



Zehn schnelle SSDs im Vergleichstest

Der Preisverfall von SSDs hält auch in diesem Jahr an, ein Wechsel zu den schnellen Datenspeichern wird damit immer attraktiver. Wir testen zehn aktuelle SSDs, zum ersten Mal ist auch ein PCI-Express-Modell dabei. Von Nils Raettig

Betrachten Sie nur die Lese- und Schreibraten von aktuellen SSDs, scheint sich in den letzten zwei Jahren kaum etwas auf dem Markt getan zu haben. Theoretische Maximalwerte von knapp über 500 Megabyte pro Sekunde waren auch in unserem SSD-Vergleichstest von 2012 schon an der Tagesordnung, mehr ist mit der SATA3-Schnittstelle in der Praxis ohnehin nicht möglich. Allerdings ist die Vielfalt bei den SSD-Controllern heute erheblich größer, und die Speicherchips selbst werden (wie bei den Grafikkarten und Prozessoren) mit immer kleinerer Strukturbreite gefertigt. Da die kleineren Strukturen es erlauben, mehr Speicher-Chips aus einem Silizium-Wafer zu schneiden, sinkt der Materialaufwand pro Gigabyte Speicherkapazität und damit auch die SSD-Preise.

Die anfallenden Materialkosten machen sich nicht nur bei sehr großen SSDs mit 512

oder gar 1.000 GByte Kapazität preislich bemerkbar, auch unsere Testkandidaten mit Größen zwischen 240 und 256 GByte profitieren von dieser Entwicklung, wie der Blick auf das günstigste Modell im Testfeld zeigt: Crucials **M500** mit 20-Nanometer-Speichermodulen gibt es heute bereits ab 100 Euro, ihr Preis pro Gigabyte liegt also bei ungefähr 40 Cent. Zum Vergleich: Die im letzten SSD-Vergleichstest vor einem Jahr etwa 160 Euro teure Kingston **SSDNow V+ 200** mit 25-nm-Modulen war damals eine der günstigsten SSDs überhaupt und kam auf knapp 67 Cent pro Gigabyte. Damit sind SSDs zwar immer noch weit von den HDD-Preisen entfernt, die inzwischen bei unter fünf Cent pro Gigabyte angekommen sind, der Abstand schrumpft aber von Jahr zu Jahr.

Für die kontinuierlich sinkenden SSD-Preise ist nicht nur der Fertigungsprozess verantwortlich, sondern auch die Art der eingesetzten Flash-Module. Acht von zehn Her-

stellern setzen im aktuellen Test auf »Multi Level Cell«-Speicher (MLC) in der »Toggle«-Variante, die genau wie die synchrone MLC-Variante für ungefähr 133 MByte/s Transfergeschwindigkeit ausgelegt ist, aber bei etwas höherem Stromverbrauch weniger kostet. Asynchroner MLC-Speicher ist noch günstiger, dafür schafft er nur ungefähr 50 MByte/s, weshalb er selten genutzt wird, im Testfeld etwa nur bei Intels **SSD 530**. Eins haben alle MLC-Varianten gemeinsam: Darin können über verschiedene Spannungszustände pro Zelle zwei Bit an Daten gespeichert werden. Samsung setzt mit den »Triple Level Cell«-Speicherchips (TLC) noch einen drauf. Sie können drei Bit speichern, kommen aber nur in der **SSD 840 Evo** zum Einsatz. »Single Level Cell«-Module mit nur einem speicherbaren Bit pro Zelle finden sich aufgrund ihres hohen Preises in keinem Testkandidaten, sie sind ausschließlich in teuren Server-SSDs verbaut.

Je mehr Bit in einer Flash-Zelle gespeichert werden können, desto weniger Flash-Module braucht man, um eine bestimmte SSD-Kapazität zu erreichen, was den Preis senkt. Die Anzahl der pro Zelle gespeicherten Bits hat aber auf die Haltbarkeit großen Einfluss. Zwei oder gar drei Bits bedeuten nämlich eine entsprechend häufigere Verwendung und damit eine höhere Belastung jeder einzelnen Zelle beim Auslesen und Schreiben von Daten, wodurch die Haltbarkeit sinkt. Aber selbst die Zellen von TLC-Modulen können mindestens 1.000 Mal beschrieben und wieder gelöscht werden (»Program/Erase« oder auch »P/E«-Zyklen genannt), was bei einer 250-GByte-SSD wie der Samsung **SSD 840 Evo** ausreicht,



um etwa sieben Jahre lang täglich 10,0 GByte auf die SSD zu schreiben. Die Entscheidung der Hersteller für MLC- und TLC-Module ist daher nachvollziehbar und für Sie als Käufer unproblematisch (solange Sie nicht vorhaben, auf der SSD serverähnliche Datenmengen zu bewegen).

Dass der SSD-Markt immer noch in Bewegung ist, zeigt sich auch bei den Controllern. Sie sind für die Kommunikation zwischen dem Betriebssystem und der SSD verantwortlich und haben damit maßgeblichen Einfluss auf die Geschwindigkeit und den pfleglichen Umgang mit den Flash-Speicherzellen. Da jeder Lese- und Schreibvorgang für Abnutzungserscheinungen sorgt, ist es wichtig, alle Zellen möglichst gleichmäßig zu belasten. Je besser und schneller ein Controller diese Aufgabe bewältigt, desto flotter und langlebiger ist eine SSD.

Während vor zwei Jahren sieben von zehn Herstellern im damaligen Vergleichstest auf den Sandforce-2281-Controller gesetzt haben und im letzten Jahr immerhin noch die Hälfte aller Testkandidaten damit bestückt war, sind es in diesem Jahr nur noch zwei SSDs (Kingston **SSDNow KC300** und Intel **SSD 530**). Samsung setzt nach wie vor auf hauseigene Controller, wobei in der **SSD 840 Evo** erstmals der neue Samsung MEX genutzt wird, der mit 400 Megahertz immerhin 100 Megahertz schneller zu Werke geht, als der MDX-Controller aus der **SSD 840 Pro**.

Die **Vector 150** setzt trotz der Übernahme von OCZ durch Toshiba auf eine Schaltzentrale von Indilinx, die wiederum 2011 von OCZ übernommen worden sind. Gleichzeitig ist Toshiba erstmals selbst mit der **Q-Series Pro** und einem hauseigenen Controller im Testfeld vertreten.

Gut möglich, dass weitere Anläufe von Toshiba in diesem Bereich nur noch unter dem Namen »OCZ« und mit Controllern und Speichermodulen aus dem Hause Toshiba laufen werden. Crucial (**M500**), Plextor (**M6e**) und Sandisk (**Extreme II**) nutzen jeweils Marvel-Controller, TeamGroup setzt mit der **Dark L3** auf ein eher unbekanntes Modell von Phison.

Unabhängig von der Controller-Wahl verdient die **M6e** von Plextor besondere Aufmerksamkeit: Dabei handelt es sich um die erste SSD in unseren Vergleichstests, die nicht die SATA-Schnittstelle nutzt und stattdessen auf PCI Express (PCIe) setzt. Das ist vor allem deshalb sinnvoll, weil mit SATA3 maximal 600 MByte/s möglich sind (wovon in der Praxis nur noch circa 520 MByte/s übrig bleiben), während die verwendete PCIe-2.0-Schnittstelle mit zwei Leitungen (x2) theoretisch bis zu 1.000 MByte/s schafft. Durch die AHCI-Unterstützung wird die PCI-Express-SSD als normales Laufwerk erkannt, sie kann also prinzipiell wie jede andere Festplatte genutzt werden.

