

COMPUTERSCHACH

Redaktion: Prof. Dr. F. Schwenkel, Wöhrenweg 8, 2090 Winsen-Laßrönne

Computerschach

Von Herbert Bruderer und Kurt Faller

Aufbau eines Schachprogramms

Ein Schachprogramm muss drei Grundaufgaben lösen:

- Erzeugung (Berechnung) von Zügen
- Bewertung von Stellungen
- Wahl zwischen möglichen Zügen.

Die Stellungen und die Züge werden in Form eines Baumes dargestellt, die Knoten geben die Stellungen wieder, die Zweige die Züge. Die Spielstärke des Programms hängt weitgehend von der Bewertung der Stellungen ab, für die folgende Merkmale herangezogen werden:

- Materielles Gleichgewicht
- Beweglichkeit der Figuren
- Bauernstruktur
- Sicherheit des Königs
- Beherrschung der Brettmitte.

Die Beurteilung ist aber je nach Spielstand unterschiedlich, so gelten für das Endspiel andere Massstäbe als für die Eröffnung und das Mittelspiel. Dieses Problem ist erst teilweise gelöst.

Shannons Strategien

Claude E. Shannon hat 1949/50 in einem bahnbrechenden Aufsatz drei Programmtypen vorgeschlagen, die auch heute noch den Schachproblemen zugrundeliegen:

Strategie A

Das Programm berechnet in einer gegebenen Stellung alle möglichen Züge und Gegenzüge für beide Seiten bis zu einer festgelegten Tiefe (meist zwei Züge und zwei Gegenzüge, also vier sogenannte Halbzüge). Es findet eine vollständige, eine blinde Suche statt. Diese Methode hat einen grossen Nachteil, nämlich die ungeheure Zunahme der Verzweigungsmöglichkeiten.

Man schätzt, dass ein Spieler in einer Stellung durchschnittlich 38 Möglichkeiten (zulässige Züge) hat. Sieht er jeweils einen Zug und einen Gegenzug (zwei Halbzüge) voraus, so entstehen $38^2 = 1444$ Endstellungen, bei vier Halbzügen $38^4 = 2085136$ Stellungen und bei sechs Halbzügen 38^6 , d. h. über drei Billionen Endstellungen. Ist m die durchschnittliche Zahl der Möglichkeiten und t die Tiefe der Suche, so ergeben sich m^t Stellungen. Selbst die schnellsten Datenverarbeitungsanlagen können nur bis zu einer sehr beschränkten Suchtiefe vorausrechnen. Alle derzeitigen Spitzenprogramme gehören zum Typ A.

Strategie B

Die Suchtiefe ist nicht von vornherein festgelegt, sondern von der Stellung abhängig. Nur eine Teilmenge der Möglichkeiten wird berücksichtigt. An jeder Verzweigestelle werden nur sinnvolle, d. h. erfolgversprechende Züge weiterverfolgt. Betrachtet das Programm an jedem Knoten anstatt aller 38 nur 5 Fortsetzungen, führt eine Berechnung von 6 Halbzügen nur zu $5^6 = 15625$ Endstellungen. Im Gegensatz zur Strategie A handelt es sich um eine auswählende, eine gezielte Suche. Bei dieser Methode besteht allerdings die Gefahr, dass ein guter Zug ausgeschlossen wird. Da bei der Strategie A alle Züge als erfolgversprechend gelten, wird kein Zug übersehen. Die Entwicklung eines Programms zur Erzeugung der aussichtsreichsten Züge ist leider sehr schwierig, und die Programme des Typs B konnten in den vergangenen Jahren nur wenig verbessert werden.

Ein Beispiel für Typ B ist das Programm MacHack VI von Richard Greenblatt (1966/67).

Strategie C

Ein Programm dieser Art formuliert Gedanken und untersucht ihre Vorzüge, bis einer der Einfälle einen möglichst guten Zug hervorruft. Es versucht, die menschliche Spielweise nachzuahmen. Solche Programme haben bisher zu keinen Erfolgen geführt. Ein Beispiel ist das Schachprogramm NSS von Alan Newell, Herbert Simon und John Shaw (1955).

