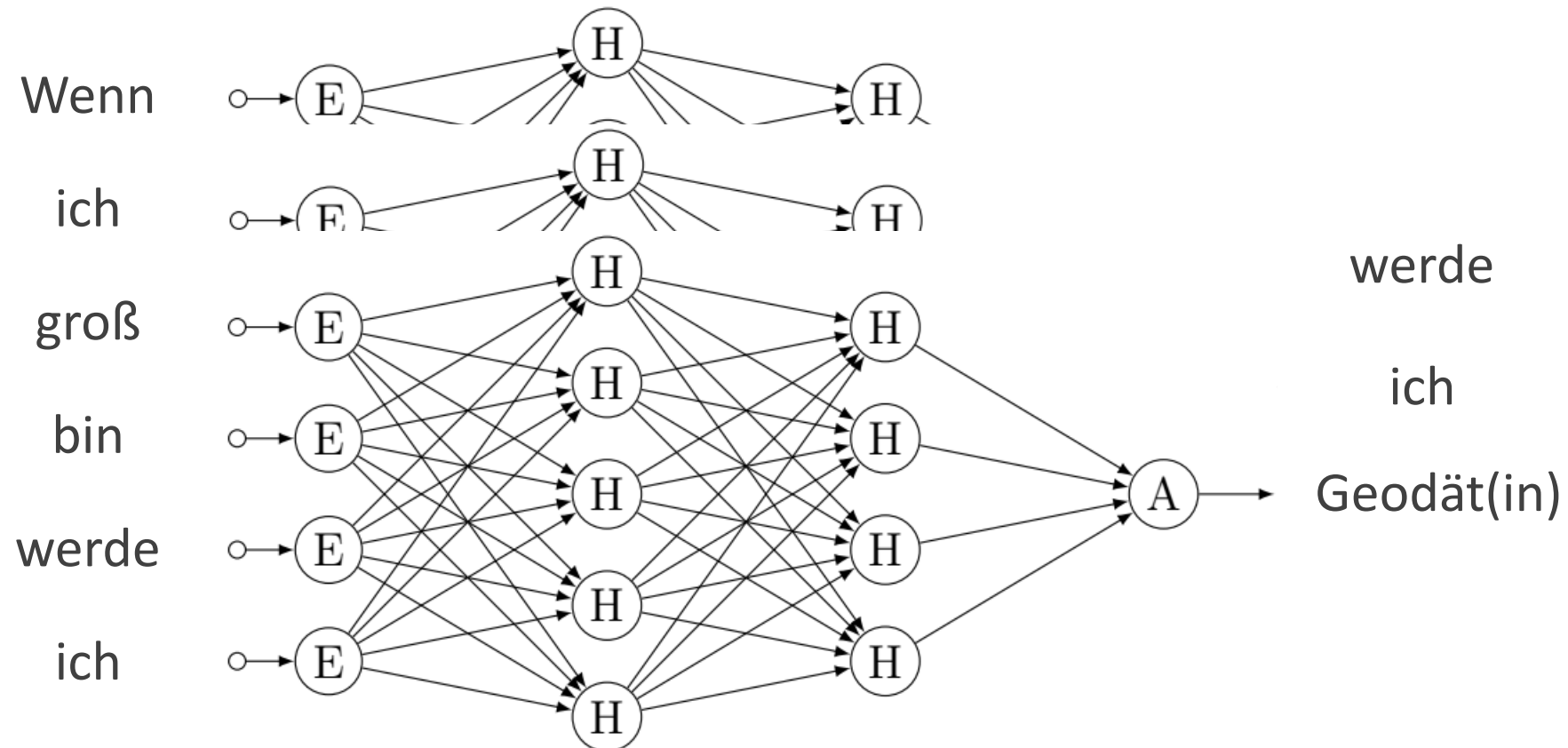
„Black-Box“

Wie stelle ich das Problem?

→ Abwägung zwischen Transparenz und Performanz.

Machine-Learning: Wie lässt sich das Problem formulieren, „wie lässt sich das Problem auf numerische Ein- und Ausgangswerte herunterbrechen“? (Kopka und Weigt 2022)

Generative Pre-trained Transformer (GPT)



Vereinfachte Darstellung ohne Transformer-Architektur, Attention-Algorithmus, Word-Embedding, Tokenisierung, etc. (Vaswani u. a. 2017).

General Artificial Intelligence?

Machine-Learning: Wie lässt sich das Problem formulieren, wie lässt sich das Problem auf ~~numerische~~ Ein- und Ausgangswerte herunterbrechen?

Viele Probleme in der Informationstechnologie basieren auf mangelhaften Schnittstellen.

Sprache kann als universelle Schnittstelle fungieren → GPTs können Sprache verstehen.

Weshalb dieser relativ simple Aufbau zur Vervollständigung von Sprache Intelligenz zumindest suggeriert, ist noch nicht geklärt (Bubeck u. a. 2023).

Es können jedoch auch sogenannte „Halluzinationen“ auftreten, bei denen die KI trotz völliger Unwissenheit eine überzeugend klingende Antwort gibt.

Kann auch Programmiersprachen!

ChatGPT auf Anfrage einer multiplen Regression in R

```
r Copy code
# Laden der Daten (angenommen, Ihre Daten heißen 'immobilien')
immobilien <- read.csv("pfad/zu/ihren/daten.csv")

# Multiple Regressionsanalyse durchführen
# Kaufpreis ~ Wohnfläche + Baujahr + Lage
modell <- lm(Kaufpreis ~ Wohnfläche + Baujahr + Lage, data = immobilien)

# Zusammenfassung des Modells anzeigen, um die Ergebnisse zu sehen
summary(modell)
```

Erfassung von Kaufverträgen

Nenne mir zu dem folgenden Kaufvertrag Käufer und Verkäufer samt Wohnsitz, den amtierenden Notar, das katastertechnische Flurstückskennzeichen sowie die Adresse des veräußerten Objektes, und den **Kaufpreis**. Suche außerdem nach Kaufpreisantteilen welche nicht auf die veräußerte Immobilie entfallen und gebe einen entsprechend **bereinigten Kaufpreis** an.