Die Idee, Flash-Module auf einer PCI-Express-Steckkarte unterzubringen, ist nicht neu, solche Geräte sind bereits 2009 von OCZ und Super Talent auf den Markt gebracht worden. Neu ist aber der vergleichsweise bezahlbare Preis: Mit knapp 260 Euro für 256 GByte fällt die Plextor **M6e** zwar deutlich teurer aus als alle anderen SSDs im Testfeld, ihr Preis bewegt sich aber

nicht mehr in den utopischen Regionen von mehr als 500 Euro, wie das bei den meisten bisherigen PCIe-SSDs der Fall war. Ob die schnelleren Transferraten den erhöhten Preis gegenüber einer SATA3-SSD auch in der Praxis rechtfertigen, zeigen unsere Tests, die wir genau wie das Wertungssystem im Vergleich zum Vorjahr angepasst haben.

Hauptaugenmerk unserer Anpassungen: Wir wollen den praxisnahen Leistungen der SSDs mehr Gewicht geben, daher werten wir nun die Geschwindigkeit einer SSD beim Booten von Windows, beim Laden eines Spielstandes sowie beim Installieren zweier komplexer Programme mit insgesamt 40 von 100 Punkten, während wir die theoretischen Maximalwerte, die eine SSD in den synthetischen Benchmarks erreicht, ebenfalls mit maximal 40 von 100 Punkten (aufgeteilt in Lese- und Schreibrate) bewerten. Da die Performance tendenziell sinkt, wenn eine SSD gut mit Daten gefüllt ist, haben

Preis pro Gigabyte fällt weiter

LC-POWER

www.lc-power.com

Zeitlose Eleganz



3000B



3001B

- platzsparende, elegante Mini-ATX-Gehäuse
- 1x USB 3.0, 1x USB 2.0
- HD-Audio
- schraubenlose Montage aller Laufwerke & Festplatten
- Grafikkarten bis zu 270 mm verbaubar
- Vorrichtung für Wasserkühlung
- 3000B inklusive Netzteil "LC420H-12 V1.3" mit 420W max., 4x SATA, 2x PATA, 120mm-Lüfter
- 3001B mit rot beleuchtetem Design-Element am Frontpanel





Während im letzten Vergleichstest die meisten SSDs wie die Kingston HyperX 3K (rechts) noch 9,5 Millimeter hoch waren, sind in diesem Jahr außer der M6e von Plextor alle Testkandidaten **7 Millimeter hoch** (links). Damit eignen sie sich auch für die Nutzung in entsprechend niedrigen Einbauschächten bei Netbooks und anderen flachen Mobilgeräten.

wir alle Kandidaten sowohl in fabrikneuem Zustand mit viel freiem Speicherplatz (außer der Windows-Installation samt der benötigten Benchmarks) als auch fast voll getestet. Da es bei den meisten SSDs kaum Unterschiede zwischen beiden Fällen gibt und die Testergebnisse einer gut gefüllten SSD praxisrelevanter sind, fließen nur diese Messwerte in die Wertung ein.

Unsere Praxis-Tests beginnen mit der Messung der Kopierleistung. Da diese stark davon abhängt, ob Sie viele kleine oder wenige große Dateien wie etwa Videos bewegen, führen wir zwei Tests durch: Zum einen kopieren wir einen Spielordner mit vielen kleinen und einigen großen Dateien, zum anderen eine einzelne, große Videodatei. Außerdem messen wir die Ladezeiten von **Windows 8.1** (Zeit vom Drücken des Startknopfes bis zum Erscheinen der Metro-Oberfläche) und **Battlefield 4** (Ladezeit der Singleplayer-Karte »Suez«) sowie die Installationsdauer von GIMP und Open Office.

Als synthetischer Benchmark dient die Messung der sequenziellen Leistung einer SSD beim Lesen und Schreiben großer, zusammenhängender Dateien sowie der Random-Performance (Lesen und Schreiben kleiner, unzusammenhängender Dateien) mittels des Benchmark-Tools »AS SSD Benchmark«. Unsere exakten Testergebnisse finden Sie in den entsprechenden Benchmark-Diagrammen, sie sind jeweils ein Mittelwert aus drei Messungen. Um einen Vergleich zwischen der Leistung aktueller SSDs und einer herkömmlichen Magnet-Festplatte zu ermöglichen, haben wir alle Tests zusätzlich mit einer HDD von Toshiba durchgeführt (1,0 TByte, SATA3, 7.200 U/Min).

Da alle SSDs im Test (wie in den letzten Jahren) bei der Praxisleistung ähnlich schnell sind, liegt das Testfeld im Hinblick auf die Endnote vergleichsweise eng zusammen, was sich mit unseren Erfahrungen deckt: Aktuelle SSDs bieten generell einen großen Leistungsvorsprung gegenüber HDDs, unterscheiden sich in der Praxis aber so gut wie nicht. Das gilt trotz der teils sehr unterschiedlichen theoretischen Maximal-

werte oder technischen Spielereien wie Samsungs »Turbo Write« oder OCZs »Performance«-Modus, auf die wir bei den Einzelbetrachtungen im Folgenden näher eingehen. Den Unterschied machen dadurch letztlich vor allem der Preis und die Ausstattung (wie etwa fünf statt der üblichen drei Jahre Garantie) einer SSD.

1. Platz **Samsung SSD 840 Pro**

Trotz ihres Alters gelingt der SSD 840 Pro erneut der Testsieg, weil Leistung und Ausstattung nach wie vor Spitze sind.

Die **SSD 840 Pro** von Samsung war bereits im letzten Jahr Teil des Testfeldes, wegen des veränderten Testsystems und der immer noch großen Beliebtheit der SSD haben wir uns aber dazu entschieden, sie erneut gegen die Konkurrenz antreten zu lassen.

An den technischen Eckdaten hat sich nichts geändert, vom Controller über den DDR2-Zwischenspeicher bis hin zu den

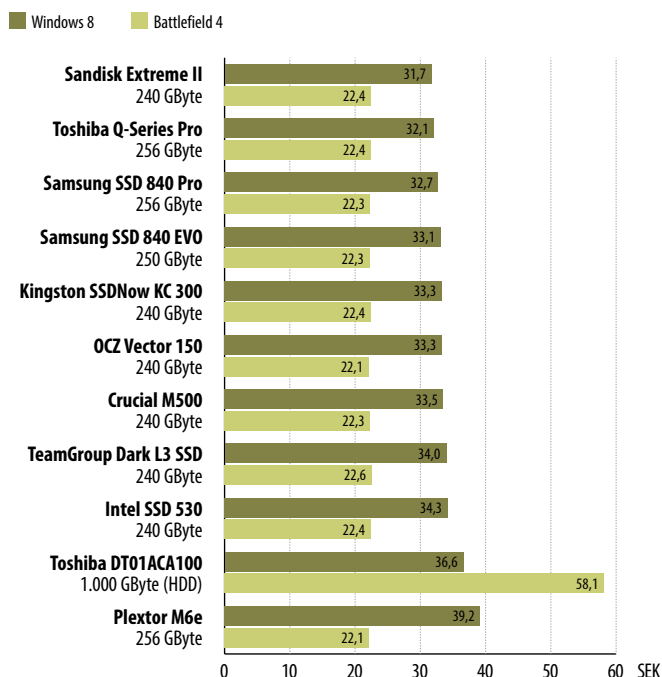
PCI Express ohne spürbare Vorteile

Speichermodulen stammen alle Bauteile von Samsung selbst. Die MLC-Toggle-Module sind in 21 Nanometer gefertigt, alle anderen SSDs im Test setzten auf Module in 20 oder gar 19 nm. Auf die immer noch sehr guten Testergebnisse der **SSD 840 Pro** hat das allerdings keinen Einfluss, sie ist in allen unseren Benchmarks fast durchweg unter den drei schnellsten SSDs zu finden.

