



## Kasparow gegen Deep Blue

Von Henrik Klagges

**In einem harten Kampf gewann der Schachweltmeister Garry Kasparow sein Match gegen Deep Blue, den stärksten Schachcomputer der Welt. Wenn auch Deep Blue insgesamt mit zwei zu vier Punkten verlor, erreichte er doch einen Sieg und zwei Unentschieden. Dies ist eine Leistung, die sich noch vor wenigen Jahren niemand vorzustellen gewagt hätte. Das Ergebnis hat erhebliche Bedeutung für die Entwicklungsaussichten der künstlichen Intelligenz.**

Die erste Runde im Wettstreit zwischen Mensch und Maschine endet am 10. Februar mit einem Knall: Der Spezialrechner von IBM Research gewann die Eröffnungspartie in einem Feuerwerk taktischen Vernichtungsschachs in nur 37 Zügen. Sichtlich geknickt und ohne die sonst übliche Podiumsdiskussion verließ Kasparow das Philadelphia Convention Center, das die amerikanische Gesellschaft für Informatik (ACM) als Austragungsort für den Schaukampf gewählt hatte. Es war ein historisches Ereignis: Noch nie zuvor hatte ein Schachcomputer unter regulären Turnierzeitbedingungen einen menschlichen Weltmeister besiegt.

Besonders bitter war für Kasparow, daß er von der Maschine mit seinen eigenen Waffen geschlagen wurde. Gerade seinen frechen, kreativen Offensivstil, der ihn bei der Schachwelt so beliebt gemacht hat, beherrschen auch moderne Schachcomputer gut. Unter anderem probieren sie bis zu einer gewissen Suchtiefe wirklich alle möglichen Züge und Antwortzüge aus. Dadurch entdecken sie bis zu dieser Tiefe unbeirrbar jede interessante Kombination, gleich, wie exotisch sie auch aussehen mag. Gegen derart kalte Maschinenlogik helfen auch die im Schach

üblichen Psychotricks wie dunkle Brillen, Dauerräuspern und Kasparows berühmte Grimassenschneiderei nichts mehr.

Der Sieg Deep Blues markierte für dessen dreiköpfiges Entwicklerteam, Feng-Hsuing Hsu, Murray Campbell und Arthur J. Hoane, eine Sternstunde. Hsu und Campbell arbeiten bereits seit zehn Jahren an Schach-Spezialhardware - gegen viele Widerstände. Beide studierten an der Carnegie-Mellon Universität, die Mitte der achtziger Jahre als das Mekka aller Schachprogrammierer galt. Doch der große alte Mann des Computerschachs, Hans Berliner, lehnte das Design der jungen Studenten ab. Die Fakultät unterstützte lieber das teure Konkurrenzprojekt "Hitech". Daraufhin kratzten die zwei ein paar tausend Dollar eigenes Geld zusammen und löteten nötige Hardware selbst zusammen. Das "ChipTest" getaufte Resultat verfügte zwar über einiges an Spielstärke, enthielt aber noch zu viele Fehler, um eine Partie ohne Absturz zu Ende zu bringen. Aber jetzt wußten Hsu und Campbell, daß sie auf dem richtigen Weg waren. "ChipTest 2" folgte bald, mit einer Kapazität von 750 000 Zügen pro Sekunde. Er besiegte alle maschinellen Gegner einschließlich des Erbfeindes Hitech, und erhielt einen würdigen neuen Namen: Deep Thought.

Der Erfolg von Deep Thought weckte das Interesse von IBM. Ende 1989 stellte der Konzern das Deep Thought-Team an seinem Forschungslabor in Yorktown Heights an und gab dem Projekt die nötige langfristige Unterstützung. Und statt sich mit dem Lieblings-Slogan "Think" des exzentrischen IBM-Gründers T. J. Watson zufrieden zu geben, hatte sich das Team eher "Think Big" auf die Fahnen geschrieben: Den Griff nach der Weltmeisterkrone.

