

Schach-Computer: Jahrtausende pro Partie

Nur knapp entging der Mensch einer Niederlage gegen die Maschine, als vorige Woche in Hamburg der weltbeste Schachcomputer gegen den besten Computer-

Kenner unter den Schachmeistern spielte. Schon in wenigen Jahren wird es nach Prognosen von Experten Schachmaschinen dieser Stärke in Kaufhäusern geben.

Der schottische Schachmeister David Levy, 32, saß in Hamburg am vergangenen Mittwoch allein am Brett und spielte die bislang schwerste Partie seines Lebens.

Sein Partner war 7000 Kilometer entfernt, und die Züge waren sogar 160 000 Kilometer unterwegs.

Levy spielte gegen einen der größten Computer der Welt, den in Minneapolis stationierten Cyber 176 des Elektronik-Konzerns Control Data. Der Schachname dieses Rechengehirns: „Chess 4.8“.

Der Computer übermittelte über Satelliten nicht nur seine Züge. Er führte sie auch selbst in Hamburg aus. Immer wenn „Chess 4.8“ (Schwarz) am Zuge war, wurde der Greifer eines Roboters wie von Geisterhand gesteuert und bewegte die Figuren auf dem Brett.

Es war der erste ernst zu nehmende Schachwettkampf in Deutschland zwischen einem Internationalen Meister und einem Computer. Veranstaltet wurde er vom Zweiten Deutschen Fernsehen, das am vergangenen Sonntag in einer Sendung über künstliche Intelligenz Ausschnitte zeigte.

Beide, Mensch wie Maschine, sind weltberühmt. „Chess 4.8“ ist das neueste Programm einer Erfolgsserie, die mit „Chess 2.0“ begann und an der seit zehn Jahren die Wissenschaftler David Slate und Lawrence Atkin von der Northwestern University in Chicago arbeiten.

Und Levy hat sich wie kein anderer Schachprofi auf Computer spezialisiert. 1968 schloß er eine berühmt gewordene Wette ab, daß er binnen zehn Jahren kein Match gegen einen Computer verlieren werde.

Er gewann die Wette und war 1978 nur noch bereit, sie für zwei Jahre zu verlängern.

Die Partie am vergangenen Mittwoch schien zu einem schachhistorischen Ereignis zu werden. Nach dem neunten Zug des Computers gab kein Zuschauer dem Schotten noch eine Chance. Großmeister Helmut Pfleger, Kommentator im Studio: „Weiß hat sich verrechnet, Schwarz wird gewinnen.“

Erst in einer stundenlangen dramatischen Auseinandersetzung gelang es Levy, der Partie eine Wende zu geben und seinen leblosen Gegner an den Rand der Niederlage zu bringen. Aber in einem komplizierten Endspiel erzwang die amerikanische Schachmaschine dann nur mit König und Bauer ein Unentschieden gegen König und

Dame des Schotten (siehe Partie Seite 190).

Dabei mußte die überlange Partie in der Schlußphase im Blitztempo gespielt werden. Zuvor hatte der Computer für manche Züge auch nur Bruchteile von Sekunden, für andere jedoch viele Minuten gebraucht.

Aber selbst beim schnellsten Zug leistete „Chess 4.8“ in Sekunden mehr, als sogar Schach-Profis in vielen Monaten schaffen könnten. Zwischen 21 227 und 1 927 356 Stellungen rechnete das Kunsthirn durch, bevor es eine Figur bewegte.

tet. Allerdings zog er selbst einige Male anders als er zunächst avisiert hatte.

Schon drei Tage zuvor hatte die Schachmaschine bei einer Art Generalprobe ihren ersten öffentlichen Auftritt in Hamburg, als sie simultan gegen 21 Gegner spielte. Sie ließ ihnen etwa fünf Minuten Zeit pro Zug und begnügte sich selbst mit je fünf Sekunden.

Zwei Studenten machten die Runde, der erste tippte den Zug des Hamburger Spielers in eine Art Taschenrechner, der mit dem fernen Computer verbunden war, der andere ging drei Schritte hinter ihm, erfuhr aus einem



Wettkampf Levy-„Chess 4.8“ in Hamburg: Wird eine Maschine nächster Weltmeister?