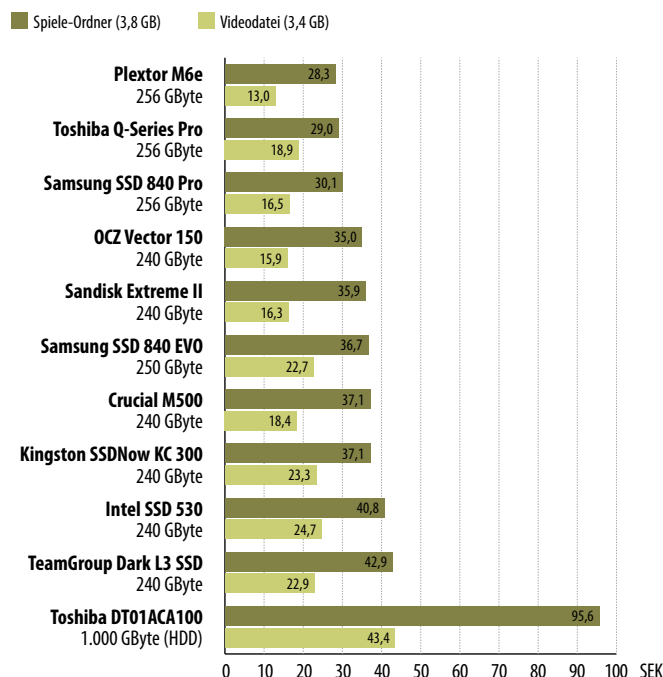
Die hohe Leistung paart Samsung mit sehr guter Ausstattung. Die **SSD 840 Pro** ist mit 256 GByte etwas größer als die sechs Konkurrenz-SSDs im Test mit 240 GByte, die mehr Platz zurückhalten, um ihn als Zwi-

Benchmarks

Ladezeiten Sekunden



Kopierdauer Sekunden



Testsystem: Core i7 3770K, Gigabyte GA Z68P-DS3, 8,0 GByte DDR3-1600, AMD Radeon R9 280X, Windows 8.1 64 Bit

schenspeicher bei Lese- und Schreibvorgängen zu nutzen oder im Laufe der Zeit eventuell ausfallende Speicherzellen kompensieren zu können (»Over Provisioning« genannt). Dazu bietet Samsung bei der **SSD 840 Pro** fünf statt der meist gewährten drei Jahre Garantie. Abgerundet wird die umfangreiche Ausstattung durch die Tools »Samsung Magician« und »Samsung Data Migration Software«. Ersteres ermöglicht die Wartung der SSD durch zahlreiche Funktionen wie die Optimierung von Windows-Einstellungen oder das sichere Löschen aller Dateien. Das zweite Tool hilft beim Klonen Ihrer alten Festplatte auf die **SSD 840 Pro**. Im Samsung Magician aktivieren Sie auf Wunsch außerdem den sogenannten »Rapid Mode«, der zusätzlich bis zu 1,0 GByte des in Ihrem PC vorhandenen Arbeits-

In der Praxis kaum Unterschiede

speichers als Zwischenspeicher für Datentransfers nutzt und so die **SSD 840 Pro** noch schneller machen will. Bei unseren Tests hat der Rapid Mode allerdings nur dazu geführt, dass sich die theoretischen Datenraten im AS SSD-Benchmark verdoppelt haben, die Praxisleistung blieb nahezu identisch. In die Wertung fließt der Rapid Mode deshalb nicht mit ein, unterm Strich erringt die 170 Euro teure **SSD 840 Pro** dank der hohen Leistung in allen Benchmarks sowie der tollen Ausstattung aber wieder verdient den Testsieg.

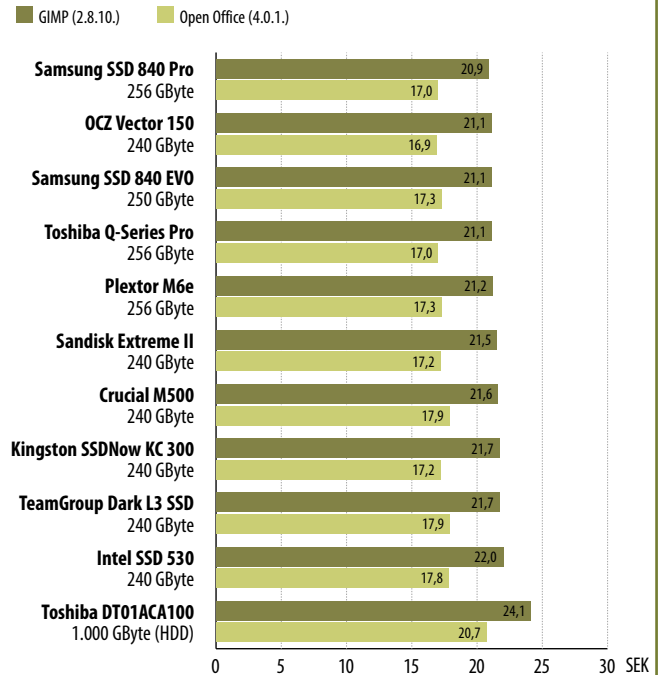
2. Platz **Plextor M6e**

Die einzige PCI-Express-SSD im Test glänzt im AS SSD-Benchmark mit Spitzenwerten und erklimmt so den zweiten Platz.

Da SSDs schon seit einiger Zeit am praktischen SATA3-Maximum von knapp über 500 MByte/s kratzen, weicht Plextor mit der **M6e** auf die erheblich schnellere PCI-Express-Schnittstelle aus, wie sie auch Grafikkarten seit langer Zeit nutzen. Die **M6e** setzt auf PCI Express 2.0 x2 mit zwei Leitungen (»Lanes«), was theoretisch Datenraten von bis zu 1.000 MByte/s ermöglicht, laut Plextor schafft die **M6e** maximal 770 MByte/s beim Lesen und 580 MByte/s beim Schreiben. Diese Werte erreicht die **M6e** im Test zwar nicht ganz, sie kann sich aber beim Kopieren großer Dateien und den sequenziellen Dateizugriffen mit 649,7 MByte/s (Lesen) und 533,4 MByte/s (Schreiben) deutlich von der SATA3-Konkurrenz, die maximal 510,7 MByte/s beim Lesen (Toshiba **Q-Series Pro**) sowie 490,1 MByte/s beim Schreiben (Samsung **SSD 840 Evo**) erreicht.

