Rätsel: Warum die 32-Steiner doch möglich sind!

Sämtliche Schachstellungen in einer 32-Steiner-Tablebase-Datenbank zu erfassen gilt als unmöglich. Aber warum eigentlich? Geht es vielleicht doch? Und wenn ja, wie geht es – und vor allem: wann?

Im Schachklub trifft man die seltsamsten Leute. Komischerweise trinken alle gern Bier, und so saßen neulich ein paar Schachfreunde mit mir um einen Kneipentisch herum. Einer, von Beruf Philosoph an der Uni, dozierte: „Na gut, der Kramnik mag verloren haben, aber die Rechner werden niemals perfekt spielen, wir werden immer die Möglichkeit haben, sie zu besiegen, denn das Schachspiel ist unerschöpflich und nur ein kreativer Geist kann versuchen, es zu ergründen. Er wird keinen Erfolg haben, aber der Weg ist das Ziel! Die Computer jedoch werden auf ewig daran scheitern und sich in den endlosen Varianten verlaufen!“

Zufrieden griff er zu seinem Bierglas, da meldete sich ein Mathematiker: „Unerschöpflich würde ich eigentlich nicht sagen. Die längste mögliche Schachpartie dauert schließlich 5899 Züge, und dabei schon müssen beide Seiten sorgfältig kooperieren. Normale Partien, in denen jeder den besten Zug macht, dauern bei weitem nicht so lange.“

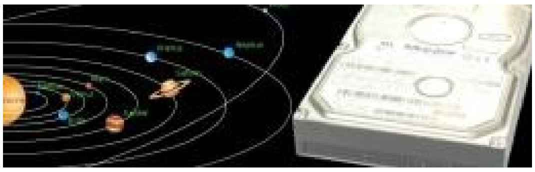
Der Philosoph konterte: „Das ist egal, es gibt mehr Schachpartien als Atome im Universum. Niemals wird man die berechnen können!“

„Das stimmt schon“, sagte der Mathematiker. „Aber Stellungen gibt es viel weniger, nämlich nur etwa 2,28*10^46. Die Sechssteiner gibt es schon, warum sollte es nicht irgendwann die 32-Steiner geben?“

Ich mischte mich ins Gespräch: „Das ist ganz einfach. Die Endspiel-Datenbanken berechnen aus der Stellung die Speicher-Adresse. An der steht dann, wie viele Züge zum Gewinn nötig sind. Bei 5899 Zügen braucht man pro Stellung also zwei Byte. Macht für alle Stellungen 4,56*10^46 Byte. Nächstes Jahr wird es eine Festplatte geben, die ein Terabyte speichert, also 1024 GByte oder 1.048.576 MByte und so weiter. Die einfache Rechnung ist: Du wirst ewa 4,15*10^34 von diesen Terabyte-Festplatten brauchen.“

„Klingt doch beherrschbar“, sagte der Mathematiker und grinste.

„Beherrschbar?“, fragte ich. „Wir können ja mal weiterrechnen. Eine Festplatte hat die Maße 14,5x10x2,5 Zentimeter, also ein Volumen von 0,0003625 Kubikmetern. Zusammen ergäbe das ein Volumen von 15 Trilliarden Kubik*kilometern*, das entspricht einem Würfel von fast 25 Millionen Kilometern Kantenlänge. Nur aus Festplatten! Die Erde hat dagegen nur einen mageren Rauminhalt von etwas mehr als einer Billion Kubikkilometern, sie würde fast 14 Milliarden Mal da reinpassen. Auch mit der Sonne sieht es nicht besser aus, der Festplattenwürfel würde so groß sein wie zehntausend Sonnen! Du müsstest alle Sterne in 30 Lichtjahren Umkreis abreißen und zu Festplatten verarbeiten!“



Ein Elektro-Techniker hatte auch zugehört und warf ein: „Wenn der Zentralrechner in der Mitte des Würfels säße, würde jede Anfrage zu den in den Ecken befindlichen Festplatten trotz Lichtgeschwindigkeit 71 Sekunden unterwegs sein! Und zurück natürlich dieselbe Zeit brauchen.“

„Was nicht wichtig wäre, weil euer Würfel ohnehin unter seiner eigenen Gravitation kollabieren und zu einem schwarzen Loch zusammenstürzen würde“, meinte ein Physiker.

Der Philosoph nahm zufrieden sein Bierglas zur Hand, der Mathematiker aber sagte: „Ja, das sind sehr große Zahlen. Aber warum sollen die Potenzen nur immer gegen uns arbeiten? Die Festplatten fassen doch jedes Jahr mehr! Wie lange hat es bis jetzt immer gedauert, bis die Kapazität sich verdoppelt hat?“

„Im Mittel drei Jahre, eher weniger“, schätzte ich.