So schweigsam bei dieser ungleichen Partie der Mensch in seiner schalldichten Kabine saß, so mitteilssam war die Maschine. Neben dem Roboter bediente sie noch einen Bildschirm im Studio, und zusammen mit ihren Zügen ratterte sie eine Fülle von Daten durch den Weltraum nach Hamburg.

Zug für Zug berechnete der Computer die eigenen und Levys Chancen in „Bauerneinheiten“. Dabei wertete er neben Zahl und Stärke der Figuren auch deren Position auf dem Brett und andere Punkte aus. Am besten stand der Computer nach dem 28. Zug (7,31 Bauerneinheiten plus), am schlechtesten nach dem 64. Zug (9,35 minus, siehe Graphik Seite 192).

Dazu lieferte der Blitzrechner noch jeweils eine Art Prognose, welche Züge — etwa drei bis fünf — er als nächste erwägt und vom Gegner erwar-

Kopfhörer den Gegenzug und führte ihn auf dem Brett aus.

Als nach vier Stunden das Match abgebrochen wurde, hatte der Computer je drei Partien gewonnen und verloren. Bei je fünf anderen stand er auf Gewinn oder Verlust oder mußte mit einem Remis rechnen. Hernach besiegte er noch den Deutschen Meister Luddek Pachman in einer Blitzpartie.

1200 Hamburger hatten für diesen Computer-Auftritt Schlange gestanden, während in der Hansestadt selbst Schachweltmeister Anatolij Karpow vor zwei Jahren nur knapp 200 Zuschauer anzog.

Computerschach ist, wie es scheint, zu einem Zauber geworden, der in seiner Mischung aus uraltem Spiel und modernster Technik viele fasziniert. Der Hamburger Wissenschaftstheoretiker Frederic Friedel, der fürs

Der Spiegel: Wettkampf Levy – Chess 4.8 in Hamburg

(Quelle: Der Spiegel Nr. 7/1979 – Februar 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

ihnen gegenüber noch „rechte Schwachköpfe“ (Levy).

Das Haupthindernis dafür, daß Maschinen besser spielen können als die Schach-Profis der Weltspitze, ist allerdings noch nicht beseitigt.

Es scheint auf den ersten Blick paradox: Selbst Computer, die wie „Chess 4.8“ pro Sekunde 16 Millionen Rechenoperationen ausführen können, sind nicht schnell genug, um alle Varianten einer Schachpartie durchzurechnen.

Für den ersten Zug von Weiß gibt es 20 Möglichkeiten: Jeder Bauer kann einen Schritt oder zwei Schritte vorrücken, jeder der beiden Springer hat zwei Felder zur Wahl. Mit dem Gegenzug von Schwarz verdoppelt sich die Zahl der möglichen Stellungen schon auf 400.

Nach dem zweiten Zug von Weiß und Schwarz gibt es rund 72 000, nach dem dritten Zug mehr als 9,1 Millionen Möglichkeiten. Und nach den ersten zehn Zügen können schon 169 518 829 100 544 000 000 000 000 000 verschiedene Stellungen entstehen.

Sollte ein Computer für die etwa 40 Züge, die eine Partie im Schnitt dauert, alle denkbaren Züge durchrechnen, so wäre er trotz seines Blitztempos nicht nur einige Jahrtausende, sondern Billionen Jahre damit beschäftigt.

Den Spitzenspielern helfen Erfahrung und Intuition, sich in ihren Partien auf das Durchdenken weniger plausibler Spielzüge zu beschränken. Der Computer aber ist „stockdumm, dafür blind-gehorsam und bienenfliebig“ (so die Autoren Fabel und Bandelow in einer Arbeit über „Schachspieler und Elektronenrechner“).

Das Problem, ihn denken zu lassen wie Schachspieler, ist bis heute ungeklärt. Viele Meister können laut Botwinnik „nur sehr unvollkommen Auskunft geben über ihre Denkprozesse, die sich beim Schach abspielen, und sind als Informanten für Schachprogrammierer gänzlich ungeeignet“.

