

---

## Tipps und Tricks rund um Tablebase-Festplatten

---

Tablebases enthalten die endgültige Wahrheit über Stellungen mit wenigen Steinen; ein Programm, das im Suchbaum auf eine Tablebase-Stellung stößt, weiß sofort die perfekte Bewertung. Der Bediener bekommt das sehr gut mit, denn er kann es hören: in der Festplatte scheinen Zwerge mit Pressluftschlämmern am Werke. Und mancher hat sich vielleicht schon besorgt gefragt, ob das dem teuren Ding nicht schaden mag?

Für mobile Computerschachfreunde könnte es auch interessant sein, die speicherintensiven Tablebases auf USB-Platten zu lagern, die man überall mit hinnehmen und an jeden beliebigen Rechner stöpseln kann. CSS Online untersucht, ob die Performance darunter leidet.

### Schneller Plattentod durch Tablebases?

Ob die Tablebases in Engine-Matches oder Teststellungen einem Programm zu einem besseren Abschneiden verhelfen können oder nicht, ist zumindest umstritten. Der praktische Konsens geht dahin, dass Tablebases zwar vielleicht nicht viel helfen, aber auch nicht schaden. Darum setzt fast jeder Tablebases ein, ob Programmierer bei der Computerschach-WM oder Schachfreunde beim Computerschach-Linares in Thüringen, und Endspiel-Analysierer kommen sowieso nicht ohne aus. Aber führt das andauernde Geratter nicht zum vorzeitigen Ableben der teuren Festplatte?

Kurze Frage, kurze Antwort: Nein, Tablebase-Zugriffe schaden der Platte nicht, sie verkürzen die Lebensdauer nicht oder mindestens nicht signifikant. Der Grund ist simpel: Die Zugriffshäufigkeit ist für die Lebensdauer weit weniger wichtig als andere Faktoren. Wie lange lebt eine Festplatte überhaupt? Oft wird hier eine Fabelzahl herangezogen; die Plattenhersteller werben nämlich gern mit der MTBF, der *Mean Time Between Failure*. Die beträgt bei normalen IDE-Platten oft eine Million Stunden. Das wären über 40.000 Tage oder 114 Jahre. Ziemlich imposant, aber diese Zahl hat absolut nichts mit der Lebensdauer zu tun, sondern beschreibt lediglich die Ausfallwahrscheinlichkeit. Es handelt sich um einen statistischen Wert; moderne IDE-Platten haben eine Ausfallwahrscheinlichkeit von etwa zehn Promille im ersten Jahr. Das heißt, von 1000 frisch gekauften Platten gehen in den ersten 365 Betriebstagen im Mittel zehn kaputt, einfach so. Wer eine davon erwischt, ist schnell geneigt, den Hersteller oder seine Anwendungen, etwa auf Tablebases zugreifende Schachprogramme, für schuldig zu erklären. Dabei wurde der arme Plattenbesitzer nur das Opfer der Statistik.

Die Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit, letztlich also der MTBF, erfolgt nach höchst geheimen Kriterien, die Hersteller lassen sich hier nicht gern in die Karten schauen. Einmal hat ein Hersteller (es war IBM) die MTBF für eine Plattenserie lobenswerterweise veröffentlicht und wurde mit einer dramatisch schlechten Presse bestraft, denn die inkompetenten Computerzeitschriften (das sind die meisten!) zogen aus der angegebenen Anzahl von 333 Betriebsstunden pro Monat den Schluss, man müsse die Platte alle 12 Stunden abschalten, sonst ginge sie kaputt. Das übrigens zu einer Zeit, als zum Beispiel Konkurrent Seagate seiner MTBF eine mittlere Betriebszeit von 220 Monatsstunden zugrundelegte!

Dieser horrende Unsinn wird auch heute noch gern kolportiert und Plattenausfälle mit Dauerbetrieb (ca. 730 Stunden pro Monat) begründet. Tatsächlich aber erhöht sich dadurch nur die Ausfallwahrscheinlichkeit; es gehen also im Mittel 20 Platten statt 10 pro Jahr kaputt; das Massensterben der IBM-Platten damals hatte andere Gründe.