Nachdem man mit Deep Thought 2 das Multiprozessorprinzip erfolgreich getestet hatte, wurde die Chip-Architektur grundüberholt und konsequent auf massive Parallelität ausgelegt. Das neue Maschinenlayout faßt je acht hochintegrierte Spezialchips zu einem Knoten zusammen, die Verschaltung von 32 dieser Knotenrechner liefert einen Parallelrechner, der 350 Millionen Züge pro Sekunde bewerten kann. Überdies speiste das Entwicklerteam Milliarden von charakteristischen Stellungen in die Eröffnungs- und

Endspielbibliotheken des Rechners ein, was fast so wichtig wie reine Rechenpower ist. Schließlich war der neue Prototyp, nun "Deep Blue" genannt, einsatzbereit. Die renommierte ACM richtete ein Match zwischen Kasparow und "Deep Blue" aus und würzte es mit einer halben Million Dollar Preisgeld. Das reizte Kasparow, und er bereitete sich speziell auf die bekannten Schwächen der Schachcomputer vor. Um so erstaunlicher wirkt der Sieg "Deep Blues" in der ersten Partie.

Aber Kasparow holte zum Gegenschlag aus: Schon im nächsten Spiel gewann er überlegen. Sichtlich erleichtert stellte er sich der Presse und bezeichnete "Deep Blues" Spielstärke als "sehr, sehr niedrig in dieser Partie". Danach fragten sich viele Beobachter, ob "Deep Blues" erster Sieg nur ein Glückstreffer gewesen war. Hier ging es nämlich nicht nur um einen Matchpunkt, sondern um einen alten Streit unter den Computerwissenschaftlern: der Frage nach dem Königsweg zur Nachbildung der menschlichen Schachbegabung in Computern.

Auf der einen Seite stehen hier die Analytiker. Sie nehmen an, daß man für Weltklasse-Schach nicht umhin kommt, die menschlichen Eigenschaften wie Erfahrung, Intuition und komplexe Bewertung zu verstehen und auf dem Computer näherungsweise zu modellieren. Beides aber hat sich als notorisch schwierig erwiesen.

Auf der anderen Seite stehen die mehr praktisch veranlagten Synthetiker. Sie vertreten den Standpunkt, daß es reicht, der Maschine nur eine gewisse Grunddosis an Schachverstand mit auf den Weg zu geben. Für alles weitere aber setzen sie auf die spezifische Stärke ihres Rennpferdes. Mit reiner Rechenpower ('brute force') lassen sie die Maschine die erfolgversprechendste Zugkombination aus dem Dschungel der Möglichkeiten filtern - je höher die Maschinenleistung, desto größer die Suchtiefe.

Seit mehr als zwanzig Jahren prophezeien die Analytiker, daß eine Erhöhung der Suchtiefe zwar zunächst Erfolg verspreche, aber in ihrer Wirkung mit zunehmender Tiefe immer mehr nachlassen müsse und zuletzt nutzlos verpuffen werde. Aber dennoch haben die Synthetiker mit Chess 4.5, Belle, Cray Blitz, Hitech und jetzt Deep Blue die meisten neuen Programme und

Computer auf mehr Suchstärke hin entworfen. Sie alle waren respektlos schnell und schneller, und die von den Analytikern gezogene Grenze, hinter der menschenähnliche Intelligenz zum erfolgreichen Schachspiel nötig sein sollte, mußte immer wieder neu und höher gezogen werden.

Deep Blue hat diese Grenze erneut verschoben, denn zur großen Erleichterung der Konstrukteure blieb es nicht beim Anfangserfolg. Die Maschine erreichte ein Unentschieden in der dritten Partie, wenn auch mit den weißen Steinen. Danach war klar, daß Kasparow den Computer nicht einfach deklassieren würde. Die Herzen der Computerschach-Fans schlugen höher, und die allgemeine Spannung übertrug sich auch auf das Web. Millionen von Hits legten IBMs Webserver lahm, bis eine Notfall-Mannschaft in schlaflosen Nächten sechs neue Server ans Netz gebracht hatte.

Auch das vierte Spiel endete mit einem Remis, und wieder war die Deep-Blue-Crew zufrieden. "Deep Blue" hatte nicht nur mit Schwarz gespielt, sondern zudem seinen Gegner schwer in Bedrängnis gebracht: Kasparow war in Zeitnot geraten und kommentierte das Spiel mit den Worten, "er wäre froh, noch einmal davongekommen zu sein". Im fünften Spiel bot Kasparow früh Remis an, doch die von IBM für Deep Blue engagierten Schachexperten lehnten dies ab. Nachdem Kasparow die Partie letztendlich doch gewann, meinte er lachend, daß "Deep Blue ohne die Experten wohl nur besser spielen könnte". Nach diesem Sieg konnte er die Gesamtwertung nicht mehr verlieren.