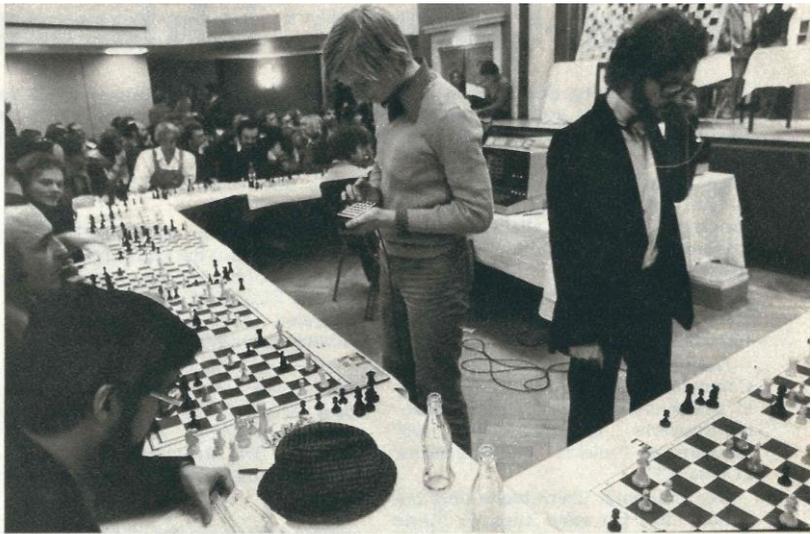
Und selbst wenn die Profis sagen könnten, was sie denken, wäre es noch keineswegs sicher, daß diese Erkenntnisse in die Sprache der Computer umgesetzt werden könnten.

Optimistisch sind die „Chess“-Amerikaner und Botwinnik jeweils nur in eigener Sache. Der Gegenseite sprechen sie jede Chance ab, je denkende Schachcomputer zu schaffen.

Den Schachspielern wäre es gleich, ob die unbesiegbare Maschine aus Amerika oder aus dem derzeit auf diesem Gebiet rückständigen Rußland käme.

Daß den Menschen die Freude am Schach vergeht, wenn Maschinen ihnen haushoch überlegen sind, befürchtet Schachmeister Levy nicht.

Denn, so der Schotte: „Autos sind schneller als Menschen, und trotzdem gibt es nicht weniger Hundert-Meter-Läufer als früher.“



„Chess“-Simultanveranstaltung in Hamburg: 99 von 100 Schachspielern ohne Chance

ZDF in den USA und in der Sowjet-Union unterwegs war, glaubt an „eine Welle, deren Ausmaß die meisten sich noch nicht vorstellen können“.

Friedel will sie selbst in Gang bringen und Computerschach nicht mehr beschreiben, sondern selbst veranstalten. In mehreren Städten plant er Turniere, bei denen Schachprofis, Minister und Klubs gegen Computer antreten sollen.

99 von 100 Schachspielern haben gegen „Chess“ keine Chance. Der Computer gehört zu den etwa 3000 besten Schachspielern der Welt. Und er wird es noch weiter bringen, wenn Fachleute wie der frühere Schachweltmeister, der Russe Michail Botwinnik, und der „Chess“-Programmierer Slate recht behalten. Deren Prognose:

Es wird keine 20 Jahre mehr dauern, bis nicht mehr ein Mensch, sondern

eine Maschine der beste Schachspieler der Welt sein wird.

Der Nachfolger des erst 27-jährigen Weltmeisters Karpow könnte dann „Chess 5.9“ oder „Bell 7.1“ heißen. Botwinnik hält seinen „Pionier“, an dem er seit 1972 arbeitet und der noch nicht öffentlich vorgeführt wurde, für den aussichtsreichsten Kandidaten.

Noch wahrscheinlicher als dieser Wechsel vom Menschen zur Maschine an der Weltspitze ist nach Ansicht westlicher Fachleute wie Levy, Slate und des Hamburger Informatikprofessors Frieder Schwenkel, daß es schon in fünf oder zehn Jahren in Warenhäusern Schachmaschinen von der Spielstärke des „Chess 4.8“ geben wird, und zwar zu den Preisen und in den Größen der Mini-Schachcomputer, die heute dort angeboten werden. Derzeit sind diese Volksausgaben etwa tausendmal schwächer als ihre großen Brüder und



„Chess“-Programmierer Slate, Atkin: 16 Millionen Rechenoperationen pro Sekunde

Der Spiegel: Wettkampf Levy – Chess 4.8 in Hamburg

(Quelle: Der Spiegel Nr. 7/1979 – Februar 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

Mit dem 9. Zug schien der Schotte verloren

Die Hamburger Partie zwischen dem Computer „Chess 4.8“ und dem Schachmeister David Levy

Die Partie am letzten Mittwoch in Hamburg zwischen der amerikanischen Rechenmaschine „Chess 4.8“ (Schwarz) und dem Internationalen Schachmeister David Levy (Weiß) beginnt im Stil des 19. Jahrhunderts.