Der Kaufvertrag:

Verhandelt

zu Berlin am 01.01. 2017

Vor dem unterzeichnenden Notar

Dr. Alfons Müller

mit dem Amtssitz in Berlin

erschieden heute:

(Bereinigter) Kaufpreis

III.

Kaufpreis

1. Der Kaufpreis beträgt

€ 375.000,00

(in Worten: Euro dreihundertfünfundsiebzigtausend).

Mitverkauft und im Kaufpreis mit einem Betrag von € 10.000,00 enthalten ist die Einbauküche. Deren gegenwärtiger Zustand wird als vertragsgemäß vereinbart. Alle Ansprüche und Rechte wegen eines Sachmangels sind ausgeschlossen. Lediglich Schadensersatz bei vorsätzlichem Handeln ist zu leisten. Das Eigentum geht mit vollständiger Kaufpreiszahlung auf den Käufer über.

ChatGPT:

Der Kaufpreis in Höhe von € 375.000,00 enthält bereits den Betrag von € 10.000,00 für die Einbauküche. Daher ergibt sich der bereinigte Kaufpreis für die Immobilie selbst als:

$$€ 375.000,00 - € 10.000,00 = € 365.000,00$$

Der bereinigte Kaufpreis für die veräußerte Immobilie beträgt also € 365.000,00.

Einstufung nach NHK 2010

Ich gebe Dir die **folgenden Standardstufen** für die Einstufung der Außenwände eines Hauses. Anschließend sollst Du ein **Bild von einem Haus entsprechend dieser Standardstufen einordnen**. Dabei können auch Zwischenstufen in Form von Kommaangaben vergeben werden. Begründe Deine Einstufung.

Standardstufe 1: Holzfachwerk, Ziegelmauerwerk; Fugenglattstrich, Putz, Verkleidung mit Faserzementplatten, Bitumen-Schindeln oder einfachen Kunststoffplatten; kein oder deutlich nicht zeitgemäßer Wärmeschutz (vor ca. 1980)

Standardstufe 2: ein- /zweischaliges Mauerwerk, z. B. Gitterziegel oder Hohlblocksteine; verputzt und gestrichen oder Holzverkleidung; nicht zeitgemäßer Wärmeschutz (vor ca. 1995)

Standardstufe 3: ein- /zweischaliges Mauerwerk, z. B. aus Leichtziegeln, Kalksandsteinen, Gasbetonsteinen; Edelputz; Wärmedämmverbundsystem oder Wärmedämmputz (nach ca. 1995)

[...]

Einstufung nach NHK 2010



2023 Google Streetview

ChatGPT:

Basierend auf dem bereitgestellten Bild und den gegebenen Standardstufen würde ich das Haus wie folgt einordnen:

Standardstufe 3.5

Begründung: Das Gebäude zeigt ein ein- oder zweischaliges Mauerwerk, das möglicherweise aus Leichtziegeln oder ähnlichen Materialien besteht. Der **Putz wirkt modern** und könnte auf ein Wärmedämmverbundsystem oder Wärmedämmputz (nach 1995) hindeuten. **Das Dach zeigt Solarpaneele, was auf ein moderneres Energiemanagement und möglicherweise eine verbesserte Isolierung hinweist.** Der Zustand und die Art des Mauerwerks und des Putzes lassen jedoch nicht direkt auf eine Vorhangfassade oder eine andere Eigenschaft von Standardstufe 4 schließen. Daher würde ich es zwischen Stufe 3 und Stufe 4 einordnen, daher die Wahl von 3.5.

Literatur

Bubeck, Sébastien u. a. 2023: Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4. Microsoft Research.

Hornik, K. 1991: „Approximation capabilities of multilayer feedforward networks“. In: Neural networks 4.2, S. 251–257.

Kopka, J. und Weigt, D. 2022: „Potenziale von Machine Learning Methoden bei der Auswertung der Kaufpreissammlungen“. In: fub – Flächenmanagement und Bodenordnung 3/2022 Juni, S. 120–128.

Leshno, M. u. a. 1993: „Multilayer feedforward networks with a nonpolynomial activation function can approximate any function“. In: Neural networks 6.6, S. 861–8.

McCulloch und Pitts 1943: „A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity“. In: The bulletin of Mathematical Biophysics 5, S. 115–133.

Rumelhart, D. E. u. a. 1985: Learning internal representations by error propagation. Techn. Ber. California University San Diego La Jolla Inst for Cognitive Science.

Samuel, A. L. 1959: „Some studies in machine learning using the game of checkers“. In: IBM Journal of research and development 3.3, S. 210–229.

Vaswani, Ashish u. a. 2017: „Attention is All you Need“. In: Advances in Neural Information Processing Systems. Hrsg. von I. Guyon u. a. Bd. 30. Curran Associates, Inc.

Dankestext zu Vortrag über KI (von KI)

Ich hoffe, dass dieser Vortrag nicht nur Informationsquelle, sondern auch Inspiration für Sie war, über die Rolle der Künstlichen Intelligenz in unserem Leben und in unserer Gesellschaft nachzudenken. Lassen Sie uns diesen Dialog fortsetzen und gemeinsam daran arbeiten, eine Zukunft zu schaffen, in der Technologie und Menschlichkeit Hand in Hand gehen.

...manchmal schießt sie etwas übers Ziel hinaus