

Hypereigenschaften. Essays, Fotos, Sounds der Ausstellung "Ulysses"
Olaf Kuntz, Ross ~~Carroll~~ ~~Hubert~~ Stefanie Peter and Dagmar Winkler
(1999)

Peter Weibel. Was kann ein Automat?

(2000)

451

S. 451

1. Oktober 2009

Die abendländische Generallinie ist die Dialektik von Abstraktion und Sinnlichkeit, von Geist und Körper, von Bewußtsein und Welt. Sie ist begleitet von den Begriffen Erfahrung, Erklärung, Experiment und getrieben von der Sehnsucht, mechanische Verfahren und Vorrichtungen aufzufinden. Was die Erklärung betrifft, sollen sie die Denkschritte und -weisen vereinfachen; was das Experiment angeht, die Effektivität und operationale Reichweite steigern; und was die Erfahrung betrifft, ihre Veränderung bewirken.

Jene Modelle, die wir Automaten nennen, stehen als abstrakte wie empirische Objekte (d.h. als mathematische Theorie, wie als Computer), als Wissenschaft vom Künstlichen zum Studium der natürlichen Welt, wie als Artefakte unseres organischen Gehirns zum Studium abstrakter Systeme in dem oben skizzierten Zusammenhang, allerdings auf einem Niveau, das die Zäsur einer epistemologischen Differenz von evolutionärem Rang durchgegangen ist.

Ramon Llull (geboren um 1232) war einer der ersten, der ein mechanisches Verfahren als Hilfe der Beweisführung konstruieren wollte, doch er fand nur die kombinatorische Permutation. Mit ihrer Hilfe konnte er zum Beispiel über 4000 Fragen von der Art stellen wie: Kann der allmächtige und allwissende Gott dem Gläubigen die freie Wahl zwischen Himmel und Hölle lassen? Wie bewegen sich Engel in einem Augenblick von einem Platz zum anderen? Wie sprechen Engel zueinander? etc.

Lord Stanhope erfand den »Demonstrator«, die erste mechanische Vorrichtung für die Lösung von Problemen der formalen Logik (1879). Die Logische Maschine von Jevon (geboren 1835) verwendet wahrscheinlich erstmals auf der Grundlage von Booles algebraischer Logik die Wahrheitstabellen für die Problemlösung. Shannon (1938) benützte die Korrespondenz von elektrischen Netzwerken und dem Aussagenkalkül zur Konstruktion und Vereinfachung von Schaltungen. Mit ihm beginnt vielleicht am sichtbarsten jene Differenz, die die Automatentheorie von früheren Versuchen trennt. Nicht nur, daß durch die Einführung der tabularischen Wahrheitswerte eine deduktive Kraft und keine verbalen Hirngespinnste die Symbol-Manipulationen bestimmen, also die Unsinnigkeit der vorher erwähnten Fragen klar ist. Wesentlich ist, daß die Automaten nur scheinbar bloß mechanische Vorrichtungen sind, in Wahrheit jedoch physikalische Implementierungen geistiger Strukturen. Als von mathematischen Theorien erzeugte physikalische Objekte sind sie weder rein subjektive noch objektive Sinnesempfindungen (abstrakte Objekte, die existieren oder nicht), sondern mögen einen Aspekt der objektiven Realität darstellen, der allerdings zwischen uns und der Realität eine andere Beziehung als die der Sinnesempfindungen errichtet.

In jenem Bereich von Philosophie und Mathematik, wo die Logik als Quelle der Wahrheit denunziert, andererseits die mathematische Theorie so verfeinert wird, daß ihre inneren Untersuchungen erhellende und befreiende Konsequenzen auch für nicht-mathematische Bereiche des Denkens haben, stellt sich die Frage nach der objektiven Existenz der mathematischen Objekte und ihrer Beschaffenheit als »genaue Replica der Frage nach der objektiven Existenz der äußeren Welt« und ihrer Beschaffenheit (Gödel 1947). Automatentheorie verändert unsere Auffassung von der Wirklichkeit in dem Maße, wie einst die Mikrophysik und Quantenphysik, die z.B. verschiedene Erklärungen des Universums als zugleich richtig erlaubte.

Die Automatentheorie zeigt die Wirklichkeit als Produkt unserer Modelle, sie ist von jenem Geist, mit dem Gödel selbst sein Unvollständigkeitstheorem interpretierte, daß allen finiten Bestrebungen der Mathematik ein Ende setzte, »entweder gibt es mathematische Objekte außerhalb von uns oder sie sind unsere eigenen Konstruktionen und der Geist ist nicht mechanistisch« (Vortrag von Gödel, Brown University, Ende 1940) und sich dann für die »nicht-mechanistische Tätigkeit des Geistes« entschied. (...)

Gemäß den drei in der Praxis vorherrschenden Typen gibt es Maschinen, die Information (Folgen von Zeichen, Worten etc.) - annehmen, also erkennen. Maschinen, die Information annehmen, umwandeln und wieder ausgeben, und Maschinen, die Information nur ausgeben und erzeugen. Mit diesen drei Grundtypen von Automaten, auch Akzeptoren, Transduktoren und Generatoren genannt, sind der Reihe nach Fragen der Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit und Aufzählbarkeit verknüpft.

Der erste Automat in diesem Sinn entstand durch eine Präzisierung des Begriffs der Berechenbarkeit: Die Turingmaschinen (1936) mit einem unendlichen Band. Zur Unterscheidung von den Turing-Maschinen nennt man die anderen Automaten endliche Automaten, mitunter auch sequentielle Maschinen, endliche Zustands-Automaten etc. Viele weitere Unterscheidungen von Automatenklassen sind möglich. (...)

Das Verhalten von Automaten betrifft die beobachtbaren Phänomene, wenn der Automat in einer »black box« eingeschlossen ist, und man nur »input« und »output« wahrnehmen kann. Das innere Verhalten wird schematisiert als Zustand. Die Struktur eines Automaten verkörpert die Prinzipien der Konstruktion eines Automaten aus seinen Teilen. (...)

Der Text erschien erstmals 1973 in Österreich und wurde von der Herausgeberin gekürzt. Der vollständige Text nebst Abbildungen ist auf der CD zu lesen. Peter Weibel ist in Odessa/Ukraine geboren, Mathematiker und bildender Künstler. Er lebt in Karlsruhe.