Levy eröffnet mit dem Königsgambit (dem Opfer eines Bauern auf f4), das in Turnieren schon seit einem halben Jahrhundert nur noch selten gespielt wird. Überdies wählt er eine auch damals ungebrauchliche Variante, benannt nach Adolf Rosentreter, einem deutschen Rittmeister aus Königsberg.

Levy (Weiß) – Chess 4.8 (Schwarz)
 1. e2 – e4 e7 – e5
 2. f2 – f4 e5 x f4
 3. Sg1 – f3 g7 – g5
 4. d2 – d4 g5 – g4

schwarze König recht ungeschützt steht und die Figuren des Computers noch kaum im Spiel sind.

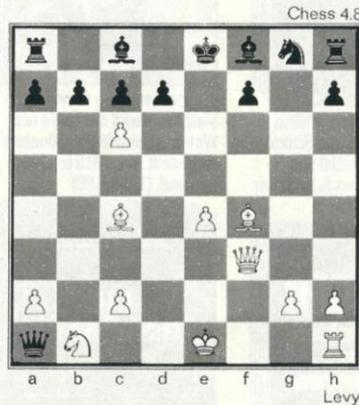
Levy entschließt sich zum Gegen-schlag. Er nimmt mit seinem Läufer den Bauern auf f 7 und bietet Schach. Der König muß weichen. Denn würde er den Läufer schlagen, so wäre die Dame des Computers durch ein Abzugsschach des Läufers von f4 nach e5 verloren.

Die Maschine „sieht“ weit mehr als routinierte Turnierspieler unter den Zuschauern und bringt ihren Gegner durch etliche gute Züge in Verlegenheit. Der Computer opfert einen Turm, um noch offensiver werden zu können und gewinnt einen Springer durch einen Angriff auf den König.

zug des Computers die Wende der Partie. Wäre der Bauer von a7 nach a5 gezogen worden, so hätte dies für „Chess 4.8“ vermutlich den Sieg bedeutet. Aber statt dessen geht die Dame nach g4. Die Züge unterscheiden sich wie Tag und Nacht, denn dieser Zug der Dame führt zu deren Verlust.

„Chess 4.8“-Betreuer David Cahlander erklärt den Lapsus mit einem Irrtum des Computers: Er habe sich in Zeitnot geglaubt (für 40 Züge war ein Limit von je zweieinhalb Stunden festgesetzt) und auf zeitraubende Berechnungen mehrerer Züge verzichtet.

Hätte der Computer im 34. Zug den König nach b6 gezogen und Zugwiederholung herbeigeführt, so wäre die Partie remis gewesen. „Chess 4.8“



Partie nach dem 9. Zug Schwarz
Schwäche entdeckt

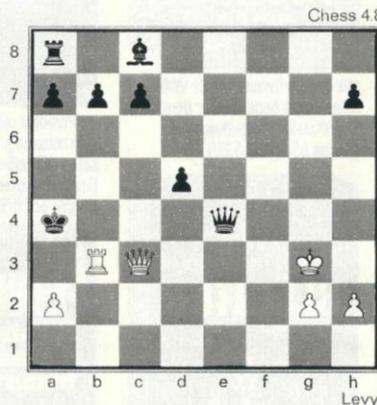
Während sonst Turnierpartien häufig bis zum zehnten oder zwölften, nicht selten sogar bis zum 20. Zug so gespielt werden, wie es in den Büchern steht, geht der Schotte schon vom fünften Zug an eigene Wege.

Auch das Opfer eines Springers, für das sich der Meister entscheidet (um mit Dame und Läufer massiv den Punkt f 7 angreifen zu können), gibt es nur in anderen Varianten des Königsgambits.

Levy will den Computer vor Probleme stellen, auf die er womöglich unzureichend programmiert ist. Aber die Schachmaschine läßt sich nicht bluffen und entdeckt eine schwache Stelle des Gegners: „Chess 4.8“ gewinnt einen Turm (siehe linkes Diagramm).

