

Die Wissenschaft vom Künstlichen

Zu H. A. Simons neuem Buch zur künstlichen Intelligenz

Herbert A. Simon ist einer der Pioniere auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz (KI), der Wissenschaft vom maschinellen Simulieren menschlicher Intelligenzakte. Sein 1972 erschienenes Werk «Human Problem Solving», das er zusammen mit A. Newell schrieb, zählt heute zu den Klassikern dieser erst 35 Jahre alten Disziplin. Dementsprechend hohe Erwartungen stellt man natürlich an sein neues Buch,* das kürzlich in einer deutschen Übersetzung erschienen ist.

Verfolgt man den komplizierten Zickzackweg einer Ameise über einen von Wind und Flut zerfurchten Sandstrand, so liegt der Gedanke nicht fern, das Verhalten der Ameise sei eigentlich einfach, nur die Umgebung, in der sie sich adaptiv bewegt, sei komplex. Die Ameise, ausgerüstet mit einer Idee der allgemeinen Richtung und wenigen «Hindernismusterstrategien», verfügt nur über einen sehr engen Horizont. Das Problem des Überwindens eines Hindernisses löst sie erst, wenn sie unmittelbar davor steht; daher der komplizierte Kurs. Die Ameise selber aber ist einfach; die scheinbare Komplexität ihres Verhaltens widerspiegelt nur die Komplexität der Umgebung. Was geschieht aber, wenn wir in dieser These das Wort «Ameise» durch «Mensch» ersetzen?

Zielverfolgende, informationsverarbeitende Systeme stehen im Dienst höherer Systeme, in die sie eingebettet sind. Dazu zählt Simon Computer genauso wie menschliche und andere Gehirne; er postuliert, sie verfügten über die notwendigen und hinreichenden Mittel zu generell intelligentem Verhalten. Simons Hauptargument ist immer ein doppeltes: dass Symbolsysteme zu intelligentem Verhalten fähig sind und dass dies hauptsächlich daran liegt, dass das menschliche Gehirn, an dessen Intelligenz wir ja Mass nehmen, einfach ist.

Das menschliche Denken zeichnet dieselbe (noch zu präzisierende) Art von Einfachheit aus, die auch das Verhalten einer Ameise bestimmt. Wörtlich sagt Simon: «Nur der menschliche Stolz besteht darauf, dass die scheinbaren Verwickelheiten unseres Weges einer völlig anderen Quelle entspringen als die Verwickelheiten im Pfad einer Ameise.» Hier handelt es sich natürlich um eine empirische These, die auch empirisch belegt sein will.

Durch die Hardware darf man sich nicht täuschen lassen. Die Ameise ist auf einer bestimmten

Ebene komplex, der Zellebene etwa, die mikroskopischen Details sind aber für ihr Verhalten irrelevant. Dasselbe gilt für die mikroskopischen Details des Gehirns oder, beim Computer, ob er aus Relais, Transistoren oder McCulloch-Pitts-Neuronen aufgebaut ist. Für das Verhalten eines Systems ist einzig wichtig, auf welche Art seine Komponenten verbunden sind und welchen Grad an Unzuverlässigkeit sie besitzen. Hier überspannt Simon die Verallgemeinerung deutlich; leider scheint dies eine Krankheit fast aller KI-Autoren zu sein.

Viel Raum investiert Simon für die empirische Belegung seiner Einfachheitsthese. Seiner Meinung nach bestimmen nur wenige Parameter die wichtigsten Grenzen des inneren Systems, wie sie im menschlichen kognitiven Verhalten sichtbar werden: die Lernzeit etwa, die Menge der im Kurzzeitgedächtnis gleichzeitig speicherbaren Informationsblöcke, das in hierarchische Listenstrukturen organisierte Gedächtnis (klar ist, dass etwa visuelle Stimuli nicht photographisch gespeichert werden) usw. Man ist versucht, dem zuzustimmen, aber man würde doch gern erfahren, mit was für Steuerungen und Einschränkungen, auf welchen Niveaus diese Einfachheit abläuft und auf welchem Weg sie zustande kommt.

Schliesslich versucht Simon, seiner These stärkeren Rückhalt zu geben, indem er menschliche Intelligenzakte aus semantisch anspruchsvolleren Bereichen heranzieht: Schach, medizinische Diagnose, Hochschulphysikaufgaben, Sprachverständnis, kreatives Entdecken usw. Das KI-System AM beispielsweise entdeckt Begriffe. Könnte es aber auch «offene», das heisst nicht abstrahierte Begriffe wie «Kubismus» entdecken? Das System BACON entdeckt physikalische Gesetze. Hier müsste Simon aber den Beweis liefern, dass das Gesetz nicht schon der formalen Repräsentation inhärent ist. Tatsächlich hat keine Maschine bis heute ein Gesetz entdeckt, das der Welt neu wäre, der Mensch aber schon sehr viele! Jedenfalls wird immer wieder gezeigt, dass das solchen Intelligenzakt zu zugrundeliegende Denken einfach ist.

Simons Gedanken sind faszinierend, die Auswahl der Probleme ist aber sicher nicht repräsentativ für menschliches Problemlösen. Zudem keimt der Verdacht auf, dass Teilergebnisse in klinischer Umgebung erhaltene Laborergebnisse erhalten müssen, um eine wesentlich zu hoch greifende, globale Theorie zu stützen. In einem oft (schätzenswerten) lockeren Sprachgebrauch werden Schlüsse gezogen, die eine viel strengere

(dann aber schwieriger verständliche) Fundierung nötig hätten. Es müsste eben alles, was vernünftigerweise von Intelligenz erwartet wird, von einem Aggregat formaler Systeme simuliert werden können.

Es soll hier nicht der Fehler begangen werden, von KI gerade das zu erwarten, was Simons Systeme nicht können. Das wäre, als wollte man einem Flugzeug die Fähigkeit zu fliegen absprechen, weil es nicht graziös auf einem Baum landen kann. Es scheint aber (was natürlich einfach gesagt ist), dass uns Simon Belege für die Allgemeingültigkeit der Einfachheitsthese noch schuldig geblieben ist.

Armin P. Barth

*Die Wissenschaft vom Künstlichen. Von H. A. Simon, Kammerer-Verlag, Berlin 1990. ISBN 3-980050-6-7.