Minimaxprinzip und Alpha-Beta-Prinzip

Zur Wahl des besten Zuges sind zwei wichtige Verfahren erarbeitet worden, die Minimaxsuche und die Alpha-Beta-Suche.

Der Grundgedanke des Minimaxprinzips besteht - wie die Bezeichnung andeutet - in der Annahme, dass der am Zuge befindliche Spieler immer den Zug wählen wird, der den grösstmöglichen (maximalen) Gewinn seines Gegners möglichst herabsetzt (minimiert). Der Mensch wendet diese Technik allerdings nicht immer an.

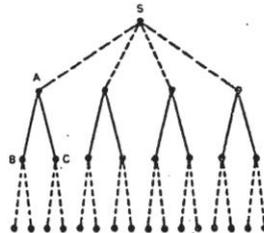


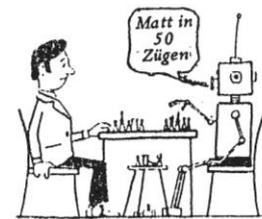
Abbildung 1. Darstellung des Verzweigungsnetzes einer Schachstellung.

In Abbildung 1 ist Weiss am Zug. Er erwägt vier verschiedene Züge und berücksichtigt jeweils die besten Antworten von Schwarz. Auf jede Entgegnung von Schwarz zieht er zwei mögliche Züge in Betracht. Weiss kann nun zwischen sechzehn Varianten wählen. Entscheidet er sich für den Zug SA, so kann er alle anderen Äste rechts davon unberücksichtigt lassen. Er muss aber die beiden Antworten AB und AC miteinbeziehen. Die Wahl des besten Zuges beruht auf einer mengenmässigen Bewertung der Endstellungen.



Abbildung 2. Zuordnung von Werten zu den Endstellungen.

Eine positive Zahl in Abbildung 2 bedeutet, dass Weiss die bessere Stellung hat, eine negative gibt Schwarz die besseren Aussichten. Die Grösse der Zahl drückt das Übergewicht aus. Weiss wählt den Zug, der zum höchstbewerteten Endpunkt führt; schliesst er die schwarzen Gegenzüge in seine Berechnung ein, so entscheidet er sich für eine Linie mit dem kleinsten Endknoten, weil er annimmt, dass sein Gegner den stärksten Zug



machen wird. Weiss vergleicht nun die Werte der Endpunkte paarweise und wählt die grössere Zahl: +100. Dieser Wert wird beim Netzknoten B eingetragen, in der nächsthöheren Entscheidungsebene (Abbildung 3).

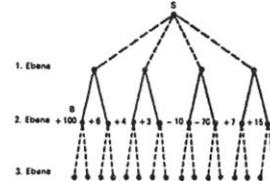


Abbildung 3. Weiss wählt in der zweiten Entscheidungsebene den Zug, der zur Stellung mit dem höchsten Wert führt. (Gestrichelte Linie = Weiss, durchgezogene Linie = Schwarz.)

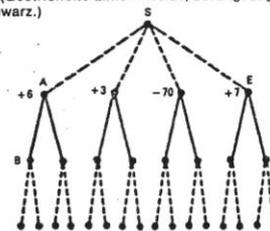


Abbildung 4. Schwarz strebt in der ersten Entscheidungsebene den Zug mit dem niedrigsten Wert an.

Bei der Bestimmung der Werte für die 1. Verzweigungsebene geht das Programm ähnlich vor. In der Stellung A wird Schwarz die rechte Fortsetzung wählen (+6), da sie den niedrigeren Wert hat (Abbildung 4). Von den vier Möglichkeiten entscheidet sich Weiss für Zug E, der ihn zur Stellung mit dem höchsten Wert bringt.

Die Wirksamkeit der Minimaxregel wird von der richtigen Einschätzung der Endstellungen beeinflusst. Eine solche Beurteilung ist um so schwieriger, als die oft verwendeten Faustregeln nicht allgemein gültig sind, sondern von der Schachstellung abhängen. (Erfahrungsregeln wie «Springer am Rand ist eine Schand».)

Das Alpha-Beta-Prinzip ergänzt die Minimaxsuche. Dank dieses Verfahrens ist es nicht nötig, den ganzen Verzweigungsbaum für die Wahl des besten Zuges zu durchsuchen. In einer Suche der Tiefe 2 (zwei Halbzüge) untersucht Weiss zuerst einen der möglichen Züge und die rund 38 Endstellungen, die sich aus den zulässigen Gegenzügen ergeben. Der Gegenzug wird gewählt, der für Schwarz aufgrund der Bewertung am besten ist. Dann prüft Weiss einen zweiten Zug und die 38 Folgezüge und entdeckt beispielsweise, dass der dritte Gegenzug für Schwarz besser ist als dessen bester Gegenzug zur ersten Variante. Es ist deshalb eine Zeitverschwendung, weitere Antworten auf den zweiten weissen Zug zu analysieren. Da für Weiss auf jeden Fall eine schlechtere Stellung entsteht als nach dem zweiten Zug, ist es vernünftig, den zweiten Zug zu streichen und eine dritte Variante auszuprobieren. Dieser Entscheid erspart die Bewertung von 35 der möglichen Antworten zum zweiten Zug.

Der Wert für den besten weissen Zug wurde ursprünglich als α (Alpha), die Grösse des besten schwarzen Zuges als β (Beta) bezeichnet. Daher die Benennung Alpha-Beta-Verfahren.

Herbert Bruderer und Kurt Faller: Aufbau eines Schachprogramms (Boris - Chess Challenger 10 - MK I - Compuchess II)

(Quelle: <https://rochadeuropa.com/> Nr. 183 - Oktober 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

Merkmale der Schachprogramme, die an der zweiten Weltmeisterschaft teilgenommen haben

Technische Angaben							Verfasser-Informationen				
Rang	Name des Programms	Rechenanlage	Programmiersprache	Programmgröße	Wortlänge	Eröffnungsbuch	Durchschn. Zahl je Zug geprüften Stellg.	Verfasser	Institution	Standort des Rechners	
1.	CHES 4.6	CDC Cyber	Assembler	7,5 K+ external core	60	5600 St. (1)	400 000	David Slate Larry Atkin	Northwest University Evanston IL	Arden Hills MN	
2.-3.	KAISSA	IBM 370/168	Assembler	250 K	32	10 000 St. (1)	90 000	M.W. Donsko W. Arizarow	Inst. for Syst. Stud. Moskau	Canada System Group Toronto	
2.-3.	DUCHESS	IBM 370/165	PL1 and Assembler	300 K	32	3000 St. (1)	1200	T. Truscott B. Wright E. Jensen	Duke Univ. Durham NC	Triangle Univ. CC Triangle Park	
4.-5.	BELLE	PDP 11	«C»	8 K	16	10 000 St. (1)	30 000	J. Thompson J. Condon	Belle Telephone Labs Murray Hill		
4.-5.	CHAOS	AMDAHL 470 V/6	FORTRAN	3 Megabytes	32	7500 St. (1)	30 000	M. Alexander T. McBride F. Swartz B. Tolika V. Berman J. Winograd	University of Michigan An Arbor MI	Amdahl Corp. Sunnyvale CA	
6.-10.	BLACK KNIGHT	UNIVAC 1110	FORTRAN	30 K	36	70 000 St. (1)	7500	K. Sogge F. Prouse G. Maltzen L. Lebahn E. Adams	Sperry Univac, St. Paul MN	Sperry Univac Roseville, St. Paul MN	
6.-10.	DARK HORSE	CDC 6600	FORTRAN	24 K	60	kein Buch	12 000	U. Rathsmann	Telefon AB LM Ericsson Stockholm	Multiple Access Comp. Group Toronto	
6.-10.	ELSA	Telefunken TR440	Assembler	100 K	48	500 St. (1)	-	L. Zagler	TU München	TU München	
6.-10.	MASTER	IBM 370/168	PL/I	170 K	32	450 (2) St. (1)	100 000	J. A. Birmingham P. Kent	Rutherford Lab+AERE Harwell UK	AERE Harwell UK	
6.-10.	WITA	AMDAHL 470 V/6	ALGOL W	350 K	32	9000 St. (1)	250	T. Marsland	Univ. of Alberta, Edmonton, Kanada		
11.-14.	BCP	CDC 6400	FORTRAN +Assembler	24 K	60	1000 St. (1)	1000/''	D. Beal	Queen Mary Coll. London	McMast. Univ. Hamilton	
11.-14.	BLITZ V	XEROX SIGMA 9	FORTRAN	24 K	32	5000 St. (1)	500	R. Hyatt	Univ. of Southern Mississ., Hattiesburg		
11.-14.	CHUTE 1.2	AMDAHL 470 V/6	BPL (Extended XPL)	250 K	32	45 St. (1)	900	M. Valenti Z. Vranesic	Univ. of Toronto	Industrial Life Techn. Serv. Montreal	
11.-14.	OSTRICH	Data Gen. Super-nova	Assembler	20 K	16	kein Buch	10 000	M. Newborn G. Arnold	McGill Univ. Montreal	Turniersaal	
15.	BS'66/76	IBM 370/168	FORTRAN	200 K	32	1000 St. (1)	150	B. Swets	Privat Tilburg NL	Data-crown Ltd Toronto	
16.	TELL	DECKI 10	ALGOL 60	15 K	36	-	-	J. Joss	ETH Zürich	Dataline Systems Toronto	

