

Schach und Computer



Jérôme KUNEGIS

Seminar »Geschichte der Entwicklung des Computers«

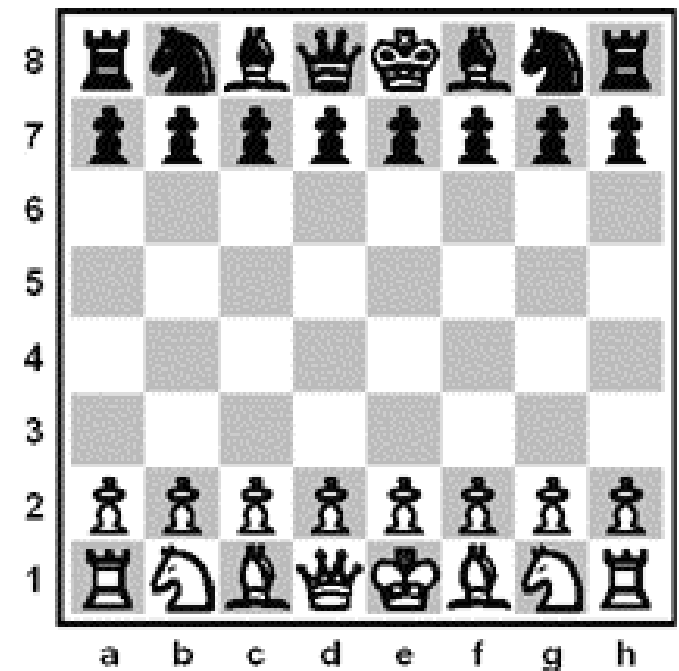
WS 2004/2005

Schach und Intelligenz

- ◆ Intelligenz wird als Grundvoraussetzung zum Schachspielen betrachtet. Somit ist die Suche nach einem Schach-Algorithmus eine einfache Form der Suche nach künstlicher Intelligenz.
- ◆ Es ist einfach, Stärke von Mensch und Computer zu vergleichen

