Alan Turing: der Mann, der den Computer erdachte, bevor es ihn gab

PORTRÄT

Auf der britischen 50-Pfund-Note steht seit dem 23. Juni 2021 ein Satz, den Alan Turing 1949 der Zeitung *The Times* sagte: „Das ist nur ein Vorgeschmack auf das, was kommen wird, und nur der Schatten dessen, was sein wird." Gemeint war der Computer. Neben dem Zitat sind Konstruktionszeichnungen der Bombe zu sehen, mit der Turing im Zweiten Weltkrieg die Enigma knacken half, und sein Geburtsdatum im Binärcode [1].

Dass ausgerechnet er auf dem Geldschein landete, hat eine bittere Seite. Derselbe Staat, dem Turing im Krieg diente, verurteilte ihn 1952, weil er einen Mann liebte. Die Entschuldigung kam 57 Jahre später.

Schulzeit und Cambridge

Alan Mathison Turing kam am 23. Juni 1912 in London zur Welt. Sein Vater arbeitete im indischen Staatsdienst, die Eltern lebten meist in Indien, und der Junge wuchs bei Bekannten in England auf. An der Privatschule Sherborne eckte er an. Die Lehrer kritisierten seine Handschrift und sein Englisch, in Mathematik löste er Aufgaben lieber auf eigenen Wegen. Trotzdem gewann er fast jeden Mathematikpreis der Schule [2].

Schon als Schüler las er Einsteins Arbeiten zur Relativitätstheorie und Eddingtons Buch über die Quantenmechanik, in Cambridge dann John von Neumanns Lehrbuch der Quantenmechanik von 1932. Auf das Thema kam er sein Leben lang immer wieder zurück [2]. 1931 begann er am King's College zu studieren, 1935 wurde er dort Fellow, mit einer Arbeit, in der er den zentralen Grenzwertsatz der Statistik selbst herleitete, ohne zu wissen, dass ihn andere kurz zuvor schon bewiesen hatten [2].

1936: die Turingmaschine

Der Mathematiker David Hilbert hatte gefragt, ob es ein Verfahren gibt, mit dem sich jede mathematische Aussage mechanisch als wahr oder falsch entscheiden lässt. Um darauf antworten zu können, musste Turing erst einmal genau festlegen, was ein mechanisches Verfahren überhaupt

ist. Er erfand dafür eine gedachte Maschine: ein Band aus Feldern, ein Kopf, der jeweils ein Zeichen liest und schreibt, und eine endliche Liste von Regeln, die sagt, was als Nächstes passiert (Abb. 1) [3],[2].

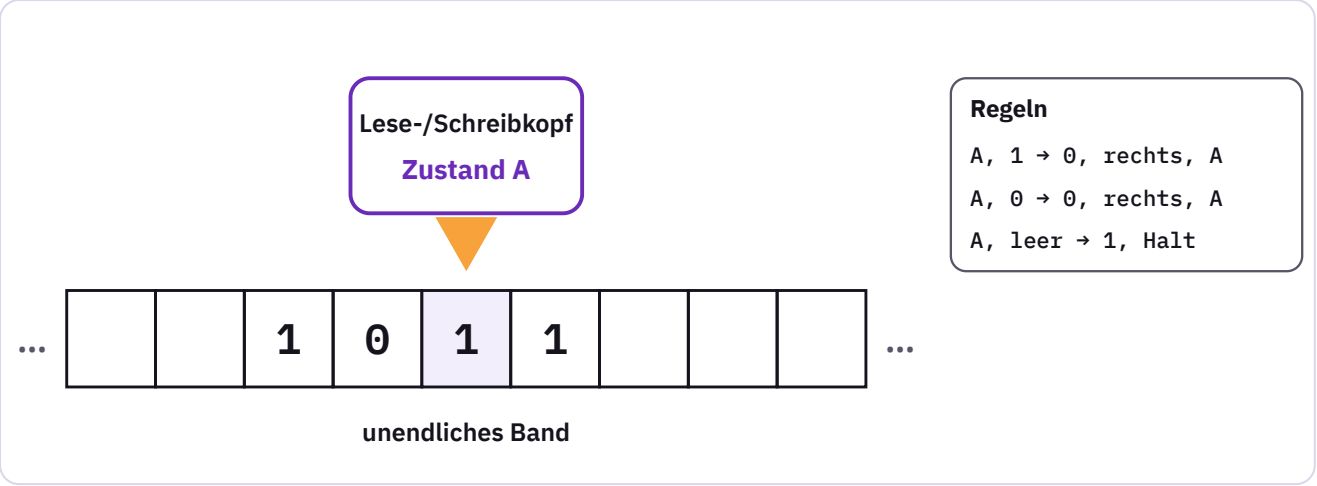

Abb. 1: Eine Turingmaschine liest ein Zeichen, schreibt nach einer festen Regel ein neues, rückt einen Schritt weiter und wechselt gegebenenfalls ihren Zustand. Die Regeln hier sind ein frei erfundenes Beispiel. Eigene Darstellung nach [3].