Benchmarks

Installationsdauer Sekunden

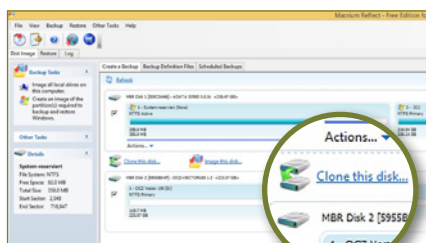


Testsystem: Core i7 3770K, Gigabyte GA Z68P-DS3, 8,0 GByte DDR3-1600, AMD Radeon R9 280X, Windows 8.1 64 Bit

In der Praxis bleibt von diesen Topwerten nur beim Kopieren von großen Dateien etwas übrig, bei kleinen Dateien, der Installationsdauer und den Ladezeiten liegt die **M6e** auf dem gleichen Niveau wie die SATA3-Modelle. Die vergleichsweise lange Ladezeit von **Windows 8.1** (39,2 Sekunden) kommt dadurch zustande, dass sich die PCIe-Steckkarte beim Hochfahren des PCs mit einem eigenen Controller-Bios meldet und so das Durchlaufen des Bios bis zum Laden von Windows verlängert. Die Erkennung als normales SSD-Laufwerk verursachte auf keinem von drei Testsystemen Probleme, die Handhabung der **M6e** ist also genau so einfach wie bei einer SATA3-SSD. Der hohe Preis von fast 260 Euro macht sie allerdings zwischen 90 und satten 160 Euro teurer als die gleich große SATA3-Konkurrenz

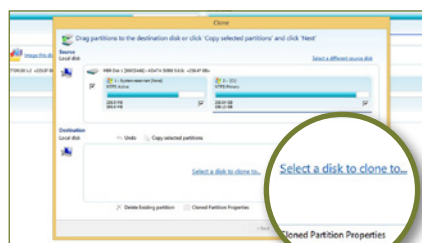
Windows-Umzug leicht gemacht

Wenn der SSD Ihrer Wahl keine Klon-Software beiliegt, weichen Sie einfach auf die sehr gut funktionierende Freeware »Macrium Reflect« (www.macrium.com) aus. Mit dem Tool können Sie unter anderem eine beliebige Partition oder Festplatte eins zu eins auf einen anderen Datenträger übertragen, was den Umzug Ihrer vorhandenen Windows-Installation auf eine SSD deutlich erleichtert.



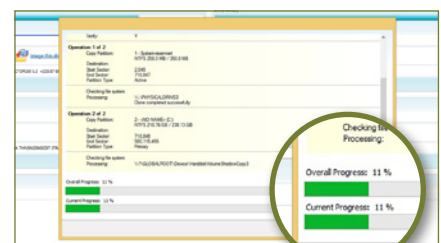
1. Klonvorgang einleiten

Nach der Installation und dem Start des Programms gelangen Sie in das Hauptfenster von Macrium Reflect. Darin sehen Sie unter anderem eine Festplattenübersicht, in der alle mit dem Computer verbundenen Datenträger angezeigt werden. Die System-Festplatte mit der Windows-Installation ist meist ganz oben in der Liste zu finden, klicken Sie darunter auf die Schaltfläche »Clone this disk...«.



2. Partitionen und Ziel auswählen

Ein neues Fenster öffnet sich, in dem Sie die zu kopierenden Partitionen über Kontrollkästchen auswählen. Ist auf der Festplatte beispielsweise noch eine Datenpartition vorhanden, die zu groß für die neue SSD wäre, können Sie diese hier vom Klonvorgang ausschließen. Mit einem Klick auf »Select a disk to clone to...« wählen Sie anschließend in einem neuen Fenster das Ziel der Kopie aus, also die SSD.

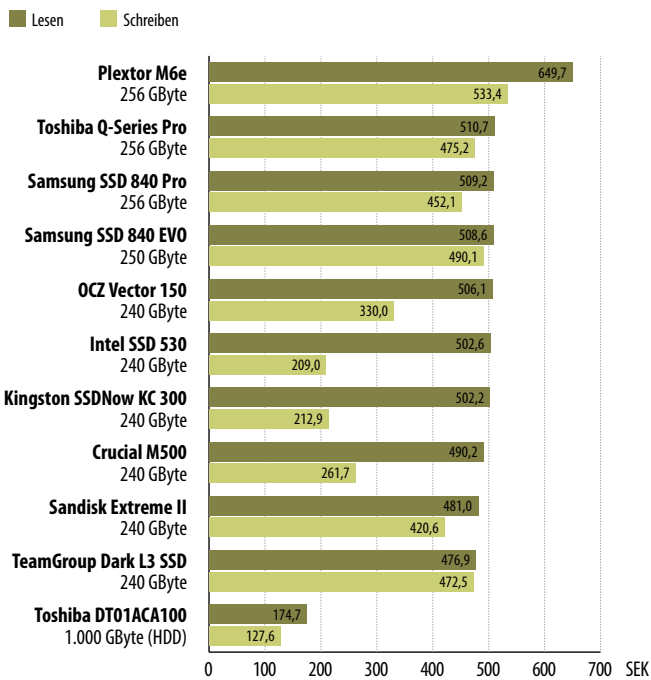


3. Klonvorgang abschließen

Nach einem Klick auf »Next« wird der Klonvorgang zusammengefasst, über die »Finish«-Schaltfläche starten Sie ihn. Der Fortschritt wird in einem eigenen Fenster angezeigt, je nach Größe der Kopie und Festplattengeschwindigkeit kann er einige Zeit in Anspruch nehmen. Hat alles geklappt, können Sie die neue SSD im Mainboard-Bios als Boot-Medium auswählen und Ihr System darüber starten.

Sequenzielle Performance

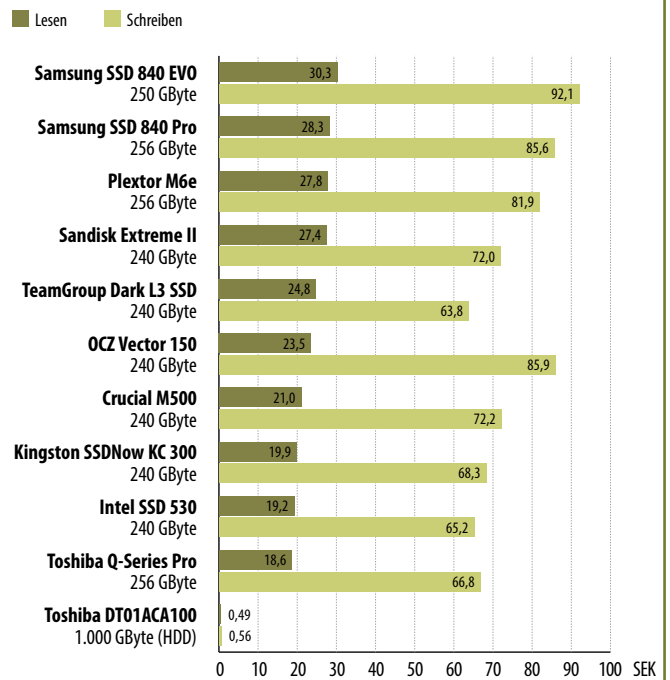
AS SSD Benchmark, MByte pro Sekunde



Testsystem: Core i7 3770K, Gigabyte GA Z68P-DS3, 8,0 GByte DDR3-1600, AMD Radeon R9 280X, Windows 8.1 64 Bit

Random Performance

AS SSD Benchmark, MByte pro Sekunde



und damit nur für Enthusiasten interessant. In Sachen Preis-Leistungs-Verhältnis sind Sie mit einem SATA3-Modell besser bedient.