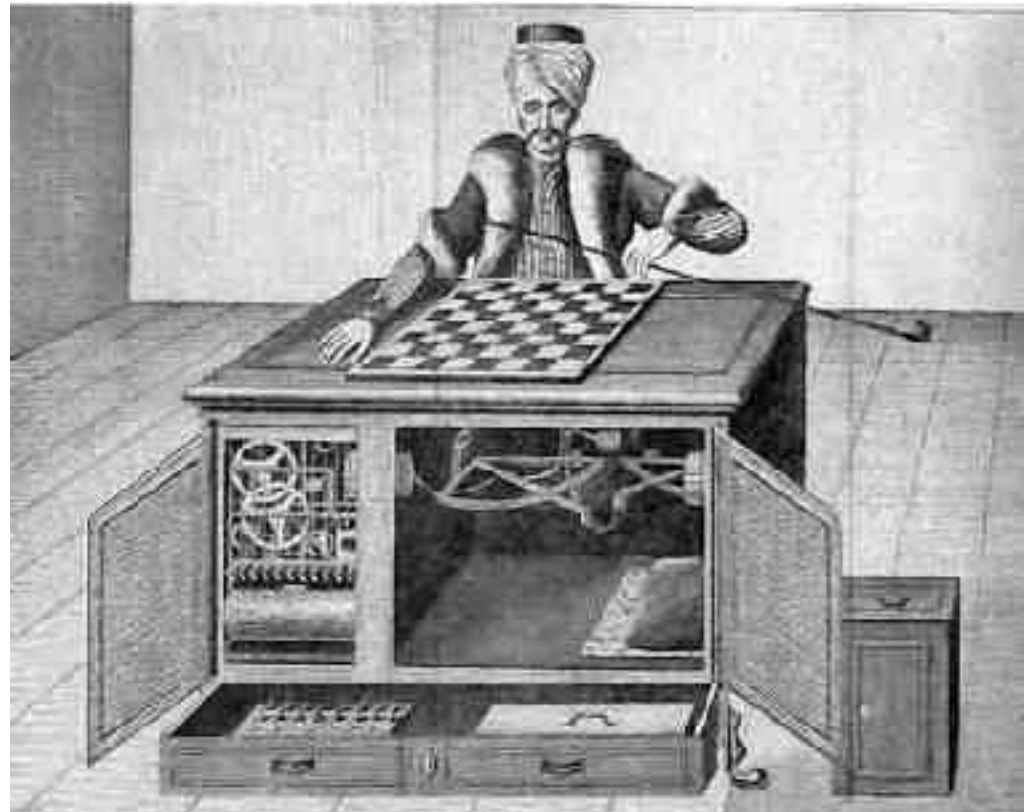
Das Schachspiel

- Brettspiel zwischen zwei Parteien, Weiß und Schwarz
- Quadratisches 8×8-Feld, sechs verschiedene Figurenarten
- Weiß beginnt, danach zieht jede Seite abwechselnd
- Gewinn durch Mattsetzen
- Kein Glücksspiel



Der »Türke«

- Österreich 1769:
Baron Wolfgang v.
Kempelen baut eine
Schachmaschine
- Die Maschine
gewinnt oft, u.a.
gegen Napoléon
- Einige Partien gehen
verloren



Edgar Allan Poe



- Kommentar zum Türken von Edgar Allan Poe 1836:
„Ist das Prinzip erst einmal entdeckt, nach welchem man eine Maschine dazu bringen kann, Schach zu spielen, so bedarf es bloß einer Erweiterung, sie jedes Spiel gewinnen zu lassen, will sagen, sie in den Stand zu setzen, jedweden Gegenspieler zu schlagen.“
- Ist die Maschine also eine Fälschung?
- Ja, aber die Argumentation von Poe ist falsch. Im Türken saß ein kleiner Schachspieler

Weitere Ideen

- ◆ Anfang des 19^{ten} Jahrhunderts: Charles Babbage plant, auf seiner *Analytical Engine* ein Schachprogramm laufen zu lassen
- ◆ Konrad Zuse: Skizziert ein Schachprogramm mit Hilfe des Plankalküls

Leonardo Torres y Quevedo



- Spanien 1890: Leonardo Torres y Quevedo, Ingenieur und Mathematiker, baut eine Maschine, die das Endspiel KT-K beherrscht
- Nur *sehr* beschränkter Bereich des Schachspiels
- Erste schachspielende Maschine
- Zu besichtigen in der Polytechnischen Universität Madrid

Alan Turing



- Alan Turing, Englischer Mathematiker, entwirft 1950 TurboChamp, einen Algorithmus zum Schachspielen
- Er hat jedoch noch keinen Computer zur Verfügung
- 1952 findet eine Partie gegen einen Amateur statt: Der Amateur gewinnt.

Claude Shannon



- USA 1949: Claude Shannon hält eine Rede mit dem Titel »Programming a Computer for Playing Chess«
- Er Stellt darin den Minimax-Algorithmus vor: Zugbaum aufstellen, Blätter bewerten, Knoten bewerten mit Minimum oder Maximum der Blattbewertungen, je nachdem ob Weiß oder Schwarz am Zug ist
- Problem: zu viele Stellung (10^{120} Stellungen insgesamt)

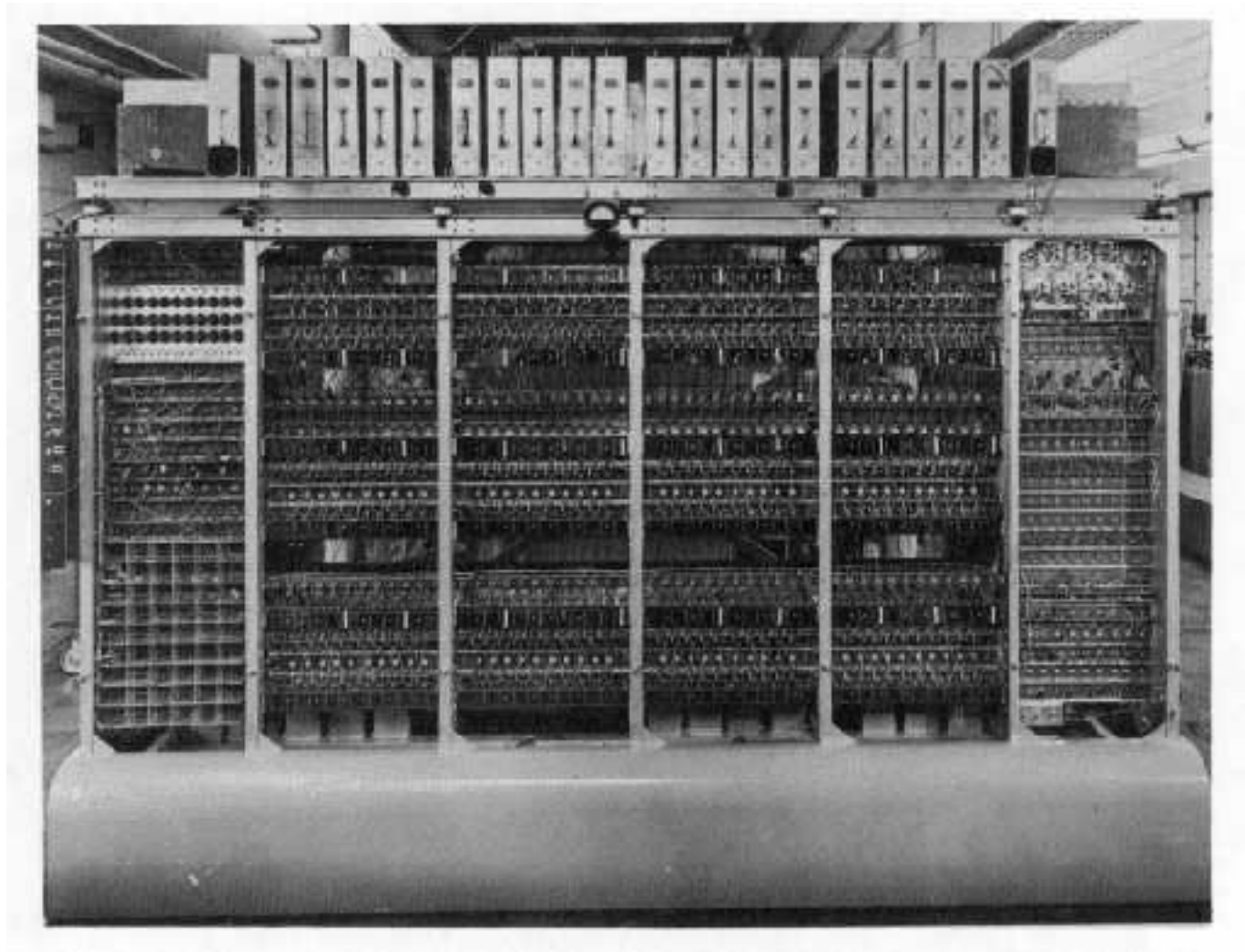
Claude Shannon B

- ◆ Claude Shannon entwickelt also eine zweite Strategie, die er B-Strategie nennt
- ◆ Je nach Bewertung eines Zuges verschieden Tief rechnen
- ◆ Dazu sind gute Heuristiken nötig, z.B. Schachgeben und Schlagzüge bevorzugen

MANIAC I

- USA 1956: Der Programmierbare Computer MANIAC I wird in Los Alamos für militärische Zwecke gebaut (11.000 Ops/Sek)
- Ein einfaches Schachprogramm wird dort implementiert, jedoch für 6×6-Brett ohne Läufer
- Zum ersten Mal gewinnt ein Computer gegen einen Menschen
- Allerdings hatte der Mensch erst am selben Tag Schachspielen gelernt

