

The background of the slide is a watercolor painting. It features soft, blended washes of pink, yellow, and light blue. Scattered throughout are several stylized butterflies in various colors, including green, orange, pink, and purple. There are also some flower-like shapes, such as a green one in the top left and a yellow one in the bottom center.

Informatik

KI

Künstliche Intelligenz

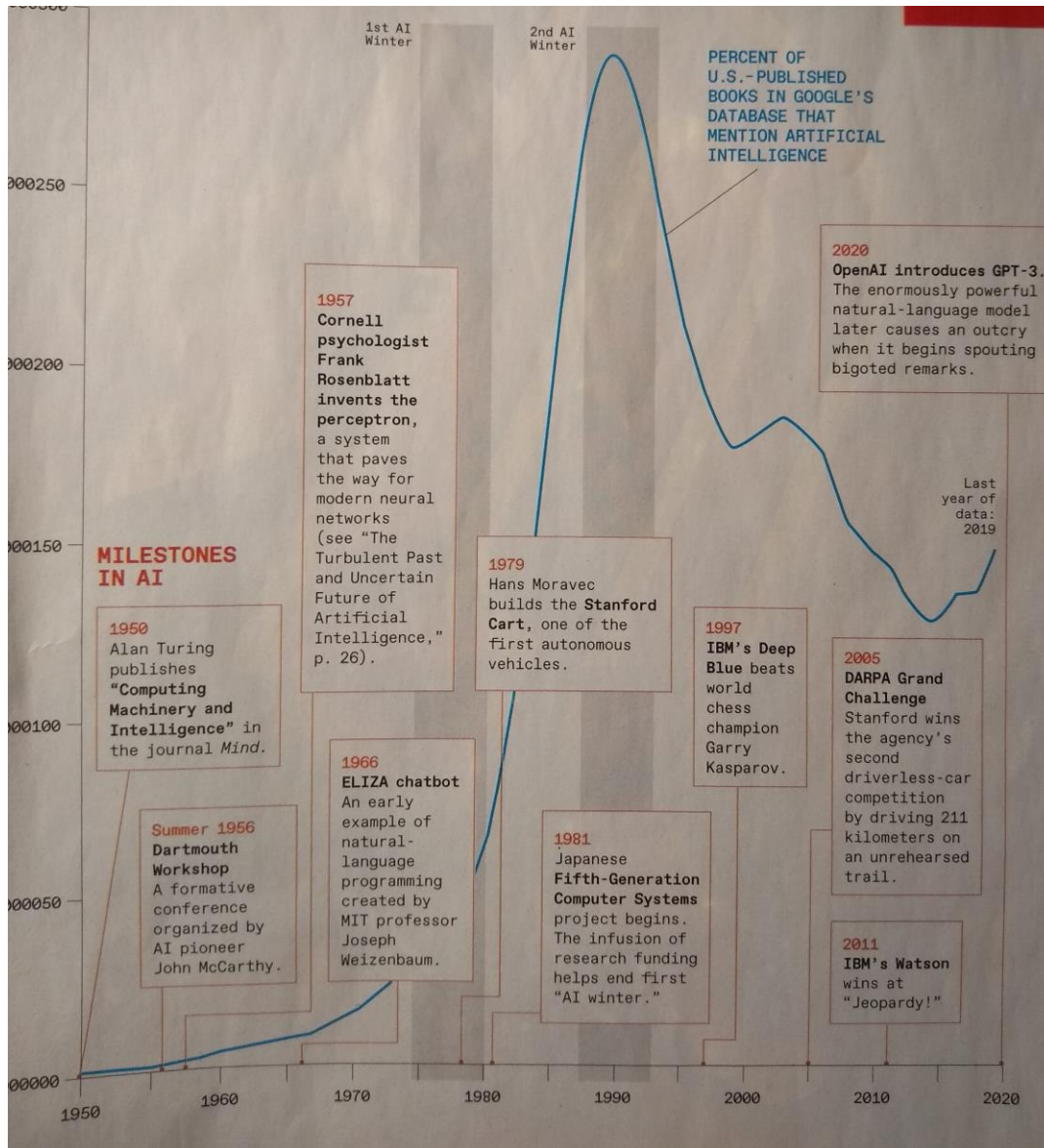
Irene Rothe

Zi. B 241

irene.rothe@h-brs.de

Instagram: irenerothedesign





Informatik: ein Semester für TJs und VTs

Informatik = Lösen von Problemen mit dem Rechner

- Zum Lösen von Problemen mit dem Rechner braucht man **Programmierfähigkeiten (nur mit Übung möglich)**: Was ist Programmieren? Kleine Beispiele mit Code und Flussdiagramm → Vorbereitung auf die Projektwoche in Javascript und Webprogrammierung
- Wie löst der Rechner unsere Probleme? → mit **Dualdarstellung** von Zeichen und Zahlen und mit Hilfe von **Algorithmen**
- Was ist ein Algorithmus? Beispiele von Algorithmen: **Sortieren** und **Suche**
- Ein Beispiel für ein Problem: **Kryptografie**
- Noch ein Beispiel für ein Problem: **Bildverarbeitung**
- Sind Rechner auch Menschen? → **Künstliche Intelligenz**
- Für alle Probleme gibt es viele Algorithmen. Welcher ist der Beste? → **Aufwand** von Algorithmen
- ...



Informatik: 2 Semester für Ingenieure

Informatik = Lösen von Problemen mit dem Rechner

✓ Zum Lösen von Problemen mit dem Rechner braucht man **Programmierfähigkeiten** (nur mit Übung möglich): Was ist Programmieren?

✓ Was ist ein Flussdiagramm?

→ **Programmiersprache C:**

- ✓ Elementare Datentypen
- ✓ Deklaration/Initialisierung
- ✓ Kontrollstrukturen: if/else, while, for
- ✓ Funktionen
- ✓ Felder (Strings)
- ✓ Zeiger
- ✓ struct
- ✓ Speicheranforderung: malloc
- ✓ Listen
- Bitmanipulation

✓ Wie löst der Rechner unsere Probleme? → mit **Dualdarstellung** von Zeichen und Zahlen und mit Hilfe von **Algorithmen**

✓ Ein Beispiel für ein Problem: **Kryptografie**

→ Sind Rechner auch Menschen? → **Künstliche Intelligenz**

✓ Für alle Probleme gibt es viele Algorithmen. Welcher ist der Beste? → **Aufwand** von Algorithmen

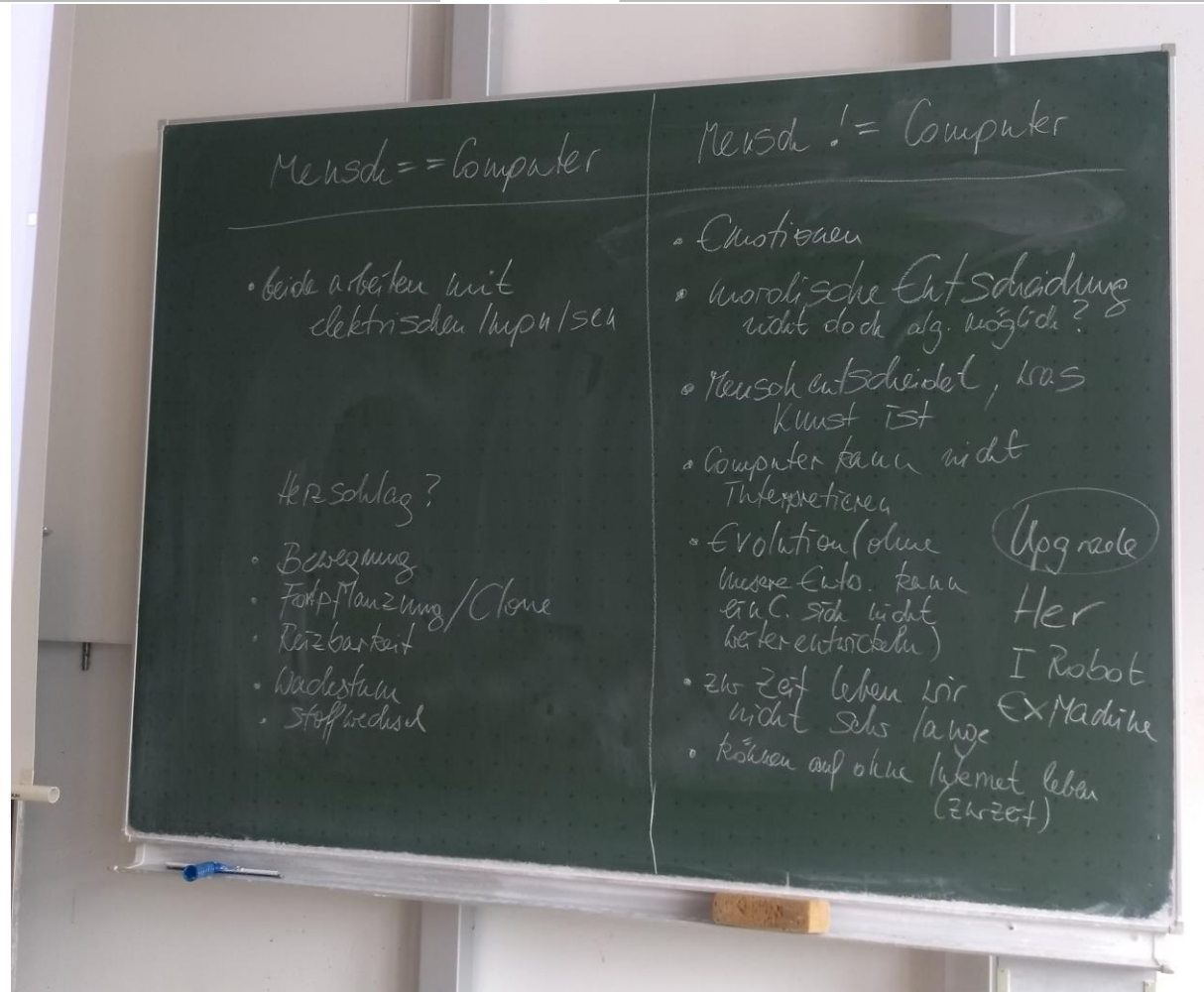


Wann haben Sie das letzte Mal etwas wirklich selbst entschieden?

Wann haben Sie das letzte mal wirklich etwas gemacht, was Sie wollten? Und nicht Ihr Körper? Oder Ihre Umgebung?

Mensch==Computer

Mensch!=Computer



TJ/VT: SoSe23



Mensch==Computer

- Cyborgs sind Menschen, also Computer eventuell auch...wo ist die Grenze für Technik, die man im Körper hat, dass man eine KI ist?
- Beide benutzen Algorithmen
- Roboter ist Abbild vom Menschen (weil der nicht genug Phantasie hat?)
- Film „Ich bin Dein Mensch“, „Her“

Mensch!=Computer

- Mensch kann eigene Meinung und eigene Entscheidung haben/fällen, z.B. TJ oder VT zu studieren
- Mensch kann auf unvorgesehene Situationen reagieren („offener else-Fall“)
- Empathie
- „Social Dilemma“: Beeinflussung von KI
- KI ist nie gestresst
- KI würde niemals eine irrationale Entscheidung machen (Beispiel: nur Menschen sind so blöd, sich in einer gefährlichen Situation in Grüppchen zu unterteilen..., Pubertät, Liebe, Betrunken sein)
- Computer macht (in der Regel 😊), was man ihm sagt
- Mensch ist fragil
- Ironie
- Gefühle: Freude
- Philosophie und Kreativität
- Vorlieben
- Humor
- Lügen („Do Androids dream of electric sheep“)

TJ/VT: SoSe22



Mensch==Computer

- „Lisa“ – Film
- Beide brauchen Energie
- Beide verarbeiten Informationen
- Schlussfolgerungen (auch emotionale) sind ähnlich
- Chatbot:Tay

Mensch!=Computer

- Gefühle
- Computer kann nicht fühlen, weil ihm Hormonausschüttung fehlen, also erlebt er das nicht wirklich
- Reagiert rein logisch, Mensch kann emotional reagieren
- Mensch hat copyright, Computer nicht
- „Das Dilemma der sozialen Medien“
- Einzelne Folgen „Love, Death and Robots“

ET: SoSe22



Mensch==Computer

- KI Chats (z.B. Replica gegen Depression, gegen Einsamkeit, <https://www.youtube.com/watch?v=WTYFaukM3oQ>)
- <https://www.playablstudios.com/facade>

Mensch!=Computer

- Stimmlagen
- Entscheidungen: „I Robot“(2004)
Entscheidung darüber, wenn man rettet, emotionale Entscheidungen, die eigentlich nicht "sachliche" richtig sind
- Spezielle Frage

SS21



Mensch==Computer

- Beide können logische Prozesse abarbeiten
- Beide haben CPU
- Speicher

Mensch!=Computer

- Mensch: Kann reagieren auf unvorhergesehene Ereignisse
- Mensch: Spontanität
- Mensch: Gefühle
- Mensch: Will Spaß haben
- Mensch: langsamer
- Computer vergisst nichts
- Mensch hat Moral
- Mensch dynamisch (Bewegung?)
- Mensch kann abstrakt (kann Computer nie)
- Freier Wille?
- Fehler beim Computer eher am Anfang



Mensch==Computer

- Gleiches Verhalten: rechnen
- Mensch programmiert den Computer als Abbildung von sich selbst
- Beide sind effizient
-

Mensch!=Computer

- Mensch hat Gefühle, die ihn beeinflussen, Computer könnte davon unabhängig programmiert worden
- Computer kann nur das, was der Mensch ihm reinprogrammiert oder ein spezieller Mensch ihn anlernt
- Ist nie erschöpft
- Computer keine Emotionen
- Ethik und Moral
- Bei der Geburt ist der Mensch natürlich

Mensch==Computer

- Computer brauchen mehr Rechte
- Computer kann Empfindungen haben, drückt dies aus durch Bluescreen (Kernel panic)

Mensch!=Computer

- Mensch ist nicht deterministisch (=vorbestimmt durch physikalische Gesetze), der Computer *muss* deterministisch sein
- Mensch hat freien Willen?
- Gleiche Anfangsbedingung ergeben gleiche Endbedingung
- Qualia Argument (Empfindung - was ist das? Kann der Computer selbst feststellen, ob er Empfindungen hat?)

Ingenieure SS21

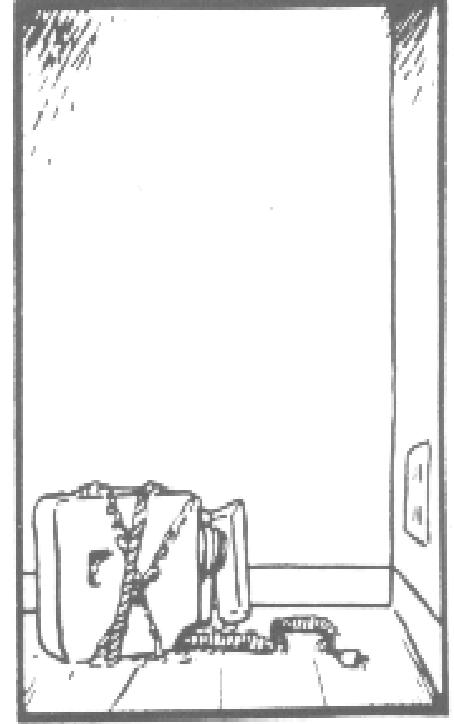
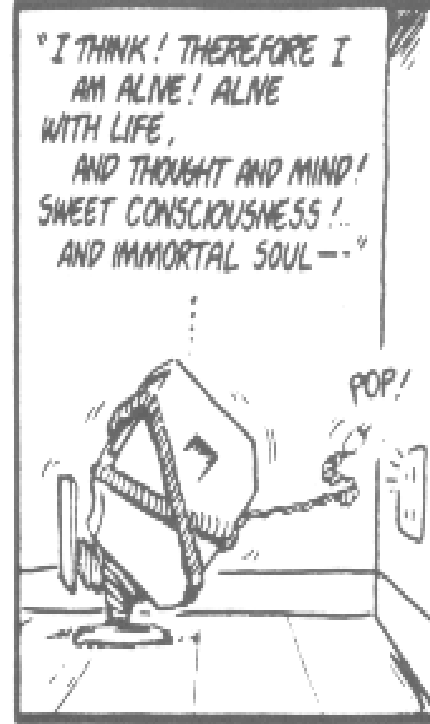
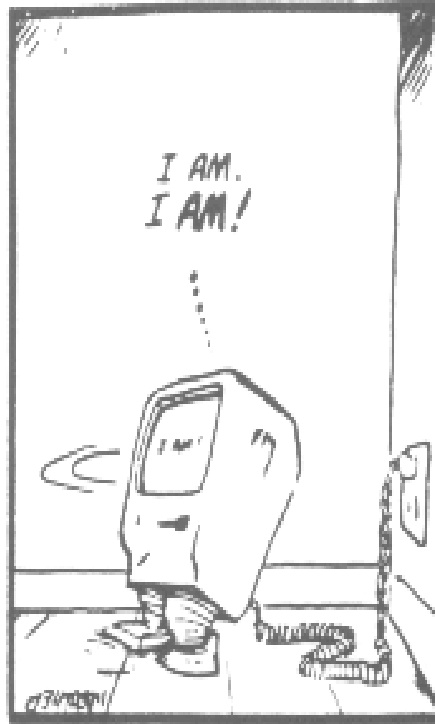
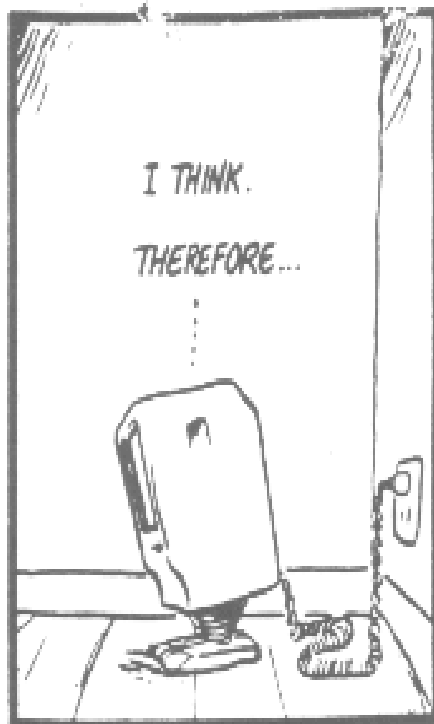
Empfehlungen:

Spiel: detroit become human

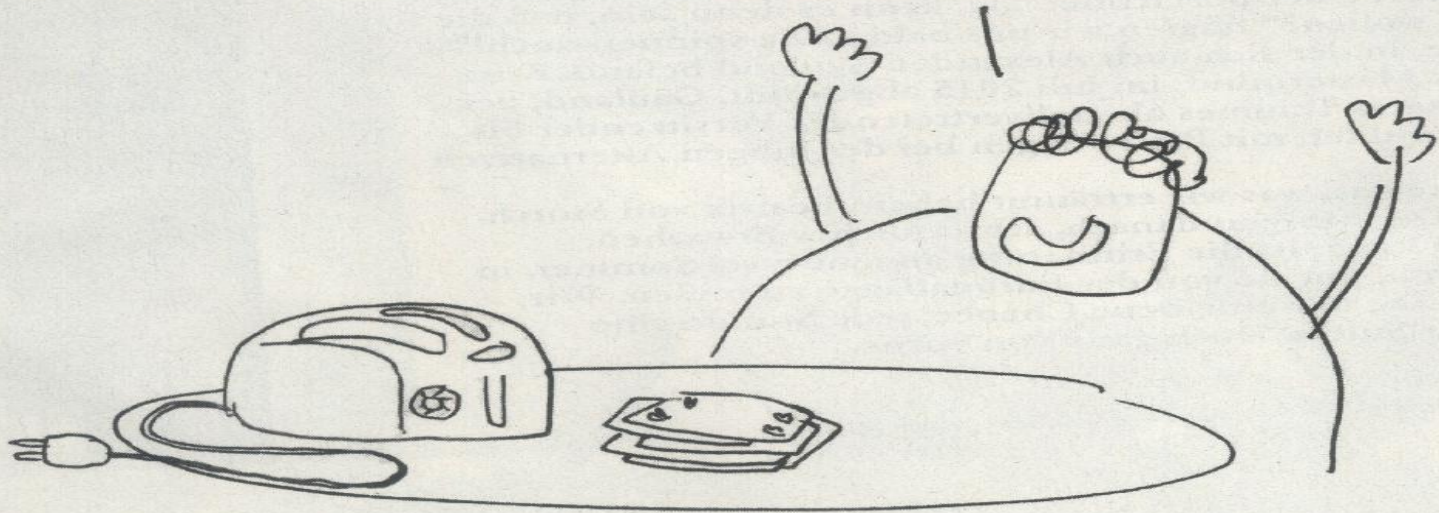
Hörbuch: Existieren Sie, Mr. Jones

Film: Archive <https://www.youtube.com/watch?v=m0JOBwIzURI>





Mau Mau!



Wieder einmal hatte Zündiger
den Kampf Mensch gegen
Maschine für sich entschieden.

Jean La Fleur

42 Titanic

HOW TO SOLVE THE PROBLEM - A HUMAN OR A COMPUTER?



- very smart
- slow
- error prone
- doesn't like repetitive tasks

- not so smart (stupid)
- extremely fast
- very accurate
- doesn't understand human languages;
needs instruction provided in a special way



Instagram



2001
Steven Spielberg



Um die Funktionalität des ersten liebenden Kindroboters David zu testen, wird er von der Familie Swinton adoptiert. Nachdem das Unterfangen nicht so verläuft, wie es sich die Familie erträumt hatte, wird David im Wald ausgesetzt. Besessen vom Wunsch ein Mensch zu werden, versucht er die Blue Fairy zu finden.

*Warum sollte man lebende, schwimmende und laufende
Roboter mit Verstand bauen, wo es uns doch gibt?
(Stanislaw Lem)*



- Die Sterntagebücher des Weltraumfahrers Ijon Tichy
- Solaris
- Der Schnupfen
- Der Flop

Zeitgeist-2015-Konferenz: Computer werden Menschen innerhalb der nächsten hundert Jahre mit künstlicher Intelligenz überholen. Wenn das passiert müssen wir sicher gehen, dass die Ziele der Computer mit unseren übereinstimmen (Stephan Hawking)



Frage: Ist künstliche Intelligenz auf lange Sicht überhaupt kontrollierbar?

KI: Fragen

- Was ist der Turing-Test?
- Können Sie sich vorstellen, dass ein Computer irgendwann oder schon jetzt denkt?

KI: Was ist das?

KI ist

- eine Kombination von Wissenschaft, Physiologie und Philosophie
- gleich nach der Erfindung des Rechners kam die Frage nach dem Unterschied zwischen Mensch und Computer auf
- Rechner = Elektronengehirn? D.h. Speicher nur groß genug und Programm nur kompliziert genug, dann *denkt* der Rechner?
- zwei Fraktionen: *starke KI* (kein Unterschied zwischen Mensch und Maschine) und *schwache KI* (Computer kann bestimmte menschliche Fähigkeiten simulieren zur Entlastung des Menschen)

Aufgabe der KI:

- Aspekte menschlicher Intelligenz formal zu beschreiben
- Systeme zur Simulation und Unterstützung menschlichen Denkens zu konstruieren

Turing Test

→ Entscheidung, ob eine Maschine intelligent ist oder nicht

Turings Gedanke (1950): Wenn der Mensch nicht mehr unterscheiden kann, ob er mit einem Menschen oder einer Maschine spricht, so ist die Maschine intelligent.

Folgende Eigenschaften muss deshalb ein Computer besitzen , der so einen Test bestehen soll:

- Wissen
- Sprachverarbeitung
- Erinnerung, Lernfähigkeit

Erfahrung mit dem Turing Test von J. Weizenbaum mit ELIZA (60iger Jahre):

- Programm, das einen Psychiater simuliert
- Einzige Art der Unterscheidung einer intelligenten Maschine von einer nicht intelligenten (bis heute): Turing Test (wenn ein Mensch denkt, er redet mit einem Menschen, dann ist es ein Mensch)
- ähnlich wie chinesisches Zimmer (Gedankenexperiment)



Chatbots

- Alexa
 - Replica gegen Depression, gegen Einsamkeit:
- <https://www.youtube.com/watch?v=WTYFaukM3oQ>

Was ist Leben?

