

LEIBNIZ INSTITUT FÜR
PFLANZENBIOCHEMIE

FACHBERICHT SEPTEMBER 2021

Künstliche Intelligenz - Ein Blick in die Zukunft?

Abteilung: Geräte & IT-Service

Hendrik Maier

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung: Was ist eigentlich Künstliche Intelligenz?	3
2	Entstehungsgeschichte	4
3	Arten der Künstlichen Intelligenz - Starke versus Schwache KI	6
3.1	Schwache KI	6
3.2	Starke KI	7
4	Einsatzgebiete und Anwendungsfälle	9
4.1	Anwendungsbeispiele IPB	9
5	Technische Grundlagen	10
5.1	Machinelles Lernen	10
5.1.1	Supervised Learning	10
5.1.2	Unsupervised Learning	10
5.1.3	Linear Regression	10
5.1.4	Logistic Regression	10
5.1.5	Decision Tree	10
5.1.6	Random Forest Model	10
5.2	Deep Learning	10
5.2.1	Neural Networks (Deep Learning)	10

6	Gedankenexperimente	11
6.1	Turing Test	11
6.2	Das Chinesische Zimmer	11
7	Schlussbermerkung	12

Kapitel 1

Einführung: Was ist eigentlich Künstliche Intelligenz?

Um eine kurze Einleitung in das Thema zu geben, möchte ich vorerst Begriffsklärung des zu behandelnden Begriffs, «Künstliche Intelligenz», vornehmen um zu verstehen was dieser genau bedeutet. Der Begriff *Intelligenz* kommt vom lateinischen «intelligere». Dies bedeutet Einsehen, Begreifen und Erkennen.¹ «Künstlich» verweist dabei auf die unnatürliche Herkunft der Einsicht. In Kombination beschreibt «künstliche Intelligenz» also ein Einsehen welches nicht der natürlichen Art entspricht. Der Rahmen dieses Fachberichts wird sich mit Erklärungen der Geschichte und der Technik hinter KI gefüllt werden.

¹Jean Piaget. *Psychologie der Intelligenz*. Klett-Cotta, 2000.

Kapitel 2

Entstehungsgeschichte

Wie bei vielen neuzeitlichen Erfindungen wurde auch die Forschung an «Künstliche Intelligenz» erstmalig von verschiedenen Denkern und Schriftstellern angestoßen. Nicht erst Science-Fiction Autoren wie Isaac Asimov oder Jules Vernes haben die Idee von intelligenten Maschinen entwickelt, sondern schon der Grieche Homer schrieb von mechanischen Dienern die den Göttern beim Abendsessen Wein nachschenkten.¹ Auch wenn diese Verwendung von KI aus unserem heutigen Standpunkt eher banal erscheint, ist ein solcher Apparat zu damaligen Zeiten undenkbar. Ein wenig weiter dachte der Philosoph Gottfried Wilhelm Leibniz, der über mechanische Richter nachdachte die aufgrund von logischen Regeln Rechtsfälle aushandeln.² Dieses Beispiel stößt schon ziemlich nah an die Vorstellung von künstlicher Intelligenz die wir heutzutage haben. Was beide Beispiele jedoch gemeinsam haben ist dass keiner von beiden ihren Apparaten eigenes Denken gibt. Sie werden lediglich als logisch operierende Maschinen angesehen, die ohne den Menschen nicht wissen würden was sie tun sollten. Um die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen ob Maschinen denken könnten, brauchte es Mitte des 20. Jahrhunderts

¹Bruce G Buchanan. “A (very) brief history of artificial intelligence”. In: *Ai Magazine* 26.4 (2005), pp. 53–60, p. 53.

²Bruce G Buchanan. “A (very) brief history of artificial intelligence”. In: *Ai Magazine* 26.4 (2005), pp. 53–60, p. 53.

erst den Mathematiker Alan Turing.³ Turing entwickelte das «Nachahmungsspiel», welches als der «Turing Test» bekannt geworden ist. Mithilfe dem sich vergrößernden Speicherplatz und der höheren Geschwindigkeit von Speichern und Prozessor, wurde es in den 1950er und 60er Jahren möglich, erste Programme zu schreiben die den «Turing Test» bestreiten sollten. Das Schreiben und Testen verschiedener Computerprogramme gipfelte erstmals 1997 in dem Schach-Spiel des Programms *Deep Blue* gegen den Schach-Weltmeister Gary Kasparov.⁴ Wichtig zu Erkennen, wenn man die Entwicklungsgeschichte der Künstlichen Intelligenz betrachtet, ist dass es Fortschritt verschiedener wissenschaftlicher Perspektiven⁵ bedurfte, um zur modernen Idee der «Künstlichen Intelligenz» zu gelangen. Dazu gehören Disziplinen wie Biologie, Logik und Philosophie, Maschinenbau und Psychologie.⁶ Alle diese Felder der Wissenschaft werden unter anderem auch wenn der Motivation angetrieben, herauszufinden was genau das menschliche Bewusstsein oder auch die menschliche Intelligenz ist. Diese Suche treibt bis heute die Forschung im Feld der «Künstlichen Intelligenz» an.

³Werner Sesink. “Menschliche und künstliche Intelligenz”. In: *Der kleine Unterschied. Stuttgart* (1993).

⁴Feng-hsiung Hsu. “IBM’s deep blue chess grandmaster chips”. In: *IEEE micro* 19.2 (1999), pp. 70–81.

⁵Bruce G Buchanan. “A (very) brief history of artificial intelligence”. In: *Ai Magazine* 26.4 (2005), pp. 53–60.

⁶Bruce G Buchanan. “A (very) brief history of artificial intelligence”. In: *Ai Magazine* 26.4 (2005), pp. 53–60, p. 56.

Kapitel 3

Arten der Künstlichen Intelligenz - Starke versus Schwache KI

Die Idee eines mechanischen Helfer, der logische zu bearbeitende Aufgaben übernimmt, ist gar nicht so neu wie man zuerst vermuten würde. Wie auch andere bahnbrechende Erfindungen, werden die ersten Schritte auch bei dieser Idee mit einem Blatt Papier und etwas Tinte gegangen. Isaac Asimov hatte in seinem Science-Fiction Roman «Der 200-Jährige Mann» die Idee eines Roboters der sowohl als mechanischer Diener als auch als selbstdenkender Künstler agieren kann.¹ Mit dieser Idee, die nicht nur eine logisch agierende Maschine vorsieht, sondern auch ein denkendes Individuum, macht Asimov eine Teilung in zwei Kategorien die bis heute gilt. Die Rede ist von schwacher (logisch agierender) und starker (denkender) Künstlicher Intelligenz.

3.1 Schwache KI

Als *schwache Künstliche Intelligenz* bezeichnet man ein Großteil der heute eingesetzten Programme, die mit maschinellen Lernen trainiert worden

¹Isaac Asimov. *Der 200-Jahre-Mann*. München: Heyne, 2000. ISBN: 3453170032.

sind.² Diese Art der KI erfüllt vordefinierte Aufgaben, wie beispielsweise die Erkennung von Sprache oder Objekten. Dafür wird ein Vielzahl von vorbearbeiteten Beispielen der KI zum Lernen gegeben. Diese Beispiele sind vom Menschen auf eine Art und Weise bearbeitet so dass sie auf ein spezielles Ziel hindeuten. Der Mensch gibt der Maschine also ein Ziel so dass sie sich mit den vorgegebenen Daten beschäftigen kann. Ohne vorbestimmtes Ziel wäre es der Maschine nicht möglich die Daten zu deuten und zu verarbeiten. Endprodukt (tech. «Modell») der Beschäftigung mit den Daten sind Regeln und Zusammenhänge mit denen die Problemstellung bearbeitet werden können. Ohne die Zuarbeit des Menschen, ist dieses Endprodukt nicht möglich, was bedeutet dass andere Probleme auf Grundlage der bisher eingepflegten Daten nicht zu lösen sind. Eine schwache KI kann also bestimmte trainierte Problemstellungen lösen, und dies sogar mit hoher Effizienz und Genauigkeit, doch bei unbekannten Parametern, versagen gelernte Regeln und Zusammenhänge.

3.2 Starke KI

Um fremde unspezifizierte Problemstellungen zu Lösen, benötigt es einer *starken Künstlichen Intelligenz*. Diese erweiterte Form der KI ist zum derzeitigen Zeitpunkt (Ende 2021) noch nicht realisiert worden und lässt sich am einfachsten mithilfe des «Turing Tests» definieren. Dieser Test wurde Mitte des 20. Jahrhunderts von Turing, einem britischen Mathematiker, erdacht und beschreibt folgendes Spiel:

Ein Mensch und ein Fragesteller werden in zwei separierte Räume aufgeteilt. Ein Fragesteller, der keinen Sichtkontakt zu jeweils zu einem noch zum anderen der beiden Räume hat muss durchs

²IBM. *Artificial Intelligence (AI)*. Sept. 14, 2021. URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence#toc-types-of-a-q56lfpGa>.

Fragen herausfinden, wer von beiden der Mensch und wer der Computer ist. Ziel des Computers ist den Fragenden irrezuleiten, so dass er glaubt dass der Computer der Mensch ist. Ziel der befragten Person ist es dem Fragenden bei der Identifikation der Maschine zu helfen.³

Falls es dem Computer gelingt, den Fragenden irrezuleiten und ihn (den Computer) als Person zu identifizieren, hat der Computer den «Turing Test» bestanden und gilt somit als denkfähiges Wesen was als *starke Künstliche Intelligenz* bezeichnet wird.⁴. Ein solches denkfähiges Wesen besitzt die Fähigkeit verschiedene Problemstellungen auf kreative Art und Weise zu lösen, da es nicht wie ein klassischer Computer fest auf ein Thema trainiert ist sondern sich flexibel selber(!) Gedanken machen kann.

Hier zeigt sich nun auch der genaue Unterschied zwischen schwacher und starker Künstlicher Intelligenz: eine Maschine, die auf Grund gelernter Regeln Probleme lösen kann ist *schwach*. Eine Maschine die jedoch ebenfalls selbst denken kann ist *stark*.

³A. M. Turing. *Computing Machinery and Intelligence*. 1950, pp. 433–460.

⁴Graham Oppy David Dowe. *The Turing Test*. Sept. 14, 2021. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/>.

Kapitel 4

Einsatzgebiete und Anwendungsfälle

4.1 Anwendungsbeispiele IPB

Kapitel 5

Technische Grundlagen

5.1 Machinelles Lernen

5.1.1 Supervised Learning

5.1.2 Unsupervised Learning

5.1.3 Linear Regression

5.1.4 Logistic Regression

5.1.5 Decision Tree

5.1.6 Random Forest Model

5.2 Deep Learning

5.2.1 Neural Networks (Deep Learning)

Kapitel 6

Gedankenexperimente

6.1 Turing Test

¹

6.2 Das Chinesische Zimmer

Das Chinesische Zimmer ist ein Gedankenexperiment vom Philosophen John Searle welches versucht die Frage nach der erfolgreiche Entwicklung einer starken Künstlichen Intelligenz zu verneinen. Damit ist er ein strikter Gegner der Computertheorie des Geistes.²

³

¹A. M. Turing. *Computing Machinery and Intelligence*. 1950, pp. 433–460.

²Die Computertheorie des Geistes besagt das symbolverarbeitende Systeme, wie beispielsweise Gehirne oder Computer, die gleichen Funktionen haben können.

³Christian Nimtz. “Das Chinesische Zimmer”. In: *Klassische Argumentationen der Philosophie*. mentis, 2013, pp. 259–274.

Kapitel 7

Schlussbemerkung

Bibliography

- [1] Isaac Asimov. *Der 200-Jahre-Mann*. München: Heyne, 2000. ISBN: 3453170032.
- [2] Bruce G Buchanan. “A (very) brief history of artificial intelligence”. In: *Ai Magazine* 26.4 (2005), pp. 53–60.
- [3] Graham Oppy David Dowe. *The Turing Test*. Sept. 14, 2021. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/>.
- [4] Feng-hsiung Hsu. “IBM’s deep blue chess grandmaster chips”. In: *IEEE micro* 19.2 (1999), pp. 70–81.
- [5] IBM. *Artificial Intelligence (AI)*. Sept. 14, 2021. URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence#toc-types-of-a-q56lfpGa>.
- [6] Christian Nimtz. “Das Chinesische Zimmer”. In: *Klassische Argumentationen der Philosophie*. mentis, 2013, pp. 259–274.
- [7] Jean Piaget. *Psychologie der Intelligenz*. Klett-Cotta, 2000.
- [8] Werner Sesink. “Menschliche und künstliche Intelligenz”. In: *Der kleine Unterschied. Stuttgart* (1993).
- [9] A. M. Turing. *Computing Machinery and Intelligence*. 1950, pp. 433–460.