„Aha, drei Jahre.“ Der Mathematiker rieb sich die Hände. „Mal angenommen, das geht so weiter. Dann haben wir 2010 eine Platte mit zwei Terabyte ...“, er wurde still und bewegte die Lippen. „... und im Jahre 2352 eine Festplatte mit der nötigen Speicherkapazität für den 32-Steiner.“

Er kicherte, und am Tisch wurde es still. Nach einer Weile meldete sich der Philosoph: „Na gut, vielleicht kann man die Daten speichern, aber ausrechnen kann man sie nicht!“

Ich mischte mich auch wieder ein: „Genau! Mal angenommen, ein Tablebase-Generator könnte eine Miliarde Stellungen pro Sekunde erzeugen und bewerten. Das ist extrem optimistisch, aber mit großem Aufwand könnte man so eine Maschine vielleicht bauen heutzutage. Dann bräuchte der für 2,28*10^46 Stellungen 2,28*10^37 Sekunden. Das wären 7,2*10^29 Jahre. Das Universum ist 13,77 Milliarden Jahre alt, und du willst sieben Quadrilliarden Jahre an den 32-Steinern rechnen? Das wäre 52 Trillionen mal so lange, wie das Universum existiert. *Da* windest du dich nicht raus!“

Der Mathematiker lachte. „Wenn es um große Zahlen geht, seid ihr alle Anfänger. Ihr lasst sie ja gegen euch arbeiten, dabei geht es auch umgekehrt! Moores Gesetz kenne sogar ich, alle 18 Monate verdoppelt sich die Rechnergeschwindigkeit. Wollen mal sehen, was von euren Quadrilliarden noch bleibt. Wir bauen jetzt einen Computer, der eine Milliarde Stellungen pro Sekunde erzeugt. Hm, dann sind das, dumdidum, hm, zack, hey, das geht ja noch schneller als mit dem Festplatten! Also, wir werden im Jahre 2195 einen Computer haben, der die 32-Steiner ratzfatz hastdunichtgesehen ausrechnen kann. Ich fasse zusammen, meine Herren: wenn der Fortschritt fortschreitet wie bisher, dann werden wir im Jahr 2195 die Rechenleistung haben, um die 32-Steiner theoretisch zu erzeugen, und im Jahre 2352 geht es dann auch praktisch, weil wir dann Datenträger haben werden, die groß genug sind. Noch Fragen?“

„Ja!“, rief der Philosoph empört. „Die Steigerung der Rechenleistung und der Speicherkapazität wird sich doch sicher verlangsamen!“

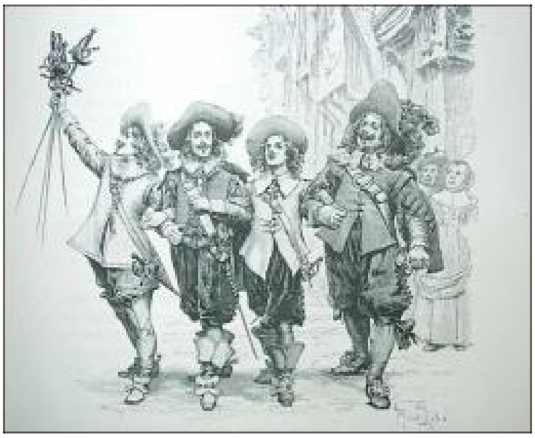
„Vielleicht.“, antwortete der Mathematiker. „Aber selbst wenn, was ändert das? Wenn sich die Kapazität der Platten nicht alle drei Jahre verdoppelt, sondern bloß alle 30, was soll‘s? Dann hätten wir trotzdem in dreieinhalbtausend Jahren so eine Platte. Das gilt auch für die Rechenleistung. Wenn wir die nicht in 200 Jahren haben, dann eben in 2000 Jahren. Ich gebe zu, dass das eine lange Zeit ist, viel zu lang für uns, aber historisch vollkommen unbedeutend, und jedenfalls viel zu kurz, um von ‚unmöglich‘ oder ‚niemals‘ zu sprechen, wie du es getan hast. Die Pyramiden von Gizeh wurden *vor* 5000 Jahren erbaut. Kannst du dir vorstellen, was *in* 5000 Jahren sein wird? Oder in 50.000 Jahren? Abgesehen mal davon, dass es eine Datenbank geben wird, die sämtliche Schachstellungen enthält, denn das müssen wir uns nicht vorstellen – ich habe es ja gerade bewiesen!“

Der Mathematiker grinste sardonisch und bestellte noch ein Bier. Die Tischgesellschaft beschloß, lieber über Schnittblumen zu reden. Dennoch treibt mich seitdem die Frage, ob der Mathematiker Recht hatte oder ob er sich geirrt hat. Und wenn ja, wo er sich geirrt hat?

Rätsel: Warum die 32-Steiner doch möglich sind!

Lösung des Musketier-Rätsels

Das Musketier-Rätsel ist ganz leicht. d'Artagnan braucht eine Minute, um durch den Gang zu laufen, Aramis zwei, Porthos vier und der blessierte Athos acht. Wenn immer nur zweie gehen können, und einer die Fackel zurückbringen muss, können die wackeren Musketiere sich überhaupt in einer Viertelstunde in Sicherheit bringen?



Mal angenommen, d'Artagnan geht zuerst mit Athos. Sie brauchen acht Minuten. Dann eine Minute Fackel zurückbringen, macht neun, dann geht d'Artagnan mit Porthos, vier Minuten, macht dreizehn, plus eine zurück, vierzehn, und zwei mit Aramis, sechzehn. Zuviel, wenn die Verfolger nur eine Viertelstunde unterwegs sind zu Schloß Chevreuse, denn dann werden sie unsere Freunde abfangen.

Es geht aber besser, nämlich wenn zuerst d'Artagnan und Aramis gehen. Sie brauchen zwei Minuten, dann kehrt d'Artagnan zurück, macht drei Minuten. Sodann gehen Porthos und Athos gemeinsam in acht Minuten, macht elf Minuten. Aramis bringt in zwei Minuten die Fackel zurück, dreizehn, und gemeinsam bringen sich d'Artagnan und Aramis in der fünfzehnten Minute knapp in Sicherheit und schlagen das Tor von Schloss Chevreuse hinter sich zu, als gerade die Schergen des Kardinals angeritten kommen. *(Lars Bremer)*