→die Fähigkeit, sich selbst zu erhalten und zu reproduzieren.

- Autonomie: Computer kann nur tun, was Menschen ihm sagen?
- Metabolismus: Computer kann nicht Energie aus der Umgebung ziehen, er muss gefüttert werden? Solarzellen?
- Selbstreproduktion: Ein Computer kann sich nicht selbst reproduzieren? (Rekursion, selbstkopierende Programme, „Diese Aussage ist nicht beweisbar“, Halteproblem)
- Überlebensinstinkt: Computer ist es egal, ob er an oder abgeschaltet ist oder ob er seine Sache gut macht?
- Evolution oder Anpassung: Ein Computer kann sich nicht selbst ändern?



Was ist Intelligenz?

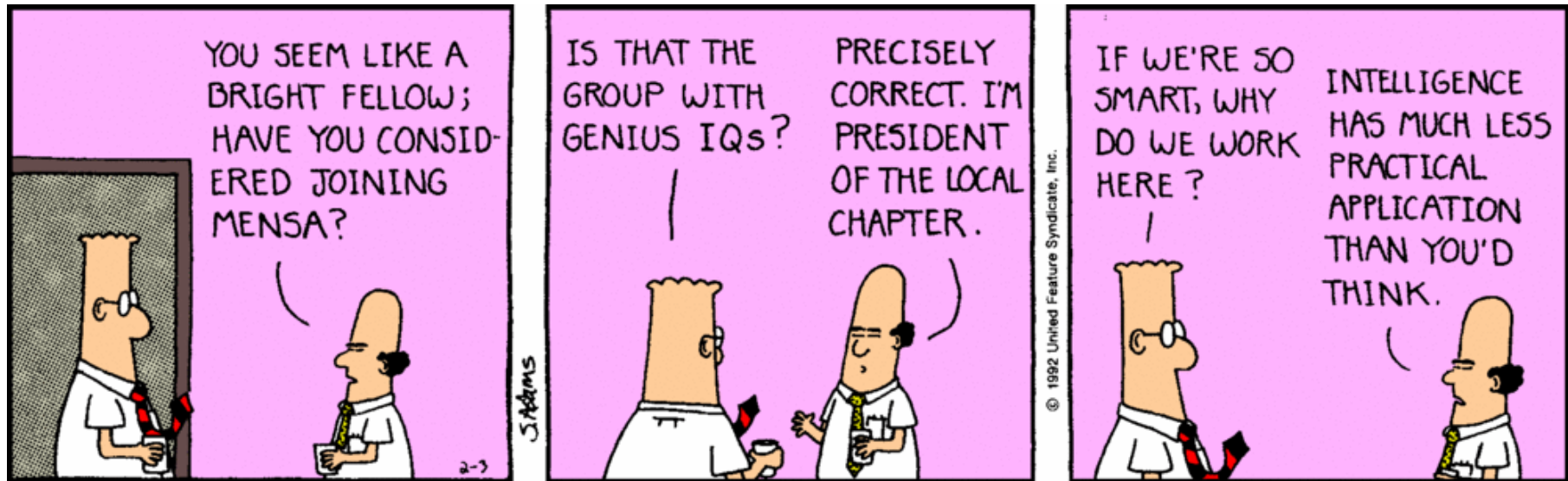
- Sich zu helfen wissen in unvorhergesehenen Situationen?
- Einen Geistesblitz (Idee) haben?
- Wie entscheidet eigentlich der Mensch? Unlogisch?
- emotionale und soziale Intelligenz
- Es ist immer noch nicht ganz klar, wie das Gehirn arbeitet!
- Maßstab (IQ-Test)
- Empathie, Straftäter? Wortspiel: unmenschlich?
- Lügen
- eigene Ziele festlegen; Abwägen bzgl. vieler Argumente, um Entscheidung zu fällen
- Mensch kann Probleme lösen, die der Computer nie lösen kann (Diophantische Gleichungen: es existiert Beweis, dass diese unlösbar sind), abstraktes Denken
- Vernunft (geistige Fähigkeit des Menschen, Einsichten zu gewinnen, sich ein Urteil zu bilden, die Zusammenhänge und die Ordnung des Wahrgenommenen zu erkennen und sich in seinem Handeln danach zu richten)



Intelligenz ...

- Wort kommt aus dem Lateinischen
- Varianz nimmt im Alter zu
- intelligente Menschen tragen häufiger eine Brille
- Intelligenz entwickelt sich mit der Zeit
- Bildung erhöht Intelligenz nur minimal

Hoher IQ → Mensa



Gefühle

→ Summe von Anmutungserlebnissen unterschiedlicher Art und Stärke

Anmutungen:

- Gern/ungern
- Ekel
- Hunger/Durst
- Schön/hässlich
- Angenehm/unangenehm
- Furcht

Eigenschaften von Anmutung:

- Anregungsstärke
- Geschwindigkeit der Entstehung von Anregung in Abhängigkeit von Reizart und Reizstärke
- Regel über das Abklingen (Halbwertszeit?)
- Art der Einwirkung auf das Handeln



Spiegeltest

- Menschen bestehen durchgängig den Spiegeltest ab dem zweiten Lebensjahr
- Spiegeltest durchgeführt über einen Rouge-Test: Erkennen eines Flecks am eigenen Körper (Reaktion: Versuch, den Fleck wegwischen zu wollen)
- 2009: weder Schweine noch Hunde oder Katzen bestehen den Test
- Affen bestehen ihn und Delfine

Was ist eine Idee?

- Gedanken aus dem Unbewussten, die ins Bewusstsein kommen
- scheinbar nicht erzwingbar
- **Ideenfindung**: entsteht durch Anbieten und Verwerfen von Möglichkeiten
- **Idee** kommt oft blitzartig während man mit den Gedanken ganz woanders ist
- Anspruch: Eine schöne Idee ist mit viel höherer Wahrscheinlichkeit korrekt als eine hässliche.
- begleitet von Glücksgefühl



Was ist Kreativität?

- Ideenumsetzung
- Begabung, das brodelnde Chaos des Unterbewusstseins anzuzapfen
- Unterbewusstsein liefert die wilden Einfälle, das ICH wählt sie aus
- Ideenfluss muss in Gang gehalten werden
- Fähigkeit, nicht nur Naheliegendes zu sehen
- Fähigkeit, sich nicht von Gegenmeinungen irritieren zu lassen
- Fähigkeit, Zusammenhänge zwischen Dingen herzustellen, die normalerweise nicht zusammenhängen
- Trainierbar: tägliches Lesen, tägliche Miniherausforderungen
- Humor
- Dall-e 2: <https://openai.com/dall-e-2/>

Was ist die Seele?

- Nicht-materielles Ding, das von der materiellen Welt hervorgerufen wird?
- Hat es göttlichen bzw. mystischen Zweck?
- Eigenbewusstsein und intrinsische Moral?
- macht jeden Menschen einzigartig, alles was Persönlichkeit besitzt
- ist das, was vom Gehirn nicht kopierbar ist (Erinnerungen? Fehlerhafte Erinnerungen...)
- lebt Seele weiter, wenn wir tot sind?
- Haben Tiere eine Seele (Gorilla ja, Schlange nein)



Was ist Bewusstsein?

- Bewusstsein = Intelligenz? Wahrheitsurteil, Verstehen, künstlerische Wertung, Gefühle
- Bewusstsein: eine Aufeinanderfolge der Anregungszustände von Elementen der Großhirnrinde, Bewusst-sein, unmittelbares Gewahrseins aller Erlebnisse, innere Erfahrung
- „Bewusstsein ist, wie es ist, etwas zu fühlen“ Koch 2013
- Bewusstsein sitzt im Claustrum, das in jeder Gehirnhälfte existiert
- Globalbewusstsein entsteht aus der gegenseitigen Beobachtung der beiden Gehirnhälften (Split-Brain-Patienten)
- Human Brain Projekt (2014): 1 Milliarde Dollar, Nachbildung durch Simulation von Neuronennetzen durch Digitalrechner
- Falls man entdeckt, durch welche Eigenschaft ein Gegenstand Bewusstsein erwerben kann, könnte man dann Maschinen Bewusstsein einbauen?
- Reflexionsfähigkeit?
- Man weiß:
 - die mathematische Erkenntnis ist nicht-algorithmisch
 - das Denken ist nicht verbal



Werden Maschinen leiden, wenn Sie Bewusstsein entwickeln?

- kann man so eventuell erstmals eine leidfreie Form von bewusstem Leben schaffen?
- ...ohne Gier und Hass und Angst vor körperlichem Verfall?

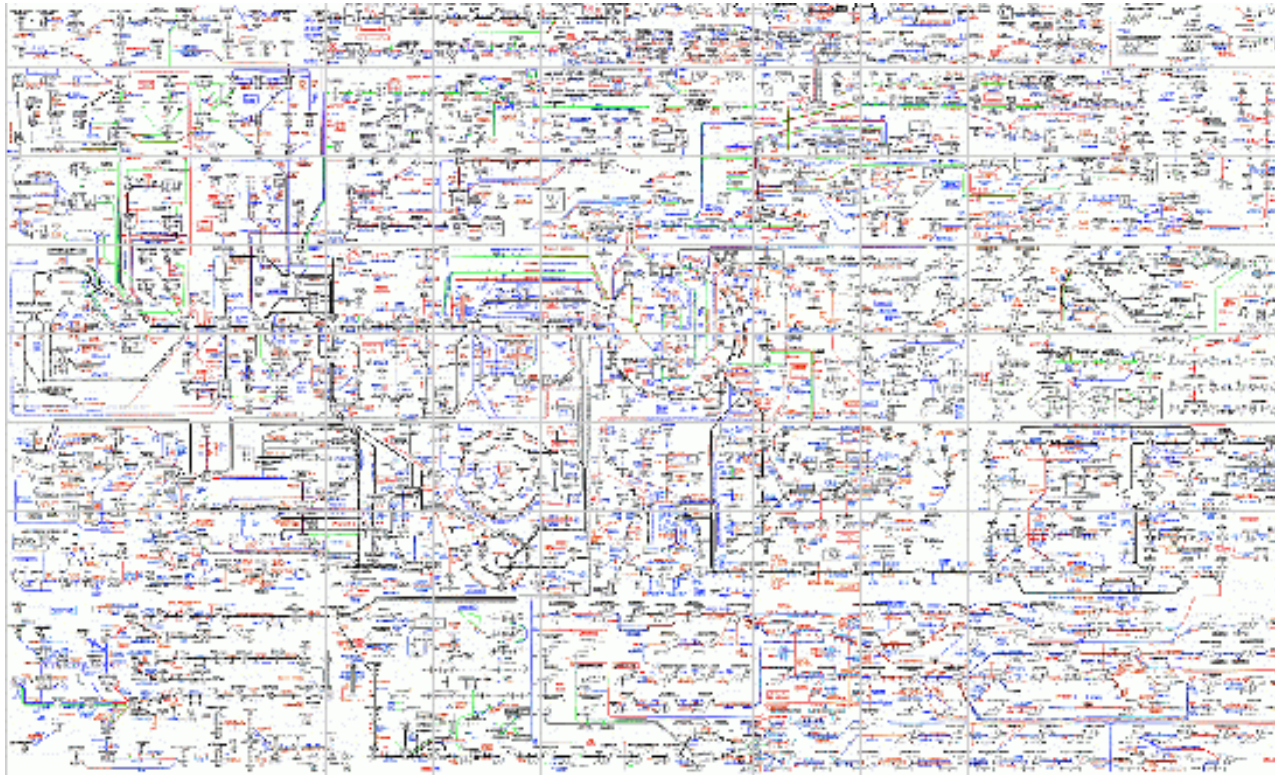
Was kann der Mensch heute noch mehr?

- sich ein Ziel setzen: Was will ich im Leben (daran arbeitet die KI gerade gar nicht, weil es kein Geld einbringt)
- Multi-task-learning (heutzutage lernen KIs nur einen einzigen Job)
- leider kann der Mensch nicht wieder angeschaltet werden, wenn er einmal aus war, der Computer schon

Wird die KI der Untergang der Menschheit sein oder die Lösung aller Probleme?



Pro: Mensch gleich Rechner



Pro: Mensch gleich Rechner

- Rechner kann gut Dividieren/Mensch kann gut Gesichter erkennen
- RAM = Arbeitsgedächtnis im Gehirn (kann gestört bei Frontallappenschäden)
- Speicher = Gedächtnis
- verschiedene Algorithmen für neuronale Netz-Modelle (bis jetzt hoher Rechenaufwand) = Nachbildung verschiedener Denkprozesse (Verallgemeinerung/Generalisierung)
- Problem der 100 Schritte (Gehirn scheint immer ca. 100 Neuronenfeuerungen zu brauchen, um Sprache zu verarbeiten oder auf Wahrnehmungen zu reagieren)

Pro: Mensch gleich Rechner

- Programme verhalten sich schlau bei **bestimmten** Aufgaben
- Intelligenz wird im Rechner durch **Schnelligkeit** ersetzt
- Wenn alles sehr **komplex** wird, kann irgendwann eine Idee entstehen
- Nicht alle Ergebnisse sind vom Programmierer vorbedacht (Zufallszahlen)
- Rechner kann viele Dinge wie das Gehirn und manche noch besser: Störunanfälligkeit, Parallelarbeit, Gedächtnis, Rechnen
- Cyborgs: Menschen werden immer mehr zur Maschine

→ **Bei genügender Komplexität entsteht aus Syntax Semantik!**



Kontra: Mensch gleich Rechner



Kontra: Mensch gleich Rechner

- Rechner sind nicht intelligent, da sie keine Ideen, kein Bewusstsein und keine Seele haben
- Rechner kann instruiert werden, Mensch in der Regel nicht
- Rechner können nur tun, was wir ihnen sagen (Algorithmen, siehe Kirche These)
- Rechnerergebnis hängt von den Eingangsdaten und vom Algorithmus ab
- Ängste vor der KI (unmoralisch, Warnung vor Entscheidungen von Rechnern)
- Rechner kann viele Dinge nicht, die das Gehirn kann: Lernfähigkeit, Gestaltsehen, Teilausfälle übernehmen in anderen Gehirnteilen, Gehirn scheint keine maximale Speicherplatzkapazität zu haben
- Gehirn wird langlebiger, wenn man es benutzt, Rechner nicht!!!

Kontra: Mensch gleich Rechner

- Menschen wissen von sich zu wenig, um sich selbst zu erschaffen
- Menschen empfinden Sympathie
- Menschen können Selbstmord verüben
- Glaube
- Unterscheidung zwischen unwichtig/wichtig
- Reue spüren
- Verfallen

Kontra: Mensch gleich Rechner

- Der Vater trug seinen Sohn, weil er zu schwach war.

Frage: Wer war zu schwach?

- Drei Frauen sind in einem Zimmer, 2 davon sind Mütter und haben gerade ihre Kinder auf die Welt gebracht. Nun kommen die Väter der Kinder rein.

Frage: Wie viele Menschen sind im Raum?

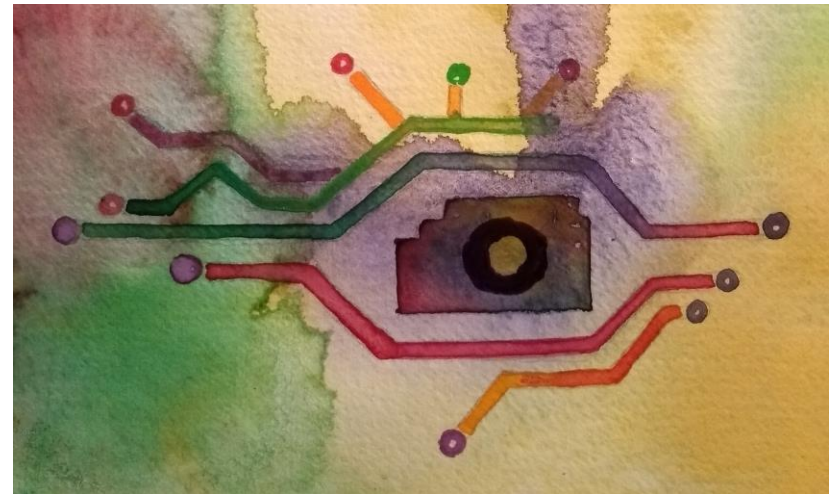
→ Für Rechner ist Kombination von Allgemeinwissen und Logik mit unscharfem Schlussfolgern und visuellen Verstehen vorerst nicht möglich.

Die vier großen Fragen:

- Was kann ich wissen? (Erkenntnistheorie)
- Was soll ich tun? (Ethik)
- Was darf ich hoffen?
- Was ist der Mensch? (Antropologie)

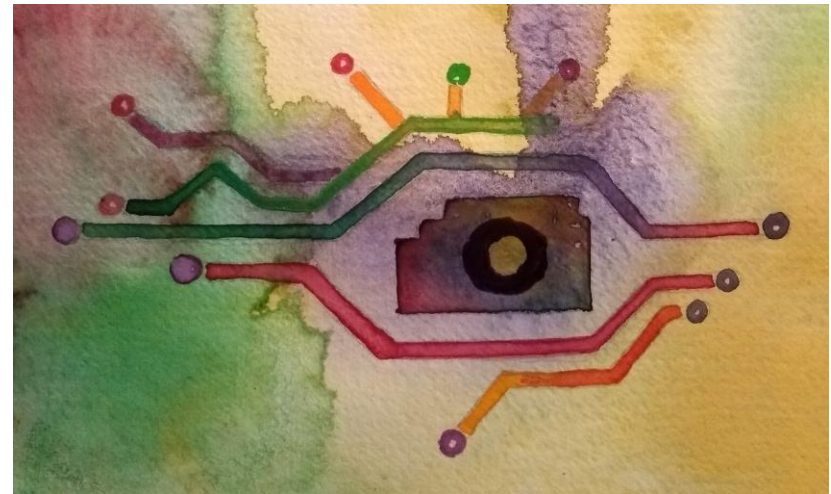
Chatbot: Empfehlung fürs Lernen

Stelle einem Chatbot, z.B. <https://chat.openai.com>, Deine Fragen und gucke, ob die Antwort passt