- | | |
|-------------|-----------|
| 5. Lc1 x f4 | g4 x Sf3 |
| 6. Dd1 x f3 | Sb8 – c6 |
| 7. d4 – d5 | Dd8 – f6 |
| 8. d5 x Sc6 | Df6 x b2 |
| 9. Lf1 – c4 | Db2 x Ta1 |

Die Partie scheint schon früh für den Schotten verloren, wenn auch der



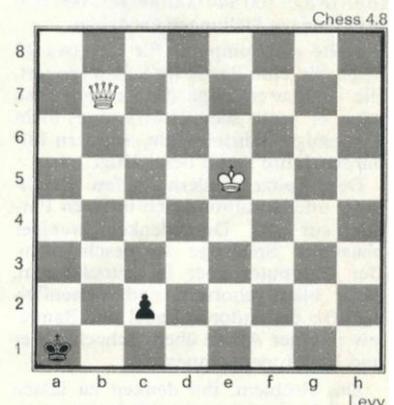
Partie nach dem 26. Zug Weiß
Chance verpaßt

- | | |
|----------------|-------------|
| 10. Lc4 x f7 + | Ke8 – d8 |
| 11. 0–0 | Da1 – g7 |
| 12. Lf7 – d5 | Lf8 – c5 + |
| 13. Lf4 – e3 | Lc5 x e3 + |
| 14. Df3 x Le3 | d7 x c6 |
| 15. Tf1 – f7 | Dg7 – h6 |
| 16. De3 – d4 | c6 x Ld5 |
| 17. Dd4 x Th8 | Dh6 – b6 + |
| 18. Kg1 – f1 | Db6 x Sb1 + |
| 19. Kf1 – f2 | Db1 x c2 + |
| 20. Kf2 – g3 | Dc2 – d3 + |

Mit seinem nächsten Zug läßt sich „Chess 4.8“ auf ein Abenteuer ein. Bislang war er selbst aktiv gegen den König des Gegners, obwohl seinem eigenen König ein zum Matt führender Angriff von Dame und Turm drohte. Nun gerät der Computer in die Defensive, und sein König muß übers halbe Feld fliehen.

- | | |
|-----------------|----------|
| 21. Tf7 – f3 | Dd3 x e4 |
| 22. Dh8 x Sg8 + | Kd8 – d7 |
| 23. Dg8 – g7 + | Kd7 – c6 |
| 24. Tf3 – c3 + | Kc6 – b5 |
| 25. Tc3 – b3 + | Kb5 – a4 |

Nach dem 26. Zug von Weiß (siehe mittleres Diagramm) bringt der Gegen-



Partie nach dem letzten Zug
Remis gerettet

- | | |
|----------------|------------|
| 26. Dg7 – c3 | De4 – g4 + |
| 27. Kg3 – f2 | Dg4 – c4 |
| 28. Tb3 – a3 + | Ka4 – b5 |
| 29. Dc3 – a5 + | Kb5 – c6 |
| 30. Ta3 – c3 | Lc8 – e6 |
| 31. Da5 – a4 + | Kc6 – d6 |
| 32. Tc3 x Dc4 | d5 x Tc4 |

zog statt dessen den Bauern von b7 nach b5 mit nachteiligen Folgen.

Daß die Remis-Chance ausgelassen wurde, führt der Computer-Betreuer Cahlander auf den „Geringschätzungsfaktor“ zurück, der vor jedem Spiel eingestellt wird: In Hamburg wurde „Chess“ um einige Grade spielstärker eingestuft als Levy. Deshalb entschied er sich nicht für den sicheren Weg, sondern für das höhere Risiko.

Noch immer ist die Partie nicht endgültig entschieden. Zusammen sind Läufer, Turm und zwei Mehrbauern, die Schwarz noch besitzt, soviel wert wie eine Dame.