Die Hersteller halten ihre MTBF-Berechnungen also geheim; dem Autor liegen dennoch einige vor, und der Wert mit dem größten Einfluss ist die Betriebstemperatur. Eine Temperaturdifferenz von 15 Grad beeinflusst die Ausfallwahrscheinlichkeit um den Faktor 2; eine Platte, die mit 55 Grad Celsius betrieben wird, fällt also mit einer viermal so großen Wahrscheinlichkeit aus wie eine, die unter sonst gleichen Bedingungen bei 25 Grad Celsius ihre Arbeit verrichtet. Wer seiner Platte etwas Gutes tun will, spendiert ihr einen Lüfter oder baut sie wenigstens so ein, dass über und unter ihr ein paar Zentimeter Platz bleiben. Wünscht ein Hersteller eine lange MTBF und die Serie gibt es anders nicht her, senkt er einfach die zugrundeliegende Betriebstemperatur. So wird aus einer Platte, die bei 40 Grad Celsius für 315 Betriebsstunden pro Monat spezifiziert war, locker mal eine Dauerlaufplatte für 730 monatliche Betriebsstunden, allerdings nur bei 25 Grad Celsius – ganz ohne Änderung an der Platte, durch einen reinen Rechentrick! Tatsächlich unterscheiden sich die der MTBF zugrundeliegenden Temperaturwerte drastisch; aus der reinen vom Hersteller angegebenen MTBF lassen sich ohne Kenntnis der Berechnungsgrundlagen also praktisch überhaupt keine Schlüsse ziehen. Markus Schuerger vom Plattenhersteller Maxtor bringt es auf den Punkt: "MTBF ist nicht gleich MTBF, weil es keinen Standard für diese Angabe gibt!"

Zurück zu den Tablebases: Die Sorge macht ja weniger der Dauerbetrieb, sondern der andauernde Zugriff, der die arme Platte rattern lässt wie einen Mini-Bohrhammer. Die Spezifikation geht im Allgemeinen von einer Zugriffshäufigkeit von etwa 20 bis 30 Prozent der Betriebszeit aus. Das ist beim Computerschach nicht einmal in Blitzpartien ein Problem; im schlimmsten Falle liegt die Zugriffshäufigkeit nur einige wenige Prozentpunkte darüber.

Manchmal steht in Schachforen zu lesen, auf einer Platte wären gerade einige der Sektoren kaputt gegangen, auf denen die Tablebases lagerten, was ein eindeutiger Beweis für deren schädliche Wirkung sei. Das ist eine außerordentlich alberne Schlussfolgerung, denn anders als bei Disketten rutscht der Schreib-/Lesekopf einer Festplatte nicht über den Datenträger, sondern schwebt auf einer (allerdings nur ca. 10 Nanometer dünnen) Luftschicht. Ein typischer Festplattenschaden wird durch im Gehäuse herumfliegenden Staubteilchen verursacht. Diese geraten irgendwann zwischen Kopf und Magnetscheibe und graben Furchen in das Medium, was dazu führt, dass der betroffene Sektor samt aller Daten, die er enthält, nicht mehr lesbar ist. Das hat zunächst keine schlimmere Wirkung; die Platte blendet den Sektor aus und ersetzt ihn durch einen Reservesektor. Die Datei, zu welcher der kaputte Sektor gehörte, ist freilich im Eimer. Irgendwann sind die Reservesektoren aber alle, und dann beginnt der schleichende Tod des Laufwerks. Offensichtlich handelt es sich um reinen Zufall, welche Sektoren kaputtgehen. Den Staubteilchen ist es schließlich so egal wie sechs oder ein halbes Dutzend, welche Daten sie zerstören.

Eine Schlußfolgerung aus der geringen Flughöhe der Köpfe lautet übrigens, dass Festplatten außerordentlich empfindlich auf Erschütterungen und Vibrationen reagieren. Ein Tritt gegen den unterm Tisch stehenden Rechner kann bei arbeitender Festplatte zum kurzzeitigen Aufsetzen der Köpfe auf den Medien führen. Und auch wenn die Köpfe selbst das meist ohne ernste Schäden überstehen, graben sie dabei doch selbst eine Furche in die Oberfläche und kratzen Oberflächenmaterial ab, das dann im Gehäuse herumwirbelt und, wenn es nicht bald vom Staubfilter erwischt wird, Verheerendes anrichten kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass auch exzessive Tablebase-Benutzung Festplatten nicht zerstört, sondern höchstens die Ausfallwahrscheinlichkeit geringfügig erhöht. Ein Lüfter oder luftiger Einbau der Platte bringt in jedem Falle

weit mehr Nutzen als ein mehrmonatiges Engine-Turnier mit 6-Steinern schadet! Wenn Sie dann noch darauf verzichten, gegen den Rechner zu treten oder im Elefantengalopp durch den Raum zu trampeln, kann höchstens die erbarmungslose Statistik ihre Platte zerstören. Schachprogramme tun es jedenfalls nicht. Ein eher praktischer Tipp für Computerschachfreunde mit Tablebase-Fimmel wäre, nur Platten mit langer Garantiezeit zu kaufen. Ob eine Platte dagegen für Dauerbetrieb spezifiziert ist oder nicht, hat ohne exaktes Wissen über die MTBF-Berechnung erstmal gar nichts zu sagen.