MANIAC I

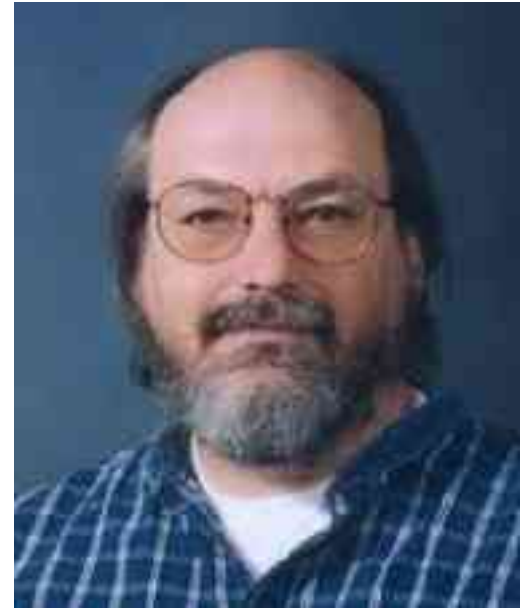


60^{er} und 70^{er} Jahre

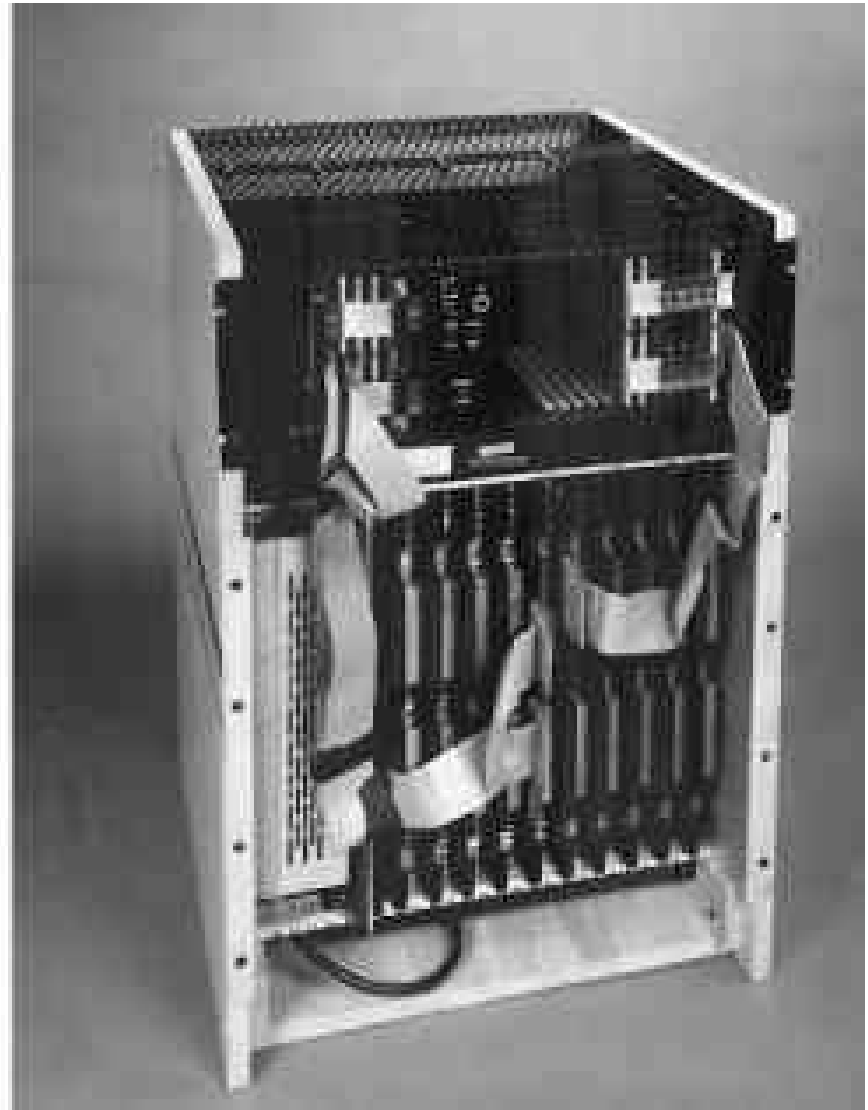
- ◆ Verschiedene Schachprogramme werden geschrieben und erreichen akzeptables Niveau
- ◆ MacHack von Richard Greenblatt (Student am MIT, 1966)
- ◆ Chess 3.0 von David Slate, Larry Atkin, Keith Gorlen: gewinnt 1970 das erste ACM-Turnier, die erste Computerschach-Meisterschaft
- ◆ David Levy, ein Schottischer Meister, wettet 1968, dass kein Computer in zehn Jahren besiegen kann gegen John McCarthy
- ◆ Er gewinnt die Wette, verliert jedoch 1979 gegen Chess 4.8

Belle

- Schachcomputer Belle von Joe Condon und Ken Thompson (bekannt von Unix, UTF-8, ...)
- Speziell gebauter Computer, der Schach spielt
- Erhält 1983 den Titel des nationalen Meisters von der USA-Schachföderation
- 160.000 Stellungen/Sek



