



# SSDs für Spieler

Im vergangenen Jahr sind die Preise von schnellen SSDs um die Hälfte gefallen, während immer mehr Modelle auf den Markt kommen. Wir erklären die aktuelle SSD-Technik im Detail und testen zehn Laufwerke. Von Florian Klein

## Z

um Zeitpunkt unseres letzten SSD-Vergleichstests vor ziemlich genau einem Jahr kostete eine aktuelle 128-GByte-SSD noch um die 200 Euro, mittlerweile

bekommen Sie die gleiche Speicherkapazität bereits zum halben Preis. Außerdem nutzten damals noch die meisten SSDs die SATA2-Schnittstelle, die in der Praxis auf etwa 260 MByte pro Sekunde begrenzt ist. Mit der SATA3-Schnittstelle können Solid State Disks dagegen grob die doppelte Leistung von bis zu 520 MByte pro Sekunde erreichen. Allerdings nur beim Lesen großer, zusammenhängender Dateien wie etwa einem Video. Bei alltäglichen Aufgaben wie dem Laden von Windows, einem Spiel oder Programm bringt SATA3 keine messbaren Vorteile. Trotzdem konzentrieren wir uns in diesem Vergleichstest auf aktuelle SATA3-SSDs, da die SATA2-Modelle nach und nach vom Markt verschwinden werden.

Ebenfalls neu war bei unserem letztjährigen Vergleichstest der Sandforce-2281-Controller, der damals nur in einem SSD-Laufwerk (OCZ **Vertex 3**) zum Einsatz kam und in unseren Benchmarks neue Rekorde aufstellte. Der SSD-Controller bestimmt, wie und wohin

die Daten auf der Solid State Disk gespeichert werden, eventuell mit Kompression und Verschlüsselung. Außerdem kümmert er sich darum, dass alle Speicherzellen gleichmäßig genutzt werden (so genanntes »Wear Levelling«), damit nicht manche unverhältnismäßig oft Daten schreiben müssen und eventuell früher ausfallen, während andere noch praktisch jungfräulich sind. Unterm Strich ist der Controller entscheidend für die Geschwindigkeit einer SSD, und der Sandforce 2281 war vor einem Jahr der schnellste Vertreter. Entsprechend setzen die meisten Laufwerke mittlerweile auf diesen Controller. Die Speicherchips, die Controller-Firmware und die Ausstattung unterscheiden dann die einzelnen Sandforce-2281-SSDs voneinander. Andere SSD-Controller finden Sie in unserem Vergleichstest bei der OCZ **Vertex 4**, die einen Indilinx-Controller besitzt, weil diese

Firma vor einiger Zeit von OCZ übernommen wurde. Samsung nutzt bei seiner **SSD 830** ebenfalls einen hauseigenen Controller, den Sie sonst nirgends finden. Schließlich tritt noch die Plextor **M3 Pro** mit einem Marvell-Chip an, der nach dem Sandforce

2281 am häufigsten auf dem Markt zu finden ist, allerdings mit weitem Abstand.

Neben dem Controller spielt auch der bei einer SSD verwendete Flash-Speicher eine entscheidende Rolle. Grundsätzlich teilen sich die Speicherchips in »SLC« (Single Level Cell) und »MLC« (Multi Level Cell) auf. SLC-Chips speichern nur ein Bit pro Zelle, MLC-Varianten zwei (oder selten sogar drei) Bits. Das macht die SLC-SSDs teurer, da mindestens doppelt so viele Zellen nötig sind, um die letztendlich vermarktete Speicherkapazität zu erreichen. Allerdings steigt auch die Langlebigkeit, da eine Zelle nur ein Bit speichert und so seltener gelöscht und neu beschrieben wird als bei MLC-Chips. SLC-Chips finden Sie aufgrund des hohen Preises aber

ausschließlich in teuren Server- und Workstation-SSDs, alle für Spieler relevanten SSDs wie die aus unserem Vergleichstest

**3.000 Mal schreiben reicht**

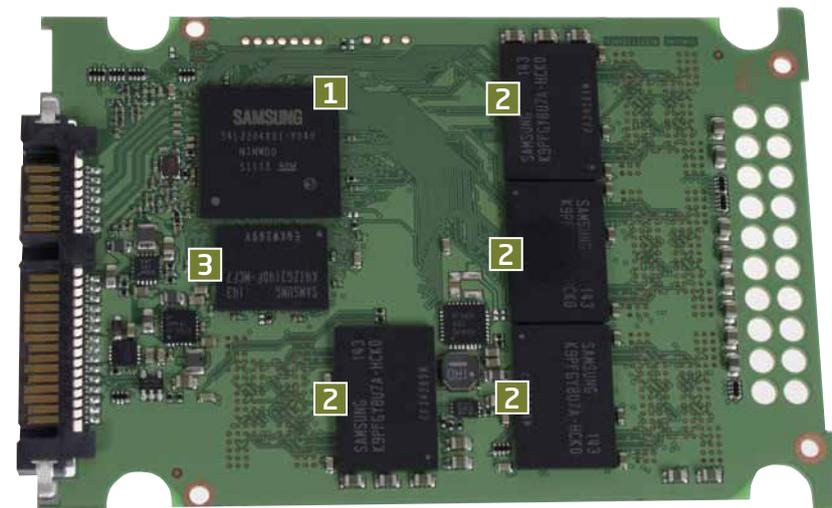
setzen auf MLC-Chips. MLC-Chips sind für bis zu 5.000 Schreibzyklen, im Fachjargon »PE«-Zyklen (Programm/Erase) ausgelegt. Das heißt, Sie können eine MLC-SSD fünftausend Mal komplett neu beschreiben, bevor die Speicherzellen (eventuell) den Geist

aufgeben. Die Schreibbelastung einer SSD während eines durchschnittlichen Spiele- oder Arbeitstages mit Internet und Office liegt im niedrigen einstelligen Prozentbereich, daher stellen einige Hersteller ihre SSDs auch mit Chips aus, die nur 3.000 PE-Zyklen verkraften (siehe die Kingston **HyperX 3k** im folgenden Testartikel).

Aber damit nicht genug: MLC-Chips gibt es mit drei unterschiedlichen Speichertechniken in den SSDs: Zum einen als so genannte asynchrone Variante, die etwa 50 MByte/s Transferrate schafft, zum anderen als synchrone und als Toggle-Version, die für 133 MByte/s ausgelegt sind, aber auch mehr kosten. Bei den Benchmark-Ergebnissen ist der Leistungsunterschied zwischen synchronen und Toggle-Chips auf der einen und asynchronem Speicher auf der anderen Seite zwar bei weitem nicht so groß wie auf dem Papier, spürbar ist er aber trotzdem. Toggle-Chips sind dabei etwas günstiger als synchrone, verbrauchen allerdings auch etwas mehr Strom. Da der Stromverbrauch einer SSD unter Vollast in der Regel im mittleren einstelligