

Edda Mehne

Daten zum Leben des Alan Turing und zu Entwicklungsstufen der Künstlichen Intelligenz (Eine Abgrenzung zum Kontrafaktischen in McEwans Roman „Maschinen wie ich“)

Alan Turing

- Geboren am 23.06.1912 in London als Sohn eines Beamten beim Indian Civil Service.
- Mit seinem Bruder lebte er vier Jahre lang bei einer Pflegefamilie in Hastings.
- Ab 1926 im Internat Sherborne School. Zwar wurde sein mathematisches Talent erkannt, allerdings lag der Schwerpunkt der Schule in den Geisteswissenschaften, mit seinen naturwissenschaftlichen Fähigkeiten konnte er hier nicht glänzen.
- Trotzdem: 1931- 34 studierte er erfolgreich Mathematik bei Professor Godfrey Hardy, der in Cambridge einen Lehrstuhl hatte.
- 1936 veröffentlichte Turing seine Arbeit zum Thema „**Entscheidungsproblem**“, das ursprünglich bereits 1928 von David Hilbert formuliert wurde. Das ist die Geburtsstunde des universellen Rechners, der **Turing-Maschine, zunächst ein abstraktes Modell für einen Automaten.**
- An diesem Problem arbeitete er auch in Princeton USA bei **Alonzo Church**, dem Mitbegründer der theoretischen Informatik, bei dem er 1938 als 26-Jähriger promovierte. Hier wollte er seine Turing-Maschine real umsetzen. John von Neumann wollte ihn als Postdoctoranden einstellen, um ihn in Princeton zu halten.
- Aber er kehrt zu Kriegsbeginn nach Cambridge zurück.
- Ab 1939 arbeitet er im 2. Weltkrieg in Blechley Park, in der Informationsabteilung des britischen Außenministeriums. Als Kopf einer Mannschaft, die mit der Entschlüsselung der Chiffriermaschine der Deutschen Wehrmacht, des sogenannten Enigma-Codes, beauftragt war, machte er es sich und der Gruppe nicht leicht, da er ein schwieriger, eigenbrötlicher Mensch war, der nie gelernt hatte in einer Gruppe zu arbeiten. Doch der Erfolg ließ sogar die Militärs über seine Verrücktheiten hinwegsehen. Ab 1941 konnten die Funksprüche der deutschen Kriegsmarine entschlüsselt werden.
Die Deutschen vermuteten Spionage in den eigenen Reihen, erhöhten die Walzen der Maschine, so dass das Projekt zu scheitern drohte. Turing reiste 1942 in die USA, um an der Zusammenarbeit der britischen und amerikanischen Geheimdienste mitzuwirken.
- 1945 wurde mit Kriegsende Blechley Park aufgelöst, sämtliche Unterlagen wurden vernichtet, auch die Entschlüsselungsmaschine. Turing wurde mit dem britischen Verdienstorden, dem **Officer of the Order of the British Empire**, ausgezeichnet. Die Arbeit der Codeknacker war bis 1970 ein streng gehütetes Geheimnis.
- Ab 1946 war Turing am National Laboratory of Physics in Manchester tätig.
- Ab 1948 dort Leiter der mathematischen Abteilung der Rechenanlage MADAME. Dort beschäftigt er sich mit mathematischen Aspekten der Theoretischer Biologie und Fragen zur Lernfähigkeit von Maschinen.
- 1949 prognostiziert Turing, dass 50 Jahre später ein Frager nur eine 70%ige Chance habe, einen unbekanntem, anonymen Befragten als Mensch oder Computer zu identifizieren.
- 1950 formulierte Turing die Idee, wie man feststellen könnte, ob ein Computer ein dem Menschen gleichwertiges Denkvermögen hätte, der später sogenannte **Turing-Test**.
- Durch unglückliche Umstände anlässlich eines Einbruchs in sein Haus wurden seine homosexuellen Neigungen öffentlich, was eine Strafverfolgung nach sich zog. Als Alternative zu einer Haftstrafe wurde ihm eine Chemotherapie zur Auflage gemacht.
- Am 7. Juni 1954 beging er Selbstmord.
- Erst 1998 wird eine Gesetzesänderung beschlossen, dass homo- und heterosexuelle Handlungen vom Einwilligungsalter von 16 Jahren straffrei sind, die aber erst im November 2000 rechtskräftig wird.
- 2009 entschuldigt sich Premierminister Gordon Brown im Namen der britischen Regierung offiziell öffentlich für das Unrecht an Turing.
- 2013 gewährt Königin Elisabeth II Turing eine posthume Begnadigung.

Zum Entscheidungsproblem

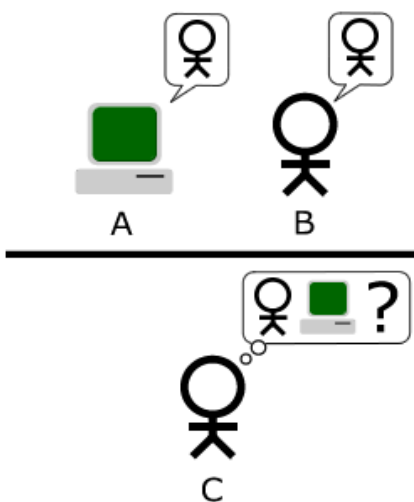
Mathematiker beschäftigen sich oft mit einem Problem oder einem Beweis ohne zu wissen, ob das Problem überhaupt lösbar ist oder der Beweis gezeigt werden kann.

