

## Menschliche Ehre gerettet

Eine Maschine sollte das Schachgenie Garri Kasparow bezwingen – und blieb chancenlos.

„Ich habe ihn gerade niedergemacht“, rief Garri Kasparow, 26, triumphierend den rund 400 Zuschauern entgegen, die in der New York Academy of Art gebannt eine Weltpremiere verfolgten. Der Schachweltmeister hatte den Computer-Champ „Deep Thought“ in 52 Zügen geschlagen.

„Ein menschlicher Spieler“, bewertete das Schachgenie aus Baku in der Sowjetrepublik Aserbaidschan seinen Kanter Sieg mit den schwarzen Figuren, „wäre nach einer solchen Niederlage so verschüchtert, daß er wohl kaum zu einem zweiten Match antreten würde.“

Doch der „tiefe Denker“ zeigte keine Wirkung, trat abermals an und übernahm für diesen zweiten Durchgang der „historischen Begegnung Mensch gegen Maschine“ (so das Lokalblatt *Newsday*) die schwarzen Steine. Nach dem 37. Zug von Weiß reichte „Deep Thought“-Mitentwickler Murray Campbell, 32, der die Tastatur des Computers bediente, dem Gegner die Hand. „Wir sind mit fliegenden Fahnen zu Bruch gegangen“, gestand der Experte neidlos ein.

Seit nun schon über drei Jahrzehnten prophezeien die Anhänger einer allmächtigen Computertechnologie, daß sie mit ihren elektronischen Maschinen alsbald auch die besten menschlichen Cracks bezwingen könnten. Aber auch der bisher ehrgeizigste Versuch am vorletzten Sonntag bewies das Gegenteil.

Dabei schienen die Aussichten nie besser gewesen zu sein. Denn „Deep Thought“, ein technisches Kunstwerk, das von fünf Doktoranden der Computerwissenschaften an der Carnegie-Mellon-University in Pittsburgh entwickelt wurde, ging ein guter Ruf voraus. Mit überschlägig 2500 sogenannten Elo-Punkten rangiert die Maschine nach der internationalen Werteskala höher als je zuvor ein mit König und Dame hantierendes Elektronengehirn.

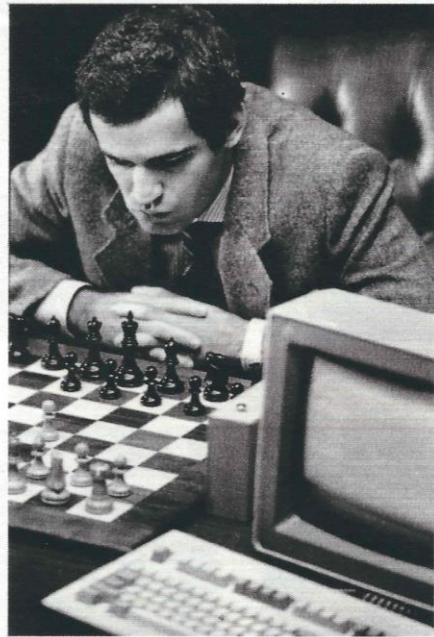
In die Phalanx der Groß-, „Super-Groß“- und Weltmeister einzudringen hatten die Computergläubigen in der Anfangsphase des Rechner-Zeitalters für ein relativ simples Unternehmen gehalten. Schach, meinten sie, sei schließlich ein kalkulierbares Spiel mit bekannten Gegnern, Regeln, Grenzen und Zielen – geradezu der ideale Tummelplatz, auf dem ein Rechner seine Qualitäten beweisen werde.

Und tatsächlich bereitete es den Programmierern wenig Mühe, ihren Computern beizubringen, wie die zweimal 16 Figuren über das Brett zu führen sind. Schwieriger war es hingegen, Programme zu schreiben, die intelligentes Schach spielten.