Wenn der Spielbaum breit und tief ist, vermag dieses Prinzip die Zahl der Endpunkte im Vergleich zu einer vollständigen Minimaxsuche stark zu vermindern. Minimaxsuche ohne Alpha-Beta-Prinzip und Minimaxsuche mit Alpha-Beta-Prinzip führen zum selben Ergebnis.

Die Wirksamkeit des Alpha-Beta-Verfahrens wird wesentlich durch die Reihenfolge bestimmt, in der die Züge untersucht werden. Wenn bei jeder Entscheidungsstelle die besten Züge von Weiss und die besten Gegenzüge von Schwarz zuerst betrachtet werden, umfasst der Suchbaum mit der Tiefe t und m möglichen Antworten ungefähr $2 \cdot m^{t/2}$ Endstellungen anstatt m^t . Bei einer Suche mit 6 Halbzügen müssen noch 2·383, etwa 110000 Stellungen, erzeugt werden. Zur Bestimmung der Reihenfolge werden Faustregeln verwendet. Das Minimaxprinzip gewährleistet die Wahl des besten Zuges unter der Voraussetzung, dass die Bewertung der Knoten richtig und der beste Zug bei jedem Knoten im Baum enthalten ist.

Computerschachmeisterschaften

In den Vereinigten Staaten wird seit 1970 regelmäßig auf der Jahrestagung der Association for Computing Machinery ein nordamerikanisches Computerschachturnier veranstaltet. Bisher sind zwei Computerschachweltmeisterschaften ausgetragen worden, 1974 in Stockholm und 1977 in Toronto. Die nächste wird – wie bisher im Rahmen des Kongresses der International Federation for Information Processing – 1980 in Tokio/Melbourne stattfinden. 1974 siegte das sowjetische Programm Kaissa (Name der Schachgöttin); neuer Weltmeister wurde 1977 Chess 4.6. An der zweiten Weltmeisterschaft haben sechzehn Programme teilgenommen. Es fanden vier Runden nach dem Schweizer System statt. Abbildung 5 zeigt einige Merkmale der verschiedenen Programme (Stand zur Zeit der Weltmeisterschaft).

Eine verbesserte Version des Weltmeisterprogramms heisst Chess 4.7; Chess 5.0 ist vorgese-

hen. Die Entwicklung dieses Programms begann 1968. Es gehörte bis 1973 zum Typ B (Chess 2.0 und 3.0), seither zum Typ A (Chess 4.0). Chess 4.7 speichert etwa 5000 Eröffnungen, prüft 300 000 bis 500 000 Stellungen, bevor es einen Zug wählt. Es führt eine erschöpfende Suche bis zu einer Tiefe von 5–6 Halbzügen aus, nachher eine viel tiefere selektive Suche.

1976 gewann Chess 4.5 das Paul-Masson-Turnier (Klasse B) in Saratoga, Kalifornien, (5:0) und 1977 die offene Schachmeisterschaft von Minnesota (5:1). Es wird mit 2030 Elopunkten eingestuft (ein Grossmeister hat etwa 2500–2700 Elopunkte). Chess hat manchen internationalen Meister und gelegentlich – besonders im Blitzschach – auch Grossmeister geschlagen.

Das erste Schachturnier für Mikrorechner fand 1978 in San José, Kalifornien, statt. Es nahmen elf Programme teil; die erfolgreichsten waren: SARGON, Commodore Chessmate, Boris, Chess Challenger. Boris schlug Chess Challenger, unterlag aber Commodore Chessmate. Weitere Computerschachturniere haben 1978 in Amsterdam, Jerusalem und London stattgefunden.

Schachcomputer und Schachprogramme

Drei Formen des maschinellen Schachs sind zu unterscheiden:

1. Schachcomputer

Es handelt sich um eigentliche Schachautomaten, um Geräte, die ein Schachprogramm enthalten. Sie sind ausschliesslich für das Schachspiel bestimmt, es sind also Einzeckrechner. Programm und Rechner sind fest miteinander gekoppelt.

Beispiele: Boris, Chess Challenger (Modelle 3, 7, 10, Voice), Chess Champion MK1/JS&A Computer Chess, CompuChess (Modelle I, II), Computer Chess, Commodore Chessmate.

2. Schachprogramme

Die Schachprogramme sind auf einem Datenträger (meist Magnetbandkassette) erhältlich. Sie laufen auf Mehrzeckrechnern, die auch für andere Aufgaben verwendbar sind, sogenannten Heim- oder persönlichen Rechnern. Über ein Zusatzgerät ist auch ein Spielam Fernsehbildschirm möglich. Programm und Rechner sind voneinander getrennt.

Beispiele: Atari (Kassette für Fernsehspiel), Chemko II (Lochstreifen, Magnetband oder Magnetplatte für DEC-Rechner), CompuColor, Microchess (Kassette für die Rechner Pet, Apple, KIM, mit grafischer Anzeige), Processor Technology, Sargon (Kassette für TRS-80 oder in Buchform), Tolinka (Kassette für die Aufzeichnung von Partien mit Fernsehbildschirm).

Die älteren Schachprogramme und die meisten Spitzenprogramme wurden für Grossanlagen geschrieben. Sie sind im Handel nicht erhältlich.

3. Fernzugriff zu Schachprogrammen

Das Schachprogramm ist auf einer zentralen Datenverarbeitungsanlage gespeichert. Von mehreren Dialoggeräten (Datenendgeräten) ist ein Zugriff über ein Datenübertragungsnetz möglich. Beispiel: MacHack VI (Zugriff über die Netze Tymnet und Arpanet zu einem PDP-Rechner). Dieses Programm läuft auch auf einem Rechner der ETH Zürich. Für den Schachspieler kommen vor allem eigenständige Schachcomputer und Fernsehchachspiele in Frage. Die Schachcomputer haben bisher die grösste Verbreitung gefunden.

Im folgenden werden die drei bekanntesten Schachmikrocomputer beschrieben:

CompuChess II («Computerschach»), Chess Challenger 10 («Schachherausforderer») und Boris (Basic Operating Recreational Instructional Systems). Beim Chess Champion MK1 («Schachmeister») handelt es sich um einen Abkömmling von CompuChess. Mit Ausnahme des Chess Champion, der aus Hong-Kong kommt, stammen alle Geräte aus den Vereinigten Staaten.

Bei allen drei Modellen sind sowohl Parteschach als auch Problemschach möglich. Die Züge werden in der üblichen Schreibweise (Notation) in Leuchtschrift angezeigt. Bei der Eingabe eines

Herbert Bruderer und Kurt Faller: Aufbau eines Schachprogramms (Boris – Chess Challenger 10 – MK I – Compuchess II)

(Quelle: <https://rochadeuropa.com/> Nr. 183 – Oktober 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

Zuges werden das Ausgangsfeld (Standfeld) und das Zielfeld eingetastet. Die weissen und die schwarzen Steine werden von Hand bewegt. Bei Stromausfall wird der Speicher gelöscht, ein Spiel unterwegs ist (noch) nicht möglich. Der Energieverbrauch ist gering.

Das manuelle Verschieben der Steine bietet keinen Schutz vor folgenden Fehlern:

- richtig eingetastete, aber falsch ausgeführte (zulässige oder unzulässige) Züge
- falsch eingetastete (zulässige), aber richtig (wie beabsichtigt) ausgeführte Züge
- nicht ausgeführte (vergessene) Züge.