### Rennschnecken am USB-Port

Der USB-Port ist (in Version 2.0) mit 480 MBit/s, also 60 MByte pro Sekunde, auch für moderne Festplatten meist schnell genug; nur wenn eine Platte Daten aus dem Cache liefert, überschreitet die Datenrate die USB-Geschwindigkeit drastisch. USB schnell genug, alles klar. Leider nicht ganz, denn die Effizienz der Tablebase-Nutzung hängt mitnichten an der Datenrate, sondern nahezu ausschließlich an der Zugriffszeit; zudem spielt die Cache-Nutzung eine gewichtige Rolle. Das habe ich bereits in [1] und [2] gezeigt. Allerdings verringert sich die Zugriffszeit nicht signifikant durch den USB-Adapter, und weil ohnehin immer nur vier oder acht KByte kleine Datenhäppchen gelesen werden, sollte die geringere Übertragungsrate bei Cachetreffern keine großen Auswirkungen haben.

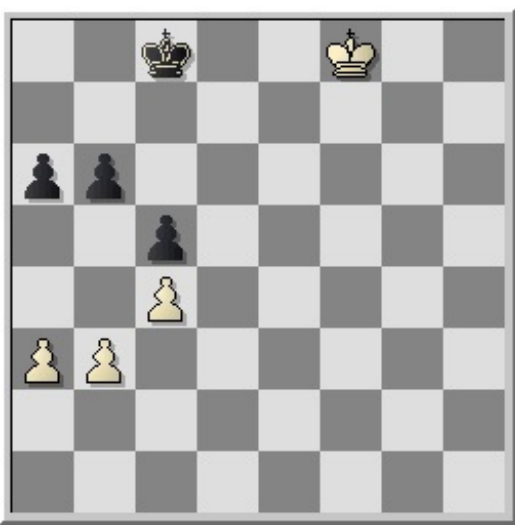
Nun ist es nahe liegend, die Tablebases auf einer separaten Platte zu lagern, besonders wenn die mächtigen 6-Steiner verwendet werden, und falls man sie auch transportieren möchte, dafür eine externe USB-Platte zu verwenden. Technisch gesehen übersetzt ein Spezialchip das parallele IDE-Protokoll für die serielle USB-Übertragung. Das geht sehr schnell, aber ob es schnell genug für die Tablebases geht, soll ein Experiment zeigen.

Für Tablebase-Anwendungen sind drei Dinge besonders wichtig: Speicher, Speicher und Speicher. Dem Testprogramm Fritz 9 standen 512 MByte Hash zur Verfügung; der Tablebase-Cache war jeweils 1 und 128 MByte groß, der Rest der drei GByte Hauptspeicher blieb Windows für seinen Filecache.

In [2] kamen fünf Teststellungen zum Einsatz; die beiden mit dem höchsten und niedrigsten Anteil der Tablebase-Treffer an der Gesamtlösezeit durfte Fritz 9 lösen, auf einem Athlon 3000+ mit Tablebases auf einer Hitachi Deskstar HDS722516VLAT80, die per IDE und per USB angeschlossen war. Die verwendeten Tablebases stammen vom Endspielturbo 2; es handelt sich um alle 4- und 5-Steiner sowie einige 6-Steiner. Die Gesamtgröße beträgt 21,6 GByte

Anschluss	ATA133		USB 2.0	
	TB-Cache	1 MByte	128 MByte	1 MByte
Zeit Stellung 1	10 min 37 s	10 min 24 s	11 min 05 s	10 min 51 s
Zeit Stellung 2	29 s	31 s	31 s	31 s

Stellung 1:



Ein schwieriges Bauernendspiel mit einem netten Pattwitz; für Yace in [2] kein Problem, für Fritz jedoch unlösbar innerhalb einer Viertelstunde. Für den Test wurde die Zeit bei Suchtiefe 33/98 gestoppt; Fritz verhielt sich absolut deterministisch unter allen verwendeten Konfigurationen, die Anzahl der Tablebase-Treffer betrug jeweils 437.703; Fritz untersuchte dabei 497 Millionen Stellungen und schwankte zwischen Ke8 und a4.