3. Platz OCZ Vector 150

OCZ will mit der Vector 150 vor allem durch zuverlässige und gleichzeitig hohe Leistung punkten, muss sich in den Benchmarks aber Samsung und Plextor geschlagen geben.

Die **Vector 150** ist laut eigenen Angaben OCZs SSD für Enthusiasten, gegenüber dem kleinen Bruder **Vertex 460** unterscheidet sie sich vor allem durch den Einsatz von synchronem statt Toggle-MLC-Speicher und

schneller als fast komplett befüllt (493,3 MByte/s vs. 330,0 MByte/s beim sequenziellen Schreiben mit AS SSD), was nur bei sehr wenigen Testkandidaten der Fall war. Ein Grund zur Sorge ist das aber nicht, unter dem Strich erreicht die SSD von OCZ nämlich auch mit nur zehn Gigabyte freiem Speicherplatz immer noch sehr gute Messwerte, vor allem im Praxiseinsatz.

Die deutlich besseren Werte bei viel freiem Speicherplatz sind auch durch den »Performance«-Modus der **Vector 150** erklärbar. In diesem Modus beschreibt der Controller die MLC-Zellen jeweils so lange wie möglich mit nur einem Bit, obwohl ja eigentlich zwei Bit möglich wären, was schnellere Datenraten zur Folge hat. Wenn alle vorhandenen Zellen mit einem Bit beschrieben worden sind, muss die **Vector 150** damit begnügen, die Daten umzuorganisieren und Zellen mit zwei Bit zu beschreiben. Je voller die SSD ist, desto weniger kann sie also vom Performance-Modus profitieren, weil dann kaum noch Zellen zur Verfügung stehen,

die nur mit einem Bit beschrieben werden können. Da die OCZ-SSD aber auch in fast vollem Zustand sehr schnell ist, spielt das aus unserer Sicht keine große Rolle. Die tadellose Ausstattung mit den Wartungs- und Klon-Tools, der langen Garantiezeit und einem 3,5-Zoll-Einbaurahmen rundet das Gesamtpaket stimmig ab und sichert der **Vector 150** so den dritten Platz.

4. Platz Samsung SSD 840 Evo

Ein neuer Controller beschert der SSD 840 Evo von Samsung sehr gute Messergebnisse, mit MLC-Speicher und längerer Garantiezeit wäre aber noch mehr drin gewesen.

Die **SSD 840 Evo** beerbt die **SSD 840** als das im Vergleich zur **SSD 840 Pro** günstigere Mainstream-Modell, die größten Unterschiede finden sich beim Controller und bei den Speicherchips. Während die **SSD 840 Pro** Samsungs MDX-Controller nutzt, kommt in der **SSD 840 Evo** der neue, um 100 MHz höher getaktete MEX-Controller zum Einsatz. Die Flash-Module sind in 19 nm gefertigt (**SSD 840 Pro**: 21 nm), allerdings handelt es sich dabei um TLC-Toggle-Modelle, die bis zu drei Bit pro Zelle speichern können. Das ermöglicht den im Vergleich zur **SSD 840 Pro** mit ihren MLC-Chips (zwei Bits pro Zelle) deutlich niedrigeren Preis von 130 statt 170 Euro (für 250 statt 256 GByte), die Langlebigkeit der Speicherchips leidet unter dem zusätzlichen Bit allerdings und beträgt nur 1.000 statt 3.000 Schreib- und Löschzyklen. Samsung gibt auf die **SSD 840 Evo** außerdem nur drei Jahre Garantie (**SSD 840 Pro**: fünf Jahre), die Messergebnisse der **SSD 840 Evo** sind dessen ungeachtet aber hervorragend, teils ist sie sogar schneller als die **SSD 840 Pro**.

Hohe Preisunterschiede

durch die Garantiezeit von fünf statt drei Jahren. In den Benchmarks war die **Vector 150** in fast leerem Zustand vor allem beim Schreiben von großen Dateien spürbar



Die PCI-Express-SSD Plextor M6e verfügt an der Slot-Blende über drei farbige LEDs. Rot zeigt an, ob das Laufwerk mit Strom versorgt wird, Gelb steht für momentane Aktivität darauf, und Grün bedeutet, dass die PCI-Express-Verbindung erfolgreich hergestellt wurde.

Beim Lesen und Schreiben von kleinen Dateien erreicht die **SSD 840 Evo** mit 30,3 MByte/s und 92,1 MByte/s Bestwerte, auch in allen anderen Disziplinen findet sie sich meist unter den Top 5. Um möglichst hohe Leistung zu erzielen, macht sie sich mit »Turbo Write« ein ähnliches Verfahren wie die OCZ **Vector 150** mit dem Performance-Modus zunutze: 3,0 GByte der TLC-Module werden als Zwischenspeicher im SLC-Modus benutzt und nur mit einem Bit pro Zelle beschrieben, in Ruhezeiten wandern die Daten in den TLC-Bereich mit drei Bit pro Zelle. Weil die **SSD 840 Evo** sowohl mit viel freiem Speicherplatz als auch gefüllt fast identische Testergebnisse erreicht, scheint Samsungs »Turbo Write« besser zu funktionieren als der Performance-Modus der **Vector 150**. Dass sich die **840 Evo** dennoch knapp hinter der OCZ-SSD platziert, liegt an den weniger langlebigen TLC-Modulen und der etwas schlechteren Ausstattung.

5. Platz **Sandisk Extreme II**

Die Sandisk Extreme II landet nur wegen des etwas höheren Preises hinter der **SSD 840 Evo** von Samsung, Leistung und Ausstattung liegen auf dem gleichen Niveau.

Sandisk verwendet bei der **Extreme II** wie Samsung bei der **SSD 840 Evo** einen Teil der MLC-Chips im SLC-Modus, was sich bei der **Extreme II** »nCache« nennt. Genau wie bei der **SSD 840 Evo** mit »Turbo Write« führt

das nicht zu einem Leistungseinbruch bei befüllter SSD, wie groß der Leistungsgewinn durch dem nCache aber tatsächlich ist, lässt sich nur schwer abschätzen. Das spielt allerdings eine untergeordnete Rolle, solange die Praxisleistungen stimmen – und das tun sie bei der **Extreme II**. Als eine von nur drei SSDs erreicht sie in dieser Wertungskategorie 38 Punkte, die etwas schlechteren Ergebnisse im synthetischen AS SSD-Benchmark sind da leicht zu verschmerzen, kosten aber etwas Punkte. Wie die meisten Hersteller nutzt auch Sandisk MLC-Toggle-Module (19 nm), der Preis der SATA3-SSD liegt mit 160 Euro aber über dem Test-Durchschnitt von etwa 140 Euro. In Sachen Ausstattung punktet die **Extreme II** mit fünf Jahren Garantiezeit und einem 9,5-Millimeter-Abstandhalter für die Nutzung der 7 Millimeter dünnen SSD in entsprechend hohen Einbau-Schächten (etwa bei bestimmten Notebooks), auf wirklich hilfreiche Tools müssen Sie aber verzichten.