Diese Irrtümer werden oft erst nachträglich erkannt; die Stellung der einzelnen Steine lässt sich jedoch jederzeit abrufen. Abhilfe wäre möglich durch eine grafische Anzeige am Bildschirm, durch eine Anzeige auf dem Brett in Form von Lämpchen, durch einen Roboterarm, der die Steine bewegt oder durch ein Schachbrett mit berührungsempfindlichen Feldern (Sensortasten).

Auf hohen Spielstufen sind die Antwortzeiten lang; sie eignen sich für Fernschach und die Untersuchung von Hängepartien. Da der Speicherplatz beschränkt ist, sind entweder keine oder nur wenige Eröffnungen gespeichert.

Von Vorteil wäre eine Druckeinheit zur Aufzeichnung des Spielverlaufs auf Papier. Abgebrochene Partien können mit den drei erwähnten Geräten nur im Hauptspeicher, nicht aber auf Disketten gespeichert werden.

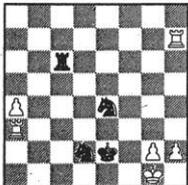
Die Spielstärke von CompuChess II lässt zu wünschen übrig. Er nimmt regelwidrige Züge an, was zu verfluchten Partien führen kann; er schlägt gar den versehentlich nicht gezogenen König! Bei Chess Challenger 10 ist die Anzeige bei grellem Licht nur schwer lesbar. Leider sieht man nicht, was im Rechner vor sich geht. Er führt die Rochade nur selten aus und lehnt die grosse Rochade zu Unrecht ab, wenn der Turm ein von einem feindlichen Stein beherrschtes Feld (b1, b8) überschreitet. Das Brett ist in den Rechner eingebaut. Boris gibt gelegentlich schriftliche englischsprachige Bemerkungen zum Spielverlauf, die allerdings nach Zufall ausgewählt werden und daher nicht aussagekräftig sind. Bei ihm ist die Rochade möglich, auch wenn der König oder der Turm vorher gezogen haben. Bei fester Zeitwahl arbeitet Boris oft stunden- und tagelang weiter, obwohl er immer denselben Zug anzeigt.

Alle drei Schachcomputer führen ab und zu unnötige, wenig sinnvolle Züge aus, z. B. Königszüge. Die grössten Mängel liegen jedoch im Endspiel. Die wichtigsten Merkmale sind in Abbildung 6 zusammengestellt.

Mehrwöchige Erprobungen haben u. a. folgende Ergebnisse gebracht:

Problemschach

Eine Stellung aus der Schachweltmeisterschaft zwischen Karpow und Kortschnoi wurde wie folgt untersucht.



Wie zieht Weiss (Kortschnoi)?
Boris 24 h h2-h3
Chess Challenger Stufe 7 Ta3-a1
CompuChess Stufe 6 Kg1-h1

Boris vermag dem Matt zu entrinnen, möglich wäre auch der Bauernzug g2-g3. Challenger begeht den gleichen Fehler wie der in Zeitnot geratene Kortschnoi und gerät in die Falle. Alle drei Rechner spielten jeweils auf der höchsten Stufe.

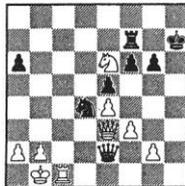
Derzeit erhältliche Schachcomputer

(Tabelle aus Funkschau 1979, Heft B)

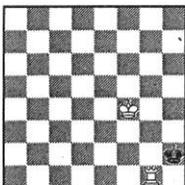
Merkmal	BORIS	Chess Challenger 10	Chess Champion MK I
spielt schwarz oder weiss	ja	ja	nein (nur schwarz)
spielt gegen sich selbst	ja	nein	nein
Seitenwechsel während der Partie möglich	ja	nein	nein
Figurenanzeige in Symboldarstellung	ja	nein	nein
Anzeige von Alternativzügen	ja	nein	nein
alphanumerische Anzeige (Kommentar)	ja	nein	nein
Anzahl der Programmstufen	>100	10	6
Anzahl der für beide Seiten «vorausgedachten» Züge	4	3	3
einfach Fehlerkorrektur	ja	nein	nein
automatische Bauernbeförderung	ja	ja	nein (manuell)
automatische Rochade	ja	ja	nein (manuell)
automatisches «En Passant»	ja	ja	nein (manuell)
«Springerspiel» möglich	nein	nein	nein
«Amazonenkönigin» möglich	nein	nein	nein
mitgellefertes Schachspiel	ja	ja	nein
Preis (Stand 15.2.1979) ca.	898 DM	696 DM	248 DM