Im letzten Spiel zeigte Kasparow brillant, daß er aus den vorangegangenen Partien viel über die Eigenheiten seines Gegners gelernt hatte. Trotz der Ermüdung durch die großen Anstrengungen spielte er einen fehlerlosen, subtilen Stellungskrieg, in dem er "Deep Blues" Bewegungsfreiheit auf dem Brett immer weiter einengte. Dadurch konnte der Computer seine Stärke in den taktischen Kombinationen nicht anwenden. Kasparow ließ sich viel Zeit mit diesem für ihn etwas ungewohnten Stil, der eher auf den letzten Weltmeister, Anatolij Karpow, gepaßt hätte. Das Publikum gab stehend Beifall.

Es dürfte eines der letzten Male gewesen sein, daß ein menschlicher Schachweltmeister die besten Computer besiegt. Nur wenig spricht dafür, daß die Technik gerade jetzt noch an eine "Intelligenzgrenze" stoßen sollte. Schließlich sind weltweit nur noch um die einhundert Spieler übrig, die gegen hochgezüchtete Schachcomputer eine Chance haben. Und es werden weniger, denn selbst ohne neue Ideen erhöht allein schon der explosive Fortschritt bei der Rechenleistung von Mikroprozessoren ständig den Druck: jeder normale PC spielt bereits so stark wie Deep Thought 1.

Der unbestreitbare Erfolg einer Maschine im Schach, einem Gebiet, das lange Zeit menschliche Intelligenz zu erfordern schien, sollte auch anderweitig zu denken geben. Das reine Schnellermachen, mehr Ausprobieren einfacher Dinge und die große Zahl der Operationen haben genügt: Ohne göttlichen Funken wurde aus der vielbelächelten, extremen Quantität ein qualitativer Quantensprung.

Diese Erkenntnis deckt sich mit den Resultaten ähnlich strukturierter Experimente in anderen Forschungsbereichen der künstlichen Intelligenz. Neuronale Netze zeigen unerwartetes, nutzbares Verhalten - auch wenn die einzelnen, simulierten Neuronen für sich genommen simpel sind. Eine Datenbank, in der Millionen trivialer Fakten über die Außenwelt gespeichert sind, produziert manchmal doch Schlüsse, die ein bißchen nach gesundem Menschenverstand aussehen. Und die Roboterrevolutionäre vom MIT (Massachusetts Institute of Technology) bauen Geräte, die ohne spezifische Intelligenz das Gehen lernen. Nimmt man dem Maschinchen eines seiner Beine weg, liegt es erst hilflos da. Aber nach fünf Minuten stolpert es schon wieder aufs Neue los.

Kann ein Ingenieur etwas Funktionstüchtiges bauen, ohne es ganz zu verstehen? Kann ein System hochkomplexe Eigenschaften entwickeln, obwohl sein Elemente einfach sind? Ein Projekt wie Deep Blue beantwortet diese Frage eindeutig mit Ja.

Henrik Klagges (Mr. Unix Cockpit), 27, hat den Förderpreis des deutschen Gründerfonds, einer Initiative zur Förderung von

Existenzgründungen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, gewonnen. Der Computerwissenschaftler, der im britischen Oxford seinen Master gebaut hat, hat das "Unix-Cockpit" entwickelt - eine Benutzeroberfläche für Unix-Rechner im Internet.

DER SPIEGEL 8/1996 - Vervielfältigung nur mit Genehmigung des SPIEGEL-Verlags

<a href="#">ARCHIV</a>	<a href="#">SURFLEHRER</a>	<a href="#">SHOP</a>	<a href="#">MEINUNG</a>	<a href="#">LESERBRIEF</a>
<a href="#">INTRO</a>	<a href="#">ÜBERSICHT</a>	<a href="#">ONLINEWORLD</a>	<a href="#">MAGAZIN</a>	<a href="#">ANDERE SPIEGEL</a>