**1.Ke8 Kc7 2.Ke7 b5 3.Ke6 Kc6 4.Ke5 b4 5.a4 Kb6 6.Kd5 Ka5**

+-(3.36) Tiefe: 32/63 00:06:17 239098kN, tb=274798

**1.a4!**

+-(3.37) Tiefe: 32/88 00:08:58 391135kN, tb=373845

**1.a4 Kd7 2.a5 Kd6 3.Kf7 Kd7 4.Kf6 Kd6 5.Kf5 Kc7 6.Ke5 Kd7 7.Kd5 Kc7 8.Ke6 Kc6**

+-(3.36) Tiefe: 33/78 00:10:28 465696kN, tb=436045

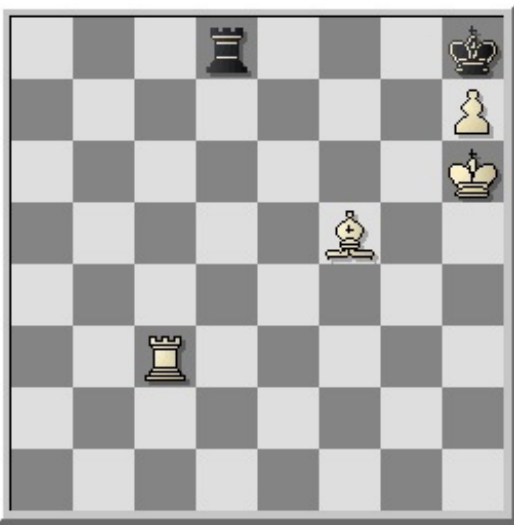
**1.Ke8!**

+ (3.37) Tiefe: 33/98 00:11:05 497800kN, tb=437703

Findet Ihr Schachprogramm den richtigen Zug mit Mattbewertung?

Unabhängig von der Korrektheit der Lösung zeigt sich, dass die USB-Platte die Suche in dieser durch extrem viele Tablebase-Zugriffe gekennzeichneten Stellung nicht signifikant bremst und die Lösezeit nur ca. vier Prozent höher liegt als bei der per IDE angeschlossenen Platte.

Stellung 2:



**1.Kg6!**

+ (5.83) Tiefe: 17/46 00:00:12 12870kN, tb=13529

**1.Kg6 Te8 2.Lg4 Ta8 3.Le6**

+ (#33) Tiefe: 17/57 00:00:31 38413kN, tb=28613

Fritz findet nach kurzer Zeit ein Matt in 33 (es geht aber kürzer!); in dieser Stellung finden sich überhaupt keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Anschlussarten.

Die Schlussfolgerung scheint klar: Es ist schnurzpieegal, ob eine Tablebase-Festplatte per USB 2.0 oder per IDE am Rechner hängt, ebenso kommt es nicht auf die Größe des Tablebase-Caches an. Aber Obacht! Auf dem Markt befinden sich einige verschiedene Chips, die zwischen USB und IDE vermitteln, mit dramatischen qualitativen Unterschieden (bei Firewire sieht es übrigens noch weit schlimmer aus)! Vor dem Kauf empfiehlt sich daher ein Blick in ein wirklich kompetentes Computermagazin wie c't ([www.heise.de/ct/](http://www.heise.de/ct/)) oder tecchannel ([www.tecchannel.de](http://www.tecchannel.de)).

Beim Einsatz einer USB-Platte droht noch weiteres Ungemach: Billige USB-Gehäuse bestehen aus Plastik. Weil die Platte sehr wenig Platz darin hat und kaum je ein Lüfter eingebaut wird, ist es um die Wärmeabfuhr höchst traurig bestellt; das Laufwerk heizt sich extrem auf – was wiederum die Ausfallwahrscheinlichkeit drastisch erhöht. Sparen Sie also nicht am falschen Ende und kaufen Sie ein Gehäuse, das entweder aus Aluminium statt Plastik besteht oder das einen Lüfter enthält – am besten beides!

### Fazit

Auch sehr viele Tablebase-Zugriffe schaden Ihrer Festplatte definitiv nicht, viel wichtiger ist es, darauf zu achten, dass die Platte nicht zu heiß wird. Wobei nicht nur die eigentliche Drehbewegung und die Zugriffe eine Platte aufheizen, sondern auch die Elektronik. Diese sitzt aber an der Unterseite, wo die Wärme besonders schlecht abgeführt wird. Luftiger Einbau auf beiden Seiten ist daher ein Muss. Besonders bei Platten, die in USB-Gehäuse eingebaut werden, sollten Sie auf gute Kühlung achten und kein billiges Plastik-Gehäuse kaufen. Geschwindigkeitseinbußen drohen dem Schachprogramm kaum, wenn die Tablebases auf einer über USB angeschlossenen Platte lagern; selbst in einer extrem tablebaseintensiven Stellung, wie sie nur selten vorkommen dürfte, lag die Lösezeit nur vier Prozent unter der mit einer per IDE angeschlossenen Platte erzielten Zeit. Bei Stellungen mit nur geringfügig geringerer Tablebase-Belastung lassen sich überhaupt keine Unterschiede mehr messen. (*Lars Bremer*)

### Literatur:

[1] Tablebase-Karussell 1

[2] Tablebase-Karussell 2

---