Nun geraten beide Spieler tatsächlich in Zeitnot und machen etliche

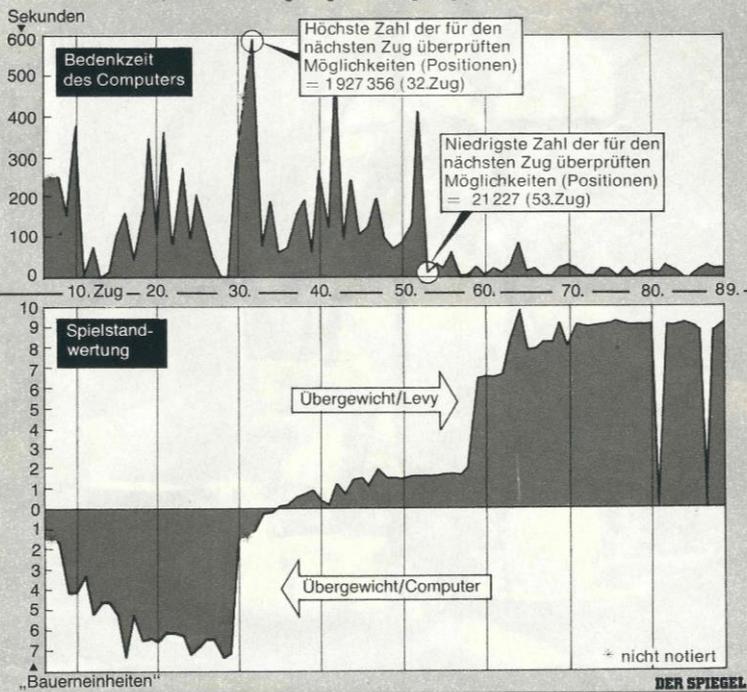
Der Spiegel: Wettkampf Levy – Chess 4.8 in Hamburg

(Quelle: Der Spiegel Nr. 7/1979 – Februar 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)

Vor Zug 32: 1,9 Millionen Positionen geprüft

Der Computer „Chess 4.8“ lieferte vorige Woche in seiner Hamburger Partie gegen den schottischen Schachmeister David Levy zusätzlich zu seinen eigenen Zügen und den wichtigsten Varianten noch weitere Informationen. Nach jedem Zug wertete er den Spielstand in „Bauerneinheiten“. Wer um 8.0 Einheiten besser steht, ist seinem Gegner ge-

genüber so im Vorteil, als habe er acht Bauern (oder eine Dame oder Turm plus Läufer) mehr. Bei gleicher Figurenzahl kann die Stellung entsprechend besser sein. Außerdem notierte „Chess 4.8“ die Zeit, die er pro Zug brauchte. Der Kampf wurde vom 53. Zug an mit vermindertem Zeitlimit (als „Blitzpartie“) ausgetragen.



schwache Züge, der Computer zieht in schlechter Position allzu planlos hin und her, Levy macht in Gewinnstellung verschiedene grobe Fehler und verschenkt den Sieg.

33. Da4 - b4 +	Kd6 - c6
34. Db4 - a4 +	b7 - b5
35. Da4 - a6 +	Kc6 - d7
36. Da6 x b5 +	Kd7 - d6
37. Db5 - b4 +	c7 - c5
38. Db4 - d2 +	Kd6 - c7
39. Dd2 - h6	Le6 - g8
40. Dh6 - g7 +	Kc7 - c6
41. g2 - g4	a7 - a6
42. Dg7 - f6 +	Kc6 - b5
43. Df6 - d6	Kb5 - b4
44. Dd6 - b6 +	Kb4 - a3
45. Db6 - c6	Ta8 - f8 +
46. Kf2 - e3	Tf8 - b8
47. Dc6 x a6 +	Ka3 - b2
48. Da6 - d6	Tb8 - a8
49. Dd6 - d2 +	Kb2 - a3
50. h2 - h4	Ta8 - a6
51. g4 - g5	Ta6 - a8
52. h4 - h5	Ta8 - e8 +

Ein zweites Zeitproblem taucht auf. Die Partie dauert länger als erwartet und muß abgekürzt werden. Levy und „Chess“-Obmann Cahlander einigen sich, den Rest als Blitzpartie zu erledigen. Jeder hat nur noch 15 Minuten zur Verfügung. Endet das Spiel nicht vorher durch Matt, Remis oder Aufge-

ben, so hat derjenige verloren, der als erster diese Grenze überschreitet.

Trotz des nun notwendigen verschärften Tempos kommt es zu einigen guten Zügen, und beide Spieler behalten auch in der recht komplizierten Situation den Überblick. Im 56. Zug zum Beispiel schlägt der Computer-Turm den Bauern g6 nicht, weil die Dame des Schotten dann auf c3 und c2 Schach bieten und den Turm erobern würde. Aber auch weniger durchsichtige Manöver beider Seiten scheitern. Allerdings mehren sich die schwachen Züge.