Belle



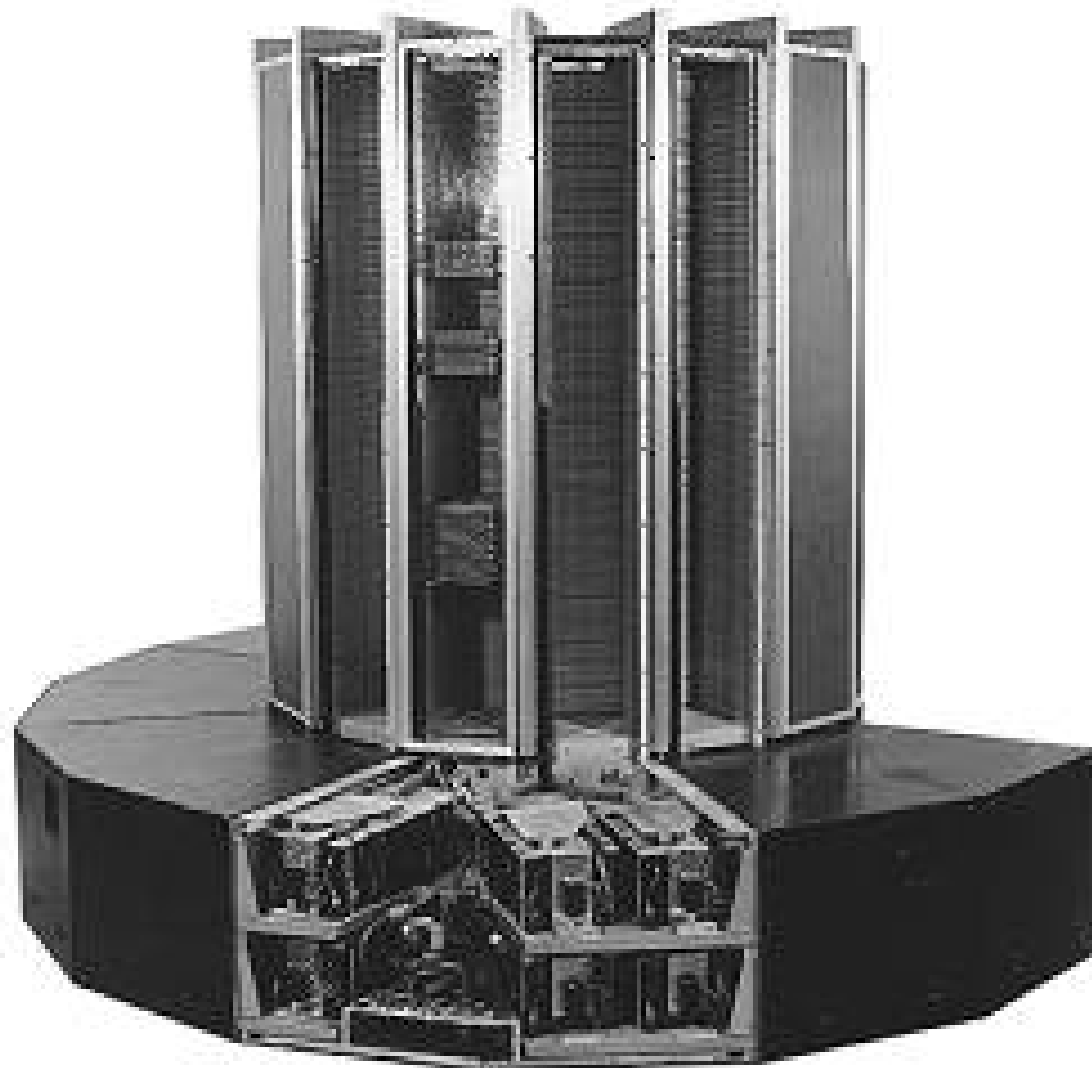
Neuerungen von Thompson

- ◆ Eröffnungsbuch: Liste von bekannten Eröffnungszügen
- ◆ Hashtabellen: Zugumstellung erkennen (wenn verschiedene Zugfolgen zur selben Stellung führen)
- ◆ Später auch Endspieldatenbanken: Im Voraus berechnete Liste aller Stellungen in Endspielen mit wenig Figuren (z.Z. bis zu sechs)