David Hilbert wünschte sich schon 1928 ein Testverfahren, das nach Schema F abläuft, und dann entscheidet, ob ein Problem lösbar ist oder nicht.

Turings Idee: Er übersetzte mathematische Probleme in formale Zeichenketten, die in seine Gedankenmaschine eingegeben und verarbeitet werden können, entsprechend eines Algorithmus- einer Handlungsanweisung. Turing bewies, dass jedes Problem, das durch einen Algorithmus darstellbar ist, auch lösbar ist. Denn dann kann es von der Maschine verarbeitet werden. Aber mit dieser Maschine bewies er auch, dass es kein Programm gibt, das berechnen kann, ob ein anderes Programm ein Problem in endlicher Zeit lösen kann. **Das heißt, er hat bewiesen, es gibt keine Möglichkeit festzustellen, ob eine mathematische Aussage beweisbar oder widerlegbar ist.**

Definition: Ein **Algorithmus** ist eine eindeutige Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems. Algorithmen bestehen aus endlich vielen, wohldefinierten Einzelschritten.

Zum Turing-Test



In der üblichen Form des Turing-Tests versucht C zu entscheiden, ob es sich bei A oder B jeweils um einen Computer oder einen Menschen handelt. A und B versuchen C davon zu überzeugen, dass sie selbst Menschen sind. (Wiki) [3]

1950 hatte Turing bereits die Idee, wie man feststellen könnte, ob eine Maschine ein dem Menschen gleichwertiges Denkvermögen hätte.

[Vergleiche Seite 119, dort aber verfälscht]

Ein Fragesteller C führt ein Gespräch ohne Sicht- und Hörkontakt nur mittels Tastatur und Bildschirm mit zwei ihm unbekanntem Gesprächspartnern. Kann der Frager nach intensivem Gespräch nicht sagen, welcher von Beiden die Maschine ist, so muss man der Maschine ein dem Menschen ebenbürtiges Denkvermögen zugestehen.

Turing wagte die Prognose, dass in 50 Jahren die Testperson nach nur fünf Minuten eine 70-prozentige Chance habe, Mensch und Maschine erfolgreich zu identifizieren.

[Charly benutzt Simon Syed als Tester, vgl. ab S. 96, beim Stichwort „selbst“ wird Adam auffällig, S.100]

Nach Turing Tod wurde der Test 1956 auf der Dartmouth Conference von Wissenschaftlern genauer ausformuliert. Diese Konferenz gilt als Geburtsstunde der Künstlichen Intelligenz. Turing hatte auch bereits von künstlicher Intelligenz gesprochen, aber erst nach seinem Tod wurde „Künstliche Intelligenz“ als Teilgebiet der Informatik ein eigenständiges Fachgebiet.

Definition: [7], [8] **Künstliche Intelligenz**- KL bzw. AL- ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. KI ist ein Oberbegriff für Anwendungen, bei denen Maschinen menschenähnliche Intelligenzleistungen vollbringen, so wie bei

- ML Maschinelles Lernen, Machine Learning
- NLP Verarbeitung natürlicher Sprache
- Deep Learning

Einige Entwicklungsstufen der Künstlichen Intelligenz

1956 Auf dieser ersten KI-Konferenz in Dartmouth wurden bereits einfachste Anwendungen von neuronalen Netzwerken diskutiert.

1970 Behauptete Marvin Minsk, einer der Teilnehmer der KI-Konferenzen bald könnte die Maschinen Shakespeare lesen. Davon war man aber noch weit entfernt!

In der 2. Hälfte der 80-er Jahre kam die Chaos-Forschung auf.

1988 Die Deutsche Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte hat auf ihrer mehrtägigen Tagung zum Thema „Ordnung und Chaos in der belebten und unbelebten Welt“ in Freiburg den renommierten Mathematiker Prof. Peitgen zu einem Festvortrag eingeladen. Es ging darin auch um die Lösung einer Gleichung mit der sich der französische Mathematiker Julia in um 1920 lange beschäftigt hatte. Professor Peitgen hatte von der Firma Apple einen allerneuesten Computer ausgeliehen bekommen.

In den 80-er Jahren hatten Computer-Freaks einen „Commodore“, wenn man sich den leisten konnte. Einige hatten sich an dieser Gleichung schon versucht: 2 ½ Tage hat der Commodore ununterbrochen gerechnet und ein groß- pixeliges Bild erstellt. Die Spannung im Hörsaal wuchs. Apple hatte als Gag in einer Ecke des Bildschirms eine Uhr laufen lassen. Nach 2 Minuten erschien das sogenannte Apfelmännchen gestochen scharf auf dem Bildschirm!