6. Platz **Toshiba Q-Series Pro**

Toshibas **Q-Series Pro** platziert sich dank hoher Praxisleistung und guter Ausstattung knapp hinter der etablierten Konkurrenz.

Bislang war Toshiba im Endkundenmarkt für SSDs praktisch nicht vertreten, das än-

dert sich mit der **Q-Series Pro** und der kürzlich durch Toshiba erfolgten Übernahme von OCZ gleich in zweifacher Hinsicht. Momentan gibt es noch SSDs von OCZ und auch von Toshiba, wir halten es aber nicht für wahrscheinlich, dass Toshiba in diesem Bereich dauerhaft zweigleisig fahren wird und gehen davon aus, dass man in Zukunft stattdessen vor allem auf den Namen OCZ in Kombination mit den hauseigenen Controllern und Speichermodulen setzt. Insofern könnte die **Q-Series Pro** durchaus die erste und letzte SSD sein, die in einem unserer Tests den Namen Toshiba trägt.

Beim Lesen von großen Dateien erreicht die **Q-Series Pro** mit 510,7 MByte/s den besten Wert der SATA3-SSDs und muss sich nur der PCI-Express-Variante von Plextor geschlagen geben. Beim Lesen kleiner, unzusammenhängender Dateien ist sie mit nur 18,6 MByte/s gleichzeitig vergleichsweise langsam. In der Praxis macht sich das aber kaum bemerkbar, sowohl bei den Ladezeiten als auch beim Kopieren und der Installationsdauer überzeugt die **Q-Series Pro** mit sehr guten Leistungen. Kleiner Wermutstropfen: Als einziger Hersteller vergibt Toshiba nur zwei statt drei oder sogar fünf Jahren Garantie, außerdem können Sie die »NTI Echo Cloning Software« für den Umzug einer vorhandenen Windows-Installation auf die SSD nur nach

ENERMAX

AHEAD OF THE GAME

REVOLUTION X't NETZTEIL FÜR STABILE GAMING-POWER

430W / 530W / 630W / 730W

Hocheffizient (80 PLUS® Gold)

Leiser 139-mm-Twister-Lüfter

Haswell-Support durch Zero Load Design

Beste Enermax-Qualität für 24/7 @ 40°C

Starke 12V-Schiene für starke CPUs + GPUs

Flachbandkabel für bequeme Kabelführung



LIQTECH FLÜSSIGKÜHLER FÜR KÜHLE GAMING-POWER

Hochwertiger Aluminiumkühlkörper

Patentierte Shunt-Channel-Technologie

Neuer, durchsatzstarker Twister-Lüfter

APS: Variierbares Drehzahlenspektrum

Haswell Ready! Unterstützt alle AMD® + Intel® CPUs



IVEKTOR ATX MIDI TOWER FÜR VOLLE GAMING-POWER

Soft-Grip-Beschichtung

Flexibles Kühlsystem

Drehzahlregler

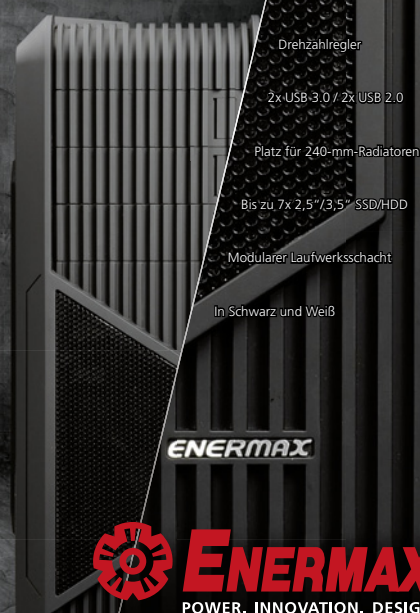
2x USB 3.0 / 2x USB 2.0

Platz für 240-mm-Radiatoren

Bis zu 7x 2,5"/3,5" SSD/HDD

Modularer Laufwerksschacht

In Schwarz und Weiß



ENERMAX
POWER. INNOVATION. DESIGN.

einer einmaligen Registrierung herunterladen. Andere Hersteller legen gar kein Klon-Tool bei, daher fällt die Zwangsregistrierung nicht so schwer ins Gewicht, unnötig bleibt sie unserer Meinung nach aber trotzdem.

7. Platz **Crucial M500**

Der Preis-Leistungs-Sieg geht ganz klar an die extrem günstige Crucial M500, die in der Kerndisziplin Leistung punktet und nur bei der mageren Ausstattung nicht ganz mit der Konkurrenz mithalten kann.

Während alle anderen Hersteller im Testfeld Schreibraten von mindestens 470 MByte/s angeben, bleibt Crucial mit nur 250 MByte/s für die **M500** äußerst bescheiden. Zurecht, wie die Testergebnisse belegen: Im AS SSD Benchmark erreicht die **M500** mit 261 MByte/s einen der niedrigsten Werte überhaupt, allerdings wirkt sich das nicht spürbar auf den PC-Alltag aus. Die Ergebnisse bei den Praxistests zeigen sich weitgehend unbeeindruckt, die Crucial-SSD landet praktisch überall im Mittelfeld und leistet sich keine Ausrutscher. Gerade für Sparfüchse sind das sehr gute Nachrichten, denn die **M500** kostet mit 100 Euro für 240 GByte deutlich weniger als die meisten SSDs der

Konkurrenz. Das macht sich erwartungsgemäß bei der Ausstattung bemerkbar, außer einem 9,5-mm-Abstandhalter hat sie keine Extras zu bieten. Die Garantiezeit geht mit drei Jahren aber in Ordnung, der Marvell-Controller leistet gute Arbeit und an der Entscheidung für den immer beliebteren MLC-Toogle-Speicher gibt es nichts auszusetzen. Bei derart niedrigen Preisen pro Gigabyte ist es durchaus eine Überlegung wert, auf die nur 90 Euro teurere **M500** mit 480 GByte auszuweichen, den Preis-Leistungs-Sieg hat sich die rundum solide und flotte **M500** aber auch mit 240 GByte für 100 Euro redlich verdient.

8. Platz **TeamGroup Dark L3**

TeamGroup nutzt als einziger Hersteller im Testfeld einen Controller von Phison, der in den Benchmarks unterm Strich nur mittelmäßige Ergebnisse erzielt.

Neben dem seltenen Phison-Controller fällt die **Dark L3** auch mit der magersten Ausstattung im Testfeld auf, nicht einmal ein 9,5-mm-Abstandhalter liegt der SSD bei. Die Praxisleistungen der **Dark L3** sind größtenteils ordentlich, abgesehen von der Kopierdauer. Für den Spieleordner von **League**

of Legends braucht die **Dark L3** 42,9 Sekunden, die schnellsten SSDs im Test schaffen das in ungefähr 30 Sekunden und damit erheblich schneller. Im Vergleich zu der HDD von Toshiba mit 95,6 Sekunden ist das zwar immer noch ein spürbarer Vorteil, bei der Praxisnote muss die **Dark L3** aber Abzüge hinnehmen, auch wenn der Abstand zur Konkurrenz in den anderen Praxistests deutlich geringer ausfällt. Im AS SSD-Benchmark schlägt sich die **Dark L3** besser, Werte von 470 MByte/s beim sequenziellen Lesen und Schreiben sind genauso konkurrenzfähig, wie die 24,8 MByte/s beziehungsweise 63,8 MByte/s bei der Random-Performance. Crucials **M500** liefert aber durch die Bank bessere Ergebnisse als die **Dark L3** und kostet dazu nur 100 statt 115 Euro.