Cray Blitz

- ◆ 1981: Das Programm *Blitz* von Robert Hyatt läuft mit Hilfe von Al Gower auf einem Cray-Computer, dem leistungsfähigsten Computer der Zeit
- ◆ Trifft mehrfach in Turnieren auf Belle, verliert alle Partien
- ◆ 1983: Blitz wird auf zwei Crays laufen gelassen, und gewinnt nun doch gegen Belle

Cray Blitz



Deep Thought



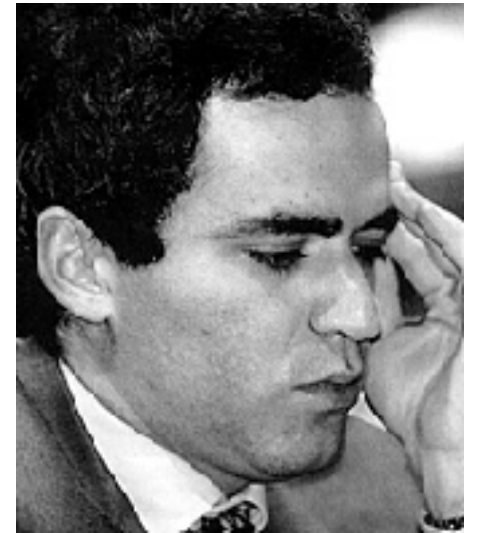
- Carnegie-Mellon-Universität (Pittsburgh, USA)
1986: Vier Doktoranden implementieren Schachalgorithmen in Hardware; darunter Feng-Hsiung Hsu
- Nimmt an Turnieren unter dem Namen *ChipTest* teil
- Die Forscher werden von IBM eingestellt. Der Computer wird in *Deep Thought* umbenannt

Wann wird der Weltmeister besiegt?

- ◆ Frage: Wann wird ein Computer den Schachweltmeister in einem Match besiegen?
- ◆ Antworten: 1994 (Hsu), 1999 (Shannon), 2010 (Kasparow), 2018 (Thompson)
- ◆ (gegeben zwischen 1991 und 1995)

Deep Blue

- 1996: IBM baut ein Nachfolger von Deep Thought und nennt ihn Deep Blue
- 200 Prozessoren
- Es wird ein Match über sechs Partien gegen den Weltmeister Garri Kasparow veranstaltet
- Deep Blue gewinnt die erste Partie
- Kasparow gewinnt drei der restlichen fünf Partien und somit das Match 4–2



Deep Blue 1997

- ◆ Deep Blue wird verbessert. Ein Jahr später, im Mai 1997, findet in New York ein weiteres Match gegen Kasparow statt
- ◆ 480 Prozessoren, 200 Mio. Stellungen/Sek
- ◆ Deep Blue gewinnt $3\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$
- ◆ Kasparow verlangt eine Revanche, aber IBM lehnt ab

Moderne Matches

- ◆ Neuere Matches haben keinen Computersieg gebracht
- ◆ 2002: unentschieden zwischen Wladimir Kramnik und Deep Fritz
- ◆ 2003: unentschieden zwischen Kasparow und Deep Junior
- ◆ 2003: unentschieden zwischen Kasparow und Fritz X3D
- ◆ Neue spezielle Schachcomputer wurden nicht gebaut

Miniaturisierung

- ◆ Heutzutage sehr sind sehr kompakte Schachcomputer realisierbar
- ◆ Eine Vielzahl an Schachsoftware: Fritz, GNU Chess, ...

Intelligenz?

- ◆ Hat man also künstliche Intelligenz geschaffen?
- ◆ Vorherrschende Meinung: Nein. Computer wie Deep Blue sind nicht intelligent. Schach ist wohl doch kein geeigneter Test der Intelligenz
- ◆ Andere Brettspiele wie Go haben im Durchschnitt in jeder Stellung viel mehr legale Züge, und sind für Computer viel schwieriger zu spielen

Ende

Referenzen

- ◆ Steinwender, Friedel: *Schach am PC* Markt- und-Technik-Verlag 1995
- ◆ {de,en,fr,es}.Wikipedia.org
- ◆ Zeitschrift *Schach*, Ausgabe Mai 1997