Mit dieser Maschine bewies er zweierlei. Erstens gibt es Fragen, die kein Verfahren der Welt entscheiden kann, etwa ob eine solche Maschine bei einer bestimmten Eingabe jemals anhält. Hilberts Hoffnung war damit erledigt. Zweitens gibt es eine universelle Maschine, die jede andere nachahmen kann, wenn man ihr deren Regeln auf das Band schreibt [3],[2]. Das ist im Kern der heutige Computer: eine einzige Maschine, die durch ein Programm alles Mögliche rechnen kann. Als Turing das aufschrieb, war ein „Computer“ noch ein Mensch, der Rechnungen ausführte [2].

Die Arbeit erschien 1937. Der Amerikaner Alonzo Church war mit einem ganz anderen Ansatz gerade zum selben Ergebnis gekommen. Turing ging daraufhin zu ihm nach Princeton und forschte dort bis 1938 [2].

Bletchley Park und die Enigma

Als 1939 der Krieg begann, zog Turing sofort nach Bletchley Park, wo die Government Code and Cypher School deutsche Funksprüche entschlüsselte. Die Deutschen verschlüsselten sie mit der Enigma, einer Chiffriermaschine. Gemeinsam mit Gordon Welchman entwickelte Turing die Bombe, eine elektromechanische Maschine, die auf Vorarbeiten polnischer Mathematiker aufbaute. Ab Ende 1940 ließen sich damit die Enigma-Meldungen der Luftwaffe lesen [2].

Schwieriger war die Enigma der Kriegsmarine, und genau daran setzte sich Turing. Mit statistischen Methoden und erbeuteten Unterlagen konnte Bletchley Park ab Mitte 1941 auch den Funkverkehr der deutschen Kriegsmarine mitlesen [2]. Das alles fiel unter strenge Geheimhaltung und wurde erst viel später öffentlich bekannt. 1945 erhielt Turing für seinen Beitrag den Orden OBE [2].

Vom Papier zum echten Computer

Nach dem Krieg sollte Turing am National Physical Laboratory in London einen Computer entwerfen. Im März 1946 legte er den Plan für die Automatic Computing Engine vor, kurz ACE, einen der ersten vollständigen Entwürfe eines elektronischen Rechners mit gespeichertem Programm [2]. Der Bau zog sich hin, ein kleineres Testmodell lief erst später [1]. 1948 wechselte Turing an die Universität Manchester, wo Frederic Williams und Tom Kilburn gerade einen der ersten Computer bauten, und schrieb dort Programme [2],[4].

Nebenbei lief er Marathon, und zwar ernsthaft: 1947 wurde er bei der britischen Marathonmeisterschaft Fünfter [2].

Können Maschinen denken?

1950 stellte Turing in der Philosophiezeitschrift *Mind* eine Frage, die heute aktueller ist denn je: Können Maschinen denken? Statt über Begriffe zu streiten, schlug er ein Spiel vor. Ein Mensch unterhält sich schriftlich mit zwei Gegenübern, einem Menschen und einer Maschine. Kann er auf Dauer nicht sagen, wer wer ist, hat die Maschine bestanden [5]. Dieser Turing-Test prägt die Debatte über künstliche Intelligenz bis in die Zeit der großen Sprachmodelle.

Zwei Jahre später wandte er sich der Biologie zu. In einer Arbeit über die Entstehung von Mustern zeigte er, wie chemische Stoffe, die miteinander reagieren und sich ausbreiten, aus einem gleichförmigen Anfangszustand von selbst Muster entstehen lassen können [6]. 1951 hatte ihn die Royal Society zum Mitglied gewählt [2].

Verurteilt, weil er einen Mann liebte

1952 wurde Turing erpresst. Als er deshalb zur Polizei ging, erzählte er offen von seiner Beziehung zu einem Mann. Homosexualität war in Großbritannien damals strafbar. Am 31. März 1952 wurde Turing verurteilt und musste wählen zwischen Gefängnis und einem Jahr Hormonbehandlung. Er nahm die Hormone. Seine Sicherheitsfreigabe für den Geheimdienst verlor er [2].

Am 7. Juni 1954 starb Turing in Wilmslow an einer Zyankalivergiftung, mit 41 Jahren. Die gerichtliche Untersuchung kam zu dem Schluss, dass er sie sich selbst zugefügt hatte. Seine Mutter hielt es bis zuletzt für einen Unfall bei einem seiner chemischen Experimente [2].

Am 10. September 2009 entschuldigte sich Premierminister Gordon Brown im Namen der Regierung für den Umgang mit Turing [2]. Ende 2013 begnadigte ihn Königin Elisabeth II. nachträglich [7].

Was von Turing bleibt

Jedes Smartphone ist eine universelle Maschine im Sinne Turings. Auch ein Quantencomputer rechnet nichts, was eine Turingmaschine grundsätzlich nicht auch könnte. Er kann manche Aufgaben aber unvorstellbar viel schneller lösen. Wie das gehen soll, erklären die Artikel über das Qubit und die Quantenalgorithmen von Shor und Grover. Wer die Geschichte des Computers weiterverfolgen will, findet sie in den Porträts von Ada Lovelace und Konrad Zuse.

Fragen zu Alan Turing

Was hat Alan Turing erfunden?

Turing beschrieb 1936 die Turingmaschine, ein gedachtes Modell dafür, was ein Computer überhaupt berechnen kann. Im Zweiten Weltkrieg entwickelte er mit Gordon Welchman die Bombe zum Entschlüsseln der Enigma, nach dem Krieg entwarf er den Computer ACE, und 1950 schlug er den Turing-Test vor.

Was ist der Turing-Test?

Ein Mensch unterhält sich schriftlich mit einem Menschen und einer Maschine, ohne zu wissen, wer wer ist. Kann er die beiden nicht zuverlässig unterscheiden, gilt die Maschine als bestanden. Turing beschrieb den Test 1950 in der Zeitschrift Mind.

Wie hat Alan Turing die Enigma geknackt?

Nicht allein. In Bletchley Park entwickelte er mit Gordon Welchman die Bombe, eine elektromechanische Maschine auf Grundlage polnischer Vorarbeiten, die mögliche Einstellungen der Enigma maschinell durchprobierte. Für die schwierigere Marine-Enigma nutzte er zusätzlich statistische Methoden.

Wie ist Alan Turing gestorben?

Er starb am 7. Juni 1954 mit 41 Jahren an einer Zyankalivergiftung. Die Untersuchung ging von einem Suizid aus, seine Mutter von einem Unfall.

Warum wurde Alan Turing verurteilt?

Wegen seiner Beziehung zu einem Mann, denn Homosexualität war in Großbritannien damals strafbar. Die Regierung entschuldigte sich 2009, Ende 2013 wurde er begnadigt.

Quellen

1. Bank of England: *The new £50 note unveiled.* 25. März 2021, bankofengland.co.uk.
2. J. J. O'Connor, E. F. Robertson: *Alan Mathison Turing.* MacTutor History of Mathematics, University of St Andrews, mathshistory.st-andrews.ac.uk.
3. A. M. Turing: *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem.* In: Proceedings of the London Mathematical Society s2-42 (1937), S. 230–265, doi:10.1112/plms/s2-42.1.230.
4. M. H. A. Newman: *Alan Mathison Turing, 1912–1954.* In: Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society 1 (1955), S. 253–263, doi:10.1098/rsbm.1955.0019.
5. A. M. Turing: *Computing Machinery and Intelligence.* In: Mind 59 (1950), S. 433–460, doi:10.1093/mind/LIX.236.433.
6. A. M. Turing: *The chemical basis of morphogenesis.* In: Philosophical Transactions of the Royal Society B 237 (1952), S. 37–72, doi:10.1098/rstb.1952.0012.
7. Al Jazeera: *Computer pioneer Alan Turing pardoned.* 24. Dezember 2013, aljazeera.com.

Zitiervorschlag

```
quanten.de: Alan Turing: der Mann, der den Computer erdachte, bevor es ihn gab. Stand: November 2026. URL: https://quanten.de/alan_turing.html
```


Texte und Abbildungen © 2026 quanten.de. Nutzung mit Quellenangabe und Link gern, kommerzielle Nutzung nach Absprache: info@quanten.de

Weiterlesen: Quantencomputer · Qubit · Shor und Grover · Ada Lovelace