Compu Chess II ist eine Weiterentwicklung des Chess Champion MK I, mit denselben Daten, ausser dass er mit schwarz und weiss spielt und es sind mit ihm auch das «Springerspiel» und das Spiel «Amazonenkönigin» möglich. Preis ca. 600 DM.

Wie zieht Schwarz (Karpow) nach dem Turmzug a3-a7?
Boris 24 h 1. Sd2-f3+ Kg1-h1
Chess Challenger Stufe 7 2. Se4-f2 matt
CompuChess Stufe 6 1. Tc6-a6 oder Tc6-c8
Boris und Challenger setzen Weiss in zwei Zügen matt, nicht aber CompuChess.



Ein Versuch in einer Partie zwischen Spassky und Kortschnoi (Kiew 1968) zeigt, dass sowohl Boris als auch Chess Challenger das Damenopfer erkennen: 1. De3-h6+ Kh7xh6 2. Tc1-h1 matt. CompuChess vermag das Problem nicht zu lösen. Er beginnt mit dem unmöglichen Zug 1.f3-e2.



Auf Grund der in diesem Diagramm dargestellten Stellung kann ermittelt werden, wieviele Halbzüge die beiden Programme bei höchster Spielstärke (Boris 24 Stunden, Chess Challenger Stufe 7, CompuChess Stufe 6) vorausrechnen.

Boris zieht wie folgt:
1. Tg1-g3 Kh2-h1 2. Kf4-e3 Kh1-h2 3. Ke3-f2 Kh2-h1 4. Tg3-h3 matt.

Chess Challenger zieht so:
1. Tg1-g5 Kh2-h3 oder 1. Tg1-g7 2. Tg5-g6 Kh3-h2 oder 2. Tg7-g6 3. Kf4-f3 Kh2-h1. Kf3-f2 Kh1-h2 5. Tg6-h6 matt.

CompuChess macht die folgenden Züge:
1. Tg1-a1 Kh2-b3 oder 1. Tg1-a1 Kh2-g2 2. Ta1-a2 Kh3-h4 oder 2. Kf4-e4 Kg2-g3 3. Kf4-e5 Kh4-g3 oder 3. Ke4-e3 Kg3-g4 4. Ta2-a3 Kg3-f2 oder 4. Ta1-h1 Kg4-f5 5. Ke5-d5 usw. oder 5. Ke3-f3 usw.

Wird die Stellung weisser König f4, weisser Turm g3, schwarzer König h1 eingegeben, so findet Chess Challenger in jedem Fall die richtige Lösung:

1. Kf4-e3 Kh1-h2 2. Ke3-f2 Kh2-h1 3. Kg3-h3 matt oder 1. Kf4-f3 Kh1-h2 2. Kf3-f2 Kh2-h1 3. Kg3-h3 matt.

CompuChess führt bei dieser Stellung z.B. folgende Züge aus:

1. Kf4-e4 Kh1-h2 2. Tg3-g4 Kh2-h3 3. Ke4-f3 Kh3-h2 usw. oder 1. Kf4-e4 Kh1-h2 2. Tg3-a3 Kh2-g2 3. Ke4-e3 Kg2-g3 usw.

Diese Mattkombinationen zeigen, dass Boris 8, Chess Challenger 6 und CompuChess 4 Halbzüge «voraussehen». Erreichen Chess Challenger und CompuChess das Matt im ersten Beispiel bereits im vierten Zug, so ist das ein Zufall. CompuChess vermag das Matt erst bei der Stellung weisser König f3, weisser Turm g3, schwarzer König h2 mit Sicherheit zu finden.

Partieschach

Sowohl Chess Challenger als Boris schlagen CompuChess auf allen Stufen in den meisten Fällen. Unsere Untersuchungen zeigen, dass Boris im Problemschach stärker, im Partieschach aber schwächer ist als Chess Challenger.