53. Ke3 - f4	Te8 - a8
54. Kf4 - e5	Ta8 - a6
55. g5 - g6	h7 x g6
56. h5 x g6	Ta6 - a8
57. Ke5 - f6	Ta8 - a4
58. Kf6 - g7	Ta4 - a8
59. Dd2 - g2	Ta8 - d8
60. Dg2 - c6	Td8 - d3
61. Dc6 - a6 +	Ka3 - b4
62. Kg7 x Lg8	Td3 - a3
63. Da6 - b6 +	Kb4 - c3
64. g6 - g7	Ta3 x a2
65. Kg8 - f7	Ta2 - f2 +
66. Kf7 - e7	Tf2 - g2
67. Db6 - f6 +	Kc3 - c2
68. Df6 - f5 +	Kc2 - b2
69. Ke7 - f7	c4 - c3
70. Df5 - e5	c5 - c4
71. De5 - b5 +	Kb2 - c1
72. Db5 x c4	Tg2 x g7 +

Nachdem „Chess 4.8“ seinen Turm geopfert hat (der weiße König schlägt ihn im nächsten Zug), kann es in dieser Partie keinen Sieger mehr geben, obwohl Weiß noch eine Dame und Schwarz nur einen Bauern besitzt.

Aber es kann der weißen Dame nicht gelingen, den Bauern zu schlagen, ohne daß der schwarze König bewegungsunfähig wird: Er könnte nur noch auf Felder, die mit Schach bedroht sind. Die Partie wäre „patt“ gleich remis.

73. Kf7 x Tg7	c3 - c2
74. Kg7 - f6	Kc1 - d2
75. Dc4 - d4 +	Kd2 - c1
76. Kf6 - e5	Kc1 - b1
77. Dd4 - b4 +	Kb1 - a2
78. Db4 - c3	Ka2 - b1
79. Dc3 - b3 +	Kb1 - a1
80. Db3 - a4 +	Ka1 - b2
81. Da4 - d4 +	Kb2 - b1
82. Dd4 - d3	Kb1 - b2
83. Dd3 - b5 +	Kb2 - c3
84. Db5 - c5 +	Kc3 - b2
85. Dc5 - b6 +	Kb2 - a1
96. Db6 - g1 +	Ka1 - b2
87. Dg1 - b6 +	Kb2 - a1
88. Db6 - a7 +	Ka1 - b1
89. Da7 - b7 +	Kb1 - a1

remis

„Chess 4.8“ allerdings „merkte“ gar nicht, wie gut er war. Schon nach dem 72. Zug war das Remis sicher, aber bis zum allerletzten Zug (siehe rechtes Diagramm) berechnet er (ausgenommen den 81. und 87. Zug) eine drückende Überlegenheit seines Gegners.

Und er war auch unfähig, die Partie zu beenden und das Unentschieden anzubieten oder anzunehmen.

Darauf, daß dieses Match von keinem mehr zu gewinnen war, mußte sich sein Gegner Levy mit seinem Betreuer Cahlander einigen.

Der SPIEGEL bat den Bundesliga-Trainer des Hamburger Schachklubs, Gisbert Jacoby, um sein Urteil über diese Partie. Jacoby ist nach den offiziellen Tabellen etwa so spielstark wie Levy. Sein Kommentar:

„Zum ersten ist der Mut Levys anzuerkennen, mit dem er offensives Spiel wagte und sich auf taktische Entwicklungen einließ, die die Stärke der Maschine sind und die der Partie Spannung und Gewicht geben. Sie lohnt gründliche Analyse.

Zum zweiten müßte anhand dieser Partie geklärt werden, worauf einzelne Fehler und zeitweiliges schwaches Spiel des Computers zurückzuführen sind — ob es an der Programmierung von 4.8 liegt oder ob es grundsätzlich Grenzen des Programmierens gibt und die Maschine menschliche Spitzenleistung doch nicht erreichen läßt.

Zum dritten beweist diese Partie insgesamt eindrucksvoll, daß der Computer ein echter Partner auch für starke Spieler, bei so komplizierten Partien auch für die stärksten Spieler der Welt geworden ist.“

Der Spiegel: Wettkampf Levy – Chess 4.8 in Hamburg

(Quelle: Der Spiegel Nr. 7/1979 – Februar 1979) (photo copyright © by <http://www.schaakcomputers.nl/>) (600 dpi)