Auch die Hoffnung, hochkarätige Schachmeister könnten ihnen beim Aufbau helfen, schlug fehl. Denn die wissen zwar, daß ein Zug besser als ein anderer ist, sehen sich aber oft nicht in der Lage zu erklären, warum. Solche kausalen Zusammenhänge, die überdies in die Computersprache umzuwandeln sind, wären aber nötig, wenn die Rechner zumindest einfachste Grundmuster künstlicher Intelligenz entwickeln sollen.

Verdeckt wird die relative Dummheit der Schachmaschinen von ihrer Schnelligkeit, die auch die Programmierer nutzen: Sie lassen die Computer nach dem Prinzip der „rohen Gewalt“ („brute force“) möglichst viele Züge, Gegenzüge und Gegen-Gegenzüge beurteilen.

Grafisch darzustellen ist dieses System an der Struktur eines Baums – die Astknoten repräsentieren dabei die Positionen der Figuren auf dem Brett, die Zweige die denkbaren Züge. Im Schach, wo die Kombinationsmöglichkeiten einer Partie mit 40 Zügen bei einer wahnwitzigen Zahl mit 120 Nullen liegen, hat dieser Spielbaum gewaltige Dimensionen. Würde also selbst ein Supercomputer das Match von der Eröffnung bis zum Matt (oder Remis) durchkalkulieren, benötigte er dazu Jahrtrillionen.



Weltmeister Kasparow  
„Ich habe ihn niedergemacht“

Aus praktischen Erwägungen muß die Rechenmaschine folglich „den Durchstieg“ durch den Spielbaum irgendwo abbrechen und sich für einen Zug entscheiden. Die Auswahl erfolgt nach einem simplen Prinzip. Schon ein Schachneuling lernt, daß die einzelnen Steine unterschiedlich bewertet werden.

Der Computer addiert die Gewichtung der eigenen Figuren und der des Gegners – Bauer 1, Läufer und Springer je 3,5, Turm 5, Dame 9, König „unend-



„Deep Thought“-Team: „Mit fliegenden Fahnen zu Bruch gegangen“

## Der Spiegel: Menschliche Ehre gerettet

(Quelle: Der Spiegel Nr. 44/1989 – Oktober 1985) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

lich". Signalisiert wird danach der Zug, der die Stärke seines Gegenübers auf ein erreichbares Minimum drückt, während er die eigene zu maximieren trachtet. Unter Experten läuft diese Methode unter dem Begriff „Minimax“.

Wohl sind mittlerweile kombinationsfreudige Schachcomputer auf dem Markt, gegen die nicht nur Freizeit-, sondern auch erfahrene Ranglistenspieler kaum gewinnen können. Darüber hinaus beweisen die Module dieser Maschinen durchaus taktische Fähigkeiten.

Doch vom einfachsten Rechner, der in die Manteltasche paßt, bis zum Spezialprogramm, das auf Supercomputer maßgeschneidert wurde, ist keines dieser Modelle bislang in der Lage, Strategien zu entwickeln. Sie können zwar mehrere Wahlzüge prüfen („Deep Thought“ bringt es durchschnittlich auf zehn), doch für das, was danach kommt, sind sie blind. „Schachmaschinen machen keine Pläne, sondern Züge“, sagt der US-Experte Michael Valvo. Zudem mangelt es den Rechnern an jenen Talenten, die nach Ansicht von Schachprofis erst einen guten Spieler ausmachen: Intuition und Gefühl.

Ein begrenzter Ausweg aus diesem Engpaß wurde an der Carnegie-Mellon-University (CMU) gefunden. Dort hatte der Computerwissenschaftler und ehemalige Fernschachweltmeister Hans Berliner, 60, Mitte 1985 einen Rechner namens Hitech zur Spielreife entwickelt.