9. Platz **Kingston SSDNow KC300**

Die SSDNow KC300 erreicht ordentliche Testergebnisse, ihr Preis ist angesichts der spärlichen Ausstattung aber zu hoch.

Kingston nutzt in der **SSDNow KC300** den ehemals dominierenden, mittlerweile aber in die Jahre gekommenen SandForce-2281-Controller, der sich sonst nur noch in der

Test-Ergebnisse



	1 SSD 840 Pro	2 M6e	3 Vector 150	4 SSD 840 EVO	5 Extreme II
Hersteller / Preis	Samsung / 170 Euro	Plextor / 255 Euro	OCZ / 170 Euro	Samsung / 130 Euro	Sandisk / 160 Euro
Technische Angaben					
Speicherkapazität / Formfaktor / Höhe	256 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	256 GByte / PCIe-Steckkarte / –	240 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	250 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	240 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm
Anschluss / Speicher	SATA3 / 21nm MLC toggle	PCI Express x2 / 19nm MLC toggle	SATA3 / 19nm MLC synchron	SATA3 / 19nm TLC toggle	SATA3 / 19nm MLC toggle
Chipsatz / Trimfunktion	Samsung MDX / ja	Marvell 88SS9183 / ja	Indilinx Barefoot 3 M10 / ja	Samsung MEX / ja	Marvell 88SS9187 / ja
max. Lese- / Schreibrate lt. Hersteller	540 / 520 MB/s	770 / 580 MB/s	550 / 530 MB/s	540 / 520 MB/s	505 / 470 MB/s
Extras	Wartungs-, Klon-Tool	Wartungstool	3,5-Zoll-Rahmen, Wartungs-, Klon-Tool	Wartungs-, Klon-Tool	9,5-mm-Abstandhalter
Hersteller-Garantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
Bewertung					
Praxisleistung (40%)	38/40	37/40	37/40	37/40	38/40
Pro & Kontra	- sehr schnelle Ladezeiten - extrem hohe Kopierleistung - kürzeste Installationszeit im Test	- flotte Ladezeiten - höchste Kopierleistung im Test - extrem kurze Installationszeiten	- sehr schnelle Ladezeiten - sehr hohe Kopierleistung - extrem kurze Installationszeiten	- sehr schnelle Ladezeiten - sehr hohe Kopierleistung - extrem kurze Installationszeiten	- kürzeste Ladezeiten im Test - sehr hohe Kopierleistung - extrem kurze Installationszeiten
Leserate (20%)	18/20	19/20	17/20	18/20	17/20
Pro & Kontra	- extrem schnell bei großen Dateien - schnell bei kleinen Dateien	- schnellste SSD bei großen Dateien - schnell bei kleinen Dateien	- extrem schnell bei großen Dateien - flott bei kleinen Dateien	- extrem schnell bei großen Dateien - schnellste SSD bei kleinen Dateien	- sehr schnell bei großen Dateien - schnell bei kleinen Dateien
Schreibrate (20%)	18/20	18/20	17/20	18/20	17/20
Pro & Kontra	- schnell bei großen Dateien - sehr schnell bei kleinen Dateien	- schnellste SSD bei großen Dateien - sehr schnell bei kleinen Dateien	- flott bei großen Dateien - sehr schnell bei kleinen Dateien	- sehr schnell bei großen Dateien - schnellste SSD bei kleinen Dateien	- schnell bei großen Dateien - schnell bei kleinen Dateien
Technik (10%)	8/10	9/10	8/10	7/10	8/10
Pro & Kontra	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - PCI-Express - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - TLC-Speicher wenig langlebig	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher
Ausstattung (10%)	9/10	8/10	10/10	8/10	8/10
Pro & Kontra	256 GByte 5 Jahre Garantie - umfangreiches Wartungstool - umfangreiches Klon-Tool	256 GByte 5 Jahre Garantie - umfangreiches Wartungstool	240 GByte 3,5-Zoll-Einbaurahmen 5 Jahre Garantie - Wartungstool - umfangreiches Klon-Tool	250 GByte - umfangreiches Wartungstool - umfangreiches Klon-Tool	240 GByte 9,5-mm-Abstandhalter 5 Jahre Garantie
Fazit	Obwohl die 840 Pro schon einige Zeit auf dem Markt ist, erreicht sie in den Benchmarks immer noch Bestwerte. Dank langer Garantiezeit und guter Ausstattung gelingt ihr so erneut der Testsieg.	Trotz der teils extrem hohen Transferraten der PCI-Express-SSD reicht es nicht ganz für Platz eins. Das liegt vor allem an der etwas langsameren Bootzeit, der hohe Preis fällt ebenfalls negativ ins Gewicht.	Die OCZ Vector 150 liegt in den synthetischen Tests hinter Samsung und Plextor, dafür glänzt sie mit sehr guten Praxiswerten und der umfangreichsten Ausstattung im Testfeld.	Der kleine Bruder der 840 Pro muss sich in Sachen Leistung keinesfalls hinter dem Testsieger verstecken. Einziger Wermutstropfen: der weniger langlebige TLC-Speicher und die kürzere Garantiezeit.	Die Extreme II von Sandisk ist fast genau so schnell wie die besser platzierten SSDs der Konkurrenz und bietet eine lange Garantiezeit. Ein hilfreiches Klon-Tool haben wir im Test aber vermisst.
Preis/Leistung	Befriedigend	Mangelhaft	Ausreichend	Gut	Ausreichend

letztplatzierten Intel **SSD 530** findet. Sowohl in den synthetischen Tests mit AS SSD als auch in den praxisnahen Benchmarks erreicht sie damit höchstens mittelmäßige Werte. Da das Testfeld oft sehr nahe beieinander liegt, stellt das aber ein kaum spürbares Manko dar, welches aus unserer Sicht zu verschmerzen ist. Die Windows-Bootzeit der **SSDNow KC300** von 33,3 Sekunden ist konkurrenzfähig flott, GIMP und Open Office sind praktisch genau so schnell wie bei allen anderen SSDs installiert und auch die von uns gemessene Kopierdauer geht mit 37,1 Sekunden (Spieleordner von **League of Legends**) sowie 23,3 Sekunden (Video-datei) völlig in Ordnung. Da fast alle SSDs im Testfeld genau wie die **SSDNow KC300** auf MLC-Toggle-Module setzen und zudem die verschiedenen Controller mittlerweile auf einem ähnlichen Niveau liegen, überraschen die nahe beieinander liegenden Messergebnisse nicht. Kingston versäumt es allerdings, sich mit besonders guter Ausstattung von der Masse abzuheben: Da weder ein Klon-Tool noch ein 3,5-Zoll-Einbauraum mitgeliefert werden und die 150 Euro teure **SSDNow KC300** desweiteren nur 240 GByte statt 256 GByte Speicherplatz bietet, reicht es unterm Strich nur zum vorletzten Platz für Kingston.

10. Platz**10. Intel SSD 530**

Durch den asynchronen MLC-Speicher und den nicht mehr taufrischen SandForce-Controller muss sich die Intel SSD 530 mit dem letzten Platz zufriedengeben, ohne dabei wirklich zu enttäuschen.