Zusammenfassung

Die Fähigkeiten der heutigen Schachprogramme sind vor allem taktischer Art (Ausführung der einzelnen Züge), dagegen sind sie strategisch schwach. Es fehlt ein langfristiger Plan, was sich besonders im Endspiel nachteilig auswirkt.

Zwischen einem Spitzenspieler und einem Schachprogramm bestehen auch deutliche Stilunterschiede: Eine Maschine gibt z. B. im Gegensatz zum Menschen, nie eine Figur auf, wenn sie nicht einen deutlichen Vorteil erkennt und nimmt alle Opfer an, für die sie keinen ersichtlichen Nachteil sieht. Ein gutes Programm übersieht zwar nichts, führt aber trotzdem manchen unverständlichen Zug aus. Ein starker Spieler weiss diese Schwächen zu seinen Gunsten auszunutzen.

Der Mensch wählt zwischen einer kleinen Zahl von Zügen aus, der Rechner wendet hingegen viel Zeit für die Suche von – oft wenig sinnvollen – Zü-

gen auf. Dem Menschen steht viel Wissen, das oft unbewusst ist und daher nur schwer einem Programm eingegeben werden kann, zur Verfügung, er lernt auch aus seinen Fehlern. Der Mensch dürfte also noch längere Zeit Weltmeister bleiben. Hans Berliner, ehemaliger Fernschachweltmeister und Informatiker, glaubt, dass ein Programm 1990 den Weltmeistertitel erlangen könnte.

Die beiden im Handel erhältlichen Schachcomputer Chess Challenger 10 und Boris können für Anfänger und mittlere Spieler trotz ihrer Mängel durchaus empfohlen werden. Solche Geräte wer-

den das «königliche» Spiel zweifellos weiter beleben, sie ersetzen aber keinesfalls den Schachlehrer, sondern bieten eine zusätzliche Übungsgelegenheit. Sie dürfen jedoch nicht eine weitere Vereinsamung der Menschen zur Folge haben.

Ob ein Schachprogramm intelligent ist, bleibt eine Ermessensfrage. Nach Alan Turing kann folgender Massstab gesetzt werden: Wenn ein Schachmeister eine Partie gegen einen Gegner spielt, der für ihn unsichtbar ist, und er nicht unterscheiden kann, ob sein Partner ein Mensch oder ein Programm ist, kann – falls es sich beim

Gegner um ein Programm handelt – das Programm als intelligent bezeichnet werden.

Der ungekürzte Wortlaut dieses Beitrags ist erschienen in: Herbert E. Bruderer, Nichtnumerische Informationsverarbeitung, Linguistische Datenverarbeitung, künstliche Intelligenz, Computerschach, Computerkunst, automatische Dokumentation, Bibliotheksautomatisierung, Rechtsinformatik, Verlag Linguistik, 8400 Rorschach/SG, 1979, 202 Seiten, Fr. 39.– (mit einem englisch-deutschen Wörterverzeichnis zur nicht-numerischen Datenverarbeitung).

Vorstehender Artikel ist ein Nachdruck aus der «Schweizerische Schachzeitung» (Redaktor P. Müller-Breil, Baselstr. 47, 4144 Arlesheim), die im Oktober-Heft 1979 auf über 20 Seiten das Thema «Schach und Maschine» behandelte. Der Beitrag ist auszugswise auch in der «Neuen Zürcher Zeitung» und in der «Weltwoche» erschienen. Adresse des Verfassers: Institut für nichtnumerische Informationsverarbeitung, Institut für linguistische Datenverarbeitung, Thalerstr. 8, CH-9400 Rorschach. Eine Einführung und eine Übersicht zur «künstlichen Intelligenz» sind zu finden in: H.E. Bruderer: Sprache, Technik, Kybernetik. Aufsätze zur Sprachwissenschaft, maschinellen Sprachverarbeitung, künstlichen Intelligenz und Computer-Kunst. 187 S. Verlag Linguistik, Münsingen BE 1978.

Herbert Bruderer und Kurt Faller: Aufbau eines Schachprogramms

(Quelle: <https://rochadeeuropa.com/> Nr. 183 – Oktober 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)