Gedanken zu Chatbot

- Es ist ein Werkzeug (Rules for Tools, siehe Literatur)
- Hilfreich zur Überwindung von Schreibblockaden, Unterstützung
- Aber: Menschen sollten nie total von einer Technologie abhängig sein, deshalb sollte man die meisten Fähigkeiten, die man Chatbot gibt, auch können, siehe Pilot - trotz Autopilot:in sollte er/sie fliegen können
- Sinnvolle Benutzung von Chatbot ist die eigentliche Herausforderung, ähnlich wie beim Googeln (wer gut googelt, findet alles) → auch die Bewertung von dem, was man da findet oder erhält, dafür braucht man Ahnung
- Wer sich abhängig macht von Technologie, ist eingeschränkt in der Autonomie



Schwache KI 1

- Bis jetzt ist alles nur schwache KI
- Wie kann man Computer etwas über Moral beibringen, wo doch die Menschheit noch einen Konsens gefunden hat?
- Wann kann man einer Maschine menschliche Entscheidungen übernehmen? Also die Interpretation von Ergebnissen... Sollten ethische Entscheidungen eine Algorithmus treffen?
- KI = Algorithmus+Messbarmachung+Modell
- Computer können Daten auswerten, aber Menschen müssen die Kausalzusammenhänge herstellen
- KI arbeitet mit Heuristiken, nicht mit optimalen Algorithmen
- Maschinelles Lernen: Handwerk mit Entscheidungsbaum. Wann soll gestoppt werden? Es wird viel herumprobiert, deshalb Heuristik, alles sehr simpel
- Folgende Fragen sind dabei immer wichtig:
 - Welcher Algorithmus wird benutzt?
 - Was ist das Fairnessmaß?
 - Woher kommen die Daten?
 - Wie werden die Daten interpretiert? Was ist böse?
 - Wer fällt die endgültige Entscheidung (Dick Cheney...)
 - Was ist die moralische Grundlage für die Optimierungsfunktion

Schwache KI 2

- Heuristische Algorithmen, das heißt Korrelationssuche, aber keine Ursachesuche
- Kunst wird Kunst durch persönlichen Ausdruck
- Bis jetzt gibt es keine KI, sondern nur leistungsfähige Statistiksyste
- Fairness...immer eine Gruppe wird benachteiligt

Collingridge Dilemma

Solange eine Technologie keine breite Verwendung hat, sind nicht alle Nebenwirkungen bekannt. Wird sie flächendeckend eingesetzt, ist sie da durch schwer zu kontrollieren.

Starke KI

- Geht das überhaupt?

KI...

Von Prof. Peters aus Hagen:

KI ist immer das, was der Computer noch nicht kann.

Künstliche Intelligenz = Artificial Intelligence?

Artificial → unecht, nachgeahmt, synthetisch, konstruiert



KI: Douglas Hofstadter

„Ein Programm, das Musik erzeugen könnte ..., müsste allein auf der Welt herumirren, ... sich jeden Augenblick erfüllen. Es müsste die Freude und Einsamkeit in einem eisigen Nachtwind verstehen, die Sehnsucht ... gebrochenes Herz ... Tod eines geliebten Menschen. Es müsste Weltschmerz erfahren haben, Verzweiflung, Sieg, Angst, ... einen Sinn fürs Unerwartete haben...“

KI benutzt heute hauptsächlich für:

- Töten
- Spionage
- Manipulation

Philosophierichtung: Longtermismus

Menschheit steht vor 2 großen Gefahren (ZEIT, 10.3.2022):

- Meteoriteneinschlag und
- KI (außer Rand und Band geraten)



KI: Weitere Gedanken

- Wenn Roboter mal an die Macht kommen, werden sie dann mit uns umgehen, wie wir zurzeit mit Tieren?
- Lernen wir vielleicht dazu, wenn wir versuchen, künstliche Menschen zu entwickeln?
- Vielleicht sind wir nur auf der Welt, um die KI zu schaffen, die sich dann weiterentwickelt ohne uns
- Die KI soll alle Probleme dieser Welt lösen. Was ist, wenn die KI feststellt, dass der Mensch das Hauptproblem ist? Weil er fehlerbehaftet ist?
- Ist KI das letzte, was die Menschheit tut? Wird sich danach die KI um sich selbst kümmern?

...schöne Idee für KI

warum sie die Menschen nicht abschaffen wird

....

Der KI wird ohne Menschen zu langweilig!



Literatur

- Douglas R. Hofstadter: „Gödel, Escher, Bach“
- George F. Luger: „Künstliche Intelligenz“, Pearson, 2002
- Schwanitz: „Allgemeinbildung“
- Prof. Dr. Markolf H. Niemz: „Lucy im Licht“
- Spitzer: „Geist im Netz“, Spektrum, 1996
- Christian Spannagel:

<https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/chatgpt-und-die-zukunft-des-lernens-evolution-statt-revolution> Bemerkung: gpt=generated pre-trained transformer

- Arbeiten mit Chatgpt: https://www.ardmediathek.de/video/puls-reportage/bachelorarbeit-in-drei-tagen-mit-chatgpt/br-de/Y3JpZDovL2JyLmRIL3ZpZGVvL2l0MzBIMmVILTFjZmMtNDVkZS05M2E0LTFkMjNhYjlmYTRkMA?wt_zmc=nl.int.zonaudev.112331552451_417584178470.nl_ref

- Christian Spannagel: Rules for Tools <https://csp.uber.space/phhd/rulesfortools.pdf>

- Wie intelligent sind die KI-Chatbots: <https://www.youtube.com/watch?v=3ANjeVI8j38&t=826s>

- Dr. Tiansi Dong: Humorforschung
- Katharina Zweig: Algorithmen haben kein Taktgefühl