Die brandneue Intel **SSD 730** (siehe Hardware-News) hat es leider nicht mehr rechtzeitig in unseren Test geschafft, deshalb werfen wir einen genaueren Blick auf ihren Vorgänger, die etwa 145 Euro teure und 240 Gigabyte große **SSD 530**. Sie setzt genau wie die **SSDNow KC300** von Kingston auf den nicht mehr taufrischen SF-2281-Controller von SandForce (was bei der kommenden **SSD 730** nicht der Fall sein wird), bei den Flash-Modulen handelt es sich um asynchronen MLC-Speicher, der in der Regel nicht ganz die Leistung von Toggle-Modulen und synchronem Speicher erreicht. Das bestätigt sich in all unseren Benchmarks, die **SSD 530** muss sich oftmals mit dem letzten Platz zufriedengeben. Dass es für die **SSD 530** trotzdem noch zu einer Gesamtwertung von guten 80 Punkten reicht, hat die Intel-SSD nicht zuletzt ihrer mehr als ordentlichen Ausstattung zu verdanken. Sowohl die »SSD Toolbox« zur Wartung als

**Wahl ohne Qual**

Nils Raettig
Redakteur Hardware
nils@gamestar.de

Durch die Umstellung unseres Test- und Wertungssystems wird noch deutlicher als zuvor, wie wenig sich SATA3-SSDs im Alltag voneinander unterscheiden. Sogar die PCI-Express-Variante von Plextor kann sich nicht nennenswert von den SATA3-Modellen absetzen, da sich höhere Datenraten bei großen Dateien und den in einem Spiele-PC üblichen Aufgaben praktisch nicht bemerkbar machen. Aus Sicht eines Hardware-Enthusiasten mag das ernüchternd klingen, es bedeutet aber vor allem, dass Sie beim Kauf einer SSD fast nur noch auf Preis und Ausstattung achten müssen.

auch die »Data Migration Software« für den Windows-Umzug auf die SSD gibt es auf der Intel-Homepage kostenlos, beide verrichten ihre Aufgaben tadellos, zudem fällt die Garantiezeit mit fünf Jahren üppig lange aus. Alles in allem ist die **SSD 530** damit eine sehr gute SSD, die technisch aber nicht mehr ganz auf der Höhe der Zeit ist und somit nur den letzten Platz erreicht. **NR**

	 6 Q-Series Pro	 7 M500	 8 Dark L3	 9 SSDNow KC300	 10 SSD 530
Hersteller / Preis	Toshiba / 155 Euro	Crucial / 100 Euro	TeamGroup / 115 Euro	Kingston / 150 Euro	Intel / 145 Euro
Technische Angaben					
Speicherkapazität / Formfaktor / Höhe	256 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	240 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	240 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	240 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm	240 GByte / 2,5 Zoll / 7 mm
Anschluss / Speicher	SATA3 / 19nm MLC toggle	SATA3 / 20nm MLC toggle	SATA3 / 19nm MLC toggle	SATA3 / 19nm MLC toggle	SATA3 / 20nm MLC asynchron
Chipsatz / Trimfunktion	Toshiba TC358790XBG / ja	Marvell 88SS9187 / ja	Phison PS3108 / ja	SandForce SF-2281 / ja	SandForce SF-2281 / ja
max. Leserate / Schreibrate lt. Hersteller	554 / 512 MB/s	500 / 250 MB/s	550 / 500 MB/s	540 / 510 MB/s	540 / 490 MB/s
Extras	Klon-Tool, 9,5-mm-Abstandhalter	9,5-mm-Abstandhalter	–	9,5-mm-Abstandhalter	Wartungs-, Klon-Tool
Hersteller-Garantie	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
Bewertung					
Praxisleistung (40%)	38/40	36/40	34/40	36/40	34/40
Pro & Kontra	- extrem schnelle Ladezeiten - extrem hohe Kopierleistung - extrem kurze Installationszeiten	- sehr schnelle Ladezeiten - sehr hohe Kopierleistung - sehr kurze Installationszeiten	- schnelle Ladezeiten - hohe Kopierleistung - sehr kurze Installationszeiten	- sehr schnelle Ladezeiten - hohe Kopierleistung - extrem kurze Installationszeiten	- schnelle Ladezeiten - hohe Kopierleistung - sehr kurze Installationszeiten
Leserate (20%)	16/20	16/20	16/20	16/20	16/20
Pro & Kontra	- extrem schnell bei großen Dateien - mäßige Leistung bei kleinen Dateien	- sehr schnell bei großen Dateien - flott bei kleinen Dateien	- sehr schnell bei großen Dateien - flott bei kleinen Dateien	- extrem schnell bei großen Dateien - mäßige Leistung bei kleinen Dateien	- extrem schnell bei großen Dateien - mäßige Leistung bei kleinen Dateien
Schreibrate (20%)	17/20	15/20	17/20	15/20	15/20
Pro & Kontra	- sehr schnell bei großen Dateien - flott bei kleinen Dateien	- schnell bei kleinen Dateien - mäßige Leistung bei großen Dateien	- sehr schnell bei großen Dateien - flott bei kleinen Dateien	- flott bei kleinen Dateien - mäßige Leistung bei großen Dateien	- flott bei kleinen Dateien - mäßige Leistung bei großen Dateien
Technik (10%)	8/10	8/10	8/10	8/10	7/10
Pro & Kontra	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - schneller Speicher	- Trim-Funktion ab Windows 7 - Aufräumfunktion auch mit älteren Betriebssystemen - SATA3 - asynchroner Speicher langsam
Ausstattung (10%)	8/10	6/10	6/10	6/10	8/10
Pro & Kontra	256 GByte 9,5-mm-Abstandhalter - umfangreiches Klon-Tool - nur 2 Jahre Garantie	240 GByte 9,5-mm-Abstandhalter	240 GByte	240 GByte 9,5-mm-Abstandhalter	240 GByte 5 Jahre Garantie - umfangreiches Wartungstool - umfangreiches Klon-Tool
Fazit	Toshiba liefert mit der Q-Series Pro eine gute Vorstellung ab, vor allem in den praktischen Tests kann die SSD überzeugen. Ihre Garantiezeit fällt mit zwei Jahren aber etwas kurz aus.	Der unschlagbar günstige Preis und die dennoch gute Leistung sorgen für den verdienten Preis-/Leistungssieg der M500 von Crucial. Da ist die magere Ausstattung leicht zu verschmerzen.	Man merkt dem Phison-Controller der Dark L3 in den Tests an, dass er der Konkurrenz nicht ganz gewachsen ist. Unterm Strich stimmt die Leistung trotzdem, was um so mehr für den fairen Preis gilt.	In den sehr wichtigen Praxistests liefert die SSDNow KC300 gute Ergebnisse ab, mit mehr Ausstattung und modernem Controller wäre auch eine bessere Platzierung möglich gewesen.	Der asynchrone Speicher bremst die SSD 530 etwas aus, was allerdings eher mess- als spürbar ist. Die Ausstattung stimmt, der Preis dürfte angesichts der Leistung etwas niedriger sein.
Preis/Leistung	Ausreichend	Gut	Befriedigend	Ausreichend	Ausreichend
	87	81	81	81	80