Die Rechenkapazitäten der Rechner wurden größer. Dadurch wurden die Graphikkarten schneller. Es gab einen Riesenschritt in der Entwicklung.

1996 Deep-Blue von IBM besiegt Garri Kasparow.

2011 Watson von IBM gewinnt die Quizshow „Jeopardy“.

2017 Watson ersetzt 30 Angestellte einer japanischen Versicherung, die Bewertungen von Verletzungen beurteilen mussten.

Während lange Zeit Computer zum Rechnen eingesetzt waren, können jetzt Daten in Form von Texten, Bildern und Sprache verarbeitet werden: Maschinelles Lernen

2020 In Monheim werden autonom fahrende Busse eingesetzt. [KStA 22.12.20]

2021 An der Universität St. Gallen entwickelt ein Team um Prof. Borth „VocallyYours“ und lässt Merkel sprechen wie echt. Das digitale Wasserzeichen gegen Missbrauch gibt es auch bereits. Eine Anwendung, die in der Medizin von großer Bedeutung sein wird für Personen mit künstlicher Stimme.

[Die Zeit Nr.1, Wie wird geforscht in den Alpen, Ein Spezial des Zeitverlags S.2]

„Wir arbeiten als KI-Wissenschaftler also auf keinen Fall an einem Homunkulus, sondern an Assistenzfunktionen für den Menschen, der stets im Mittelpunkt unserer Arbeit steht.“

[5] W. Wahlster, Prof. der Informatik, Schwerpunkt Künstliche Intelligenz, in „Wissenschaftliche Rundschau“, Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

Literatur:

[1]	Alan Turing Der Geist in der universellen Rechenmaschine, Spektrum der Wissenschaft, Juni 2012, u.a. Christian J. Meier
[2]	https://de.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing
[3]	https://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test
[4]	https://en.wikipedia.org/wiki/P_versus_NP_problem
[5]	W. Wahlster, Künstliche Intelligenz: Digitales Verstehen, in „Naturwissenschaftliche Rundschau“, Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 9/10 2019, S. 451
[6]	Christoph Angerer, Neuronale Netze, Spektrum der Wissenschaft 1.18, S. 12 ff
[7]	https://de.wikipedia.org/wiki/Künstliche_Intelligenz
[8]	https://de.wikipedia.org/wiki/Deep_Learning
[9]	Peitgen, Jürgens, Saupe: Chaos Bausteine der Ordnung, Berlin Springer, 1994

Kontrafaktische Passagen über die Figur Alan Turing im 2. Kapitel des Romans

Seite 56	<p>...Legende, die 1968 aufkam, als Turing und sein brillianter junger Kollege Demis Hassabis die Software entwickelten,...</p> <p>Dazu: Demis Hassabis, *1976, KI-Forscher, Neurowissenschaftler, Unternehmer, verkaufte sein Unternehmen <i>Deep Mind Technologie</i> an Google</p> <p>Turing und er waren keine Zeitgenossen. Der Roman spielt 1982, als Hassabis 6 Jahre alt war.</p> <p>S. 237: Turing: „Ich weiß noch, wie ich 1965 mit Demis in Santa Barbara war, um auf einem Kongress zu maschinellem Lernen eine Rede zu halten...“ Inhaltlich wird hier weiter nichts Relevantes gesagt!</p>
Seite 57	<p>Turing habe einen „ungeduldigen Fernsehinterviewer PSPACE-vollständige Mathematik zu erklären versucht“</p> <p>PSPACE-vollständig ist ein Begriff aus der modernen Informatik, aus der Komplexitätstheorie, der bemüht wird, um was zu sagen??</p>
Seite 57/58	<p>Turing habe „sich bemüht, das für die Computer Wissenschaft zentrale P-NP-Problem zu beschreiben“ ... „Kurz zuvor hatte er seine Lösung des Problems veröffentlicht.“</p> <p>Es ist tatsächlich ein bisher ungelöstes Problem!</p>
Seite 60	<p>„... was 1987 zur Einstellung der Zeitschriften <i>Nature</i> und <i>Science</i> führen sollte.“ Beide Zeitschriften sind weiterhin für Naturwissenschaftler seriöse Informationsquellen.</p>
Seite 60	<p>„Indem er seit 1969 offen mit Tom Reah zusammen lebte, dem theoretischen Physiker, der 1989 den Nobelpreis bekommen sollte...“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tom Reah ist ein Physiker/ Musiker, der 1970 das <i>Electrocom Synth</i> erschuf, ein elektronisches Musikinstrument • Der Physiknobelpreis 1989 ging an drei Physiker: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wolfgang Paul (Ionenfalle) ○ Hans Georg Dehmelt (Ionenfalle) ○ Norman Ramsey (Atomuhr)
Seite 188 Kap. 5	<p>Bei der zufälligen Begegnung im Lokal:</p> <p>„... Thomas Reah, der Physiker, der quasi im Alleingang die LOOP-Quantengravitation erfunden hat.“</p> <p>Loop-Quantengravitation ist der Ansatz für eine Theorie, die als große Herausforderung der Physik gilt. Sie vereint die Allgemeine Relativitätstheorie und die Quantentheorie.</p>