Als Kernstück der Maschine fungierten 64 Spezialchips, von denen jeder unabhängig voneinander und gleichzeitig für je ein Feld und die Bewertung der darauf plazierten Figur Verantwortung trug. Auch die Beurteilung der Züge war bei Hitech gleichsam ausgelagert worden. Sie wurde von acht weiteren Hardware-Einheiten übernommen, die zusätzlich bestimmte Figurenkombinationen abschätzten.

Die Eigenschaft, derartige Muster zu erkennen, hatte Berliner in einem Spezialprogramm für den Rechner verankert. Mit einer Geschwindigkeit von 175 000 Positionsüberprüfungen pro Sekunde galt Hitech knapp drei Jahre lang als die ausgeklügeltste Schachmaschine der

Welt. Ihr noch besserer Nachfolger – „Deep Thought“ – entstand dann ausge-rechnet an Berliners Fakultät.

„Wie ein Blitz aus heiterem Himmel“, erinnert sich Feng-hsiung Hsu, 30, habe ihn „irgendwann 1985“ die Idee gepackt, „eine Schachmaschine zu bauen“. Der gebürtige Taiwan-Chinese, der 1982 an die CMU gekommen war, schlug Berliner vor, die 64 einzelnen Hitech-Prozessoren zu einem einzigen Chip zu vereinen. Je enger die Einzelteile zusammengedrückt werden könnten, so Hsus Argument, desto schneller würde die Einheit, um so mächtiger ihre Leistung werden.

Hilfestellung erhielten Hsu und Campbell durch den gebürtigen Hamburger Andreas Nowatzky, 34. Der diplomierte Physiker und Computerwissenschaftler war während seines Informatikstudiums mit Schachcomputern in Berührung gekommen. Animiert stieg er in das „Deep Thought“-Projekt ein.

Gemeinsam mit Campbell, dem besten Schachspieler des Teams, verfeinerte Nowatzky das Bewertungsprogramm für Einzelfiguren und deren Stellung auf dem Brett. Darüber hinaus wurde die Maschine mit 900 Partien gefüttert, die von Groß- und internationalen Meistern gespielt worden waren.

„Deep Thought“ konnte so Entscheidungen „lernen“, die hochbegabte Menschen getroffen hatten, und die eigenen entsprechend korrigieren. Den „vorhersten Feinschliff“ (Hsu) erhielt der Computer schließlich von Thomas Anantharaman, 29, der die Software entwickelte, während der gebürtige Belgier Peter Jansen, 33, ein Spezialprogramm für Endspiele beisteuerte.

Anantharaman, Sohn einer deutschen Mutter und eines indischen Vaters, schöpfte die enorme Rechengeschwindigkeit der Hsu-Chips voll aus. Der Programmaufbau basierte auf der Tatsache, daß der Computer beim Abtasten des Spielbaums – Testtiefe in den ersten drei Minuten: zehn Halbzüge oder jeweils fünf Züge und Gegenzüge – auch Möglichkeiten prüft, die unsinnig sind oder zumindest keinen Wertzuwachs bringen.

Wenn „Deep Thought“ an eine Gabelung des Spielbaums gerät, dessen einer Zweig wertmäßig einen halben Bauer geringer ist, verfolgt er diesen Weg nicht mehr. Er prüft statt dessen bis zu 40 Halbzüge tief eine aussichtsreichere Alternative. „Er verhält sich praktisch“, beschreibt Anantharaman den Qualitäts-sprung, „wie ein Gärtner, der aus einem Baum die tauben Zweige schneidet.“

Derart ausgestattet, trat der Spezialrechner im Mai dieses Jahres bei der Computerweltmeisterschaft im kanadischen Edmonton an und triumphierte überzeugend. Begeistert prognostizierte der westdeutsche Schachexperte Friederich Friedel, „Deep Thought“ werde „kaum noch zu schlagen“ sein.

Als die Maschine sogar zwei renommierte Großmeister bezwang, ließ sich Garri Kasparow für ein Honorar von 10 000 Dollar zum Duell herbei. Zwar räumten Schachexperten dem Computer keine Siegchance ein, doch der Weltmeister selbst hatte angesichts der „Deep Thought“-Erfolge in jüngster Zeit sein Urteil über die elektronische Konkurrenz laufend revidiert.

„Niemand“ werde ein Computer einem starken Schachspieler überlegen sein, war Kasparow noch Ende 1987 überzeugt gewesen. Anfang dieses Jahres hatten der Titelträger dann bereits so viel

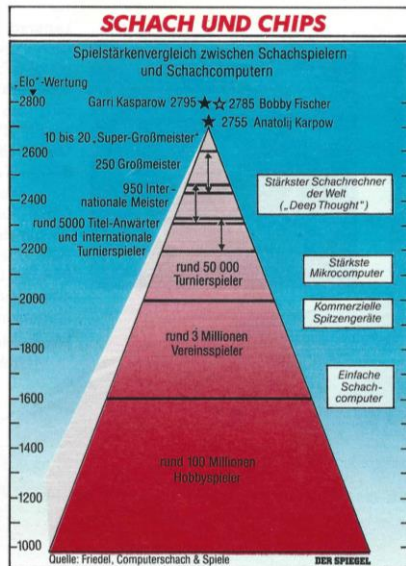
Achtung gewonnen, daß er es nicht einmal mehr für ausgeschlossen ansah, er selbst werde „vielleicht der letzte menschliche Weltmeister sein“.

Und entsprechend ernsthaft ging er auch zu Werke. Um sich in die Kombinationstechnik seines Gegners hineindenken und dessen Schwachstellen ausmachen zu können, ließ sich der Champion von Friedel vom Computer gespielte Partien übermitteln.

Kasparows Rivalen – die Fünf aus Pittsburgh – schalteten die inzwischen gebauten sechs „Deep Thought“-Chips parallel und erhöhten damit die Rechengeschwindigkeit nochmals um etwa das Zweieinhalbfache. Überdies hofften sie darauf, daß die Konzentration des Meisters, der erst 48 Stunden vor Spielbeginn in New York angekommen war, unter dem Jet-lag leiden würde.

Doch Kasparow, der „die Ehre der menschlichen Rasse“ gefährdet sah, konzentrierte sich. „Er ist wirklich ein Killer“, pries ihn Campbell nach seinen Siegen.

Für Chip-Designer Hsu hatte die Niederlage indes nur noch nachrangige Bedeutung. Er war gedanklich bereits beim „Deep Thought“-Nachfolger, der in den Forschungslabors des IBM-Konzerns gebaut werden soll. Campbell, Hsu und Anantharaman haben da bereits angeheuert. Geplante Fertigstellung: 1993; anvisierte Leistung der neuen Schachmaschine: eine Milliarde Stellungsbewertungen pro Sekunde.



Um die Funktionen der neuen Schaltung zu prüfen, tat sich Hsu mit Murray Campbell, einem Doktoranden aus Kanada, zusammen, der an Berliners Hitech-Entwicklung mitarbeitete. Nichts lag näher, als den Chip mit einem Schachprogramm zu testen. Das Ergebnis war so erfolversprechend, sagt Campbell, daß „wir beschlossen, unsere Neuentwicklung unter dem Namen Chip-test auch bei Turnieren einzusetzen“.

Aus „Chip-test“ wurde „Deep Thought“, als Hsu zwei der neuen Chips auf einem einzigen Computerboard kombinierte. Die Folge: Die Maschine brachte es auf die enorme Anzahl von 720 000 Positionsprüfungen pro Sekunde. Doch reichte auch diese erweiterte „brute force“ noch nicht.

## Der Spiegel: Menschliche Ehre gerettet

(Quelle: Der Spiegel Nr. 44/1989 – Oktober 1985) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)



Kasparov versus Deep Thought (documentary - part 1 of 4)

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=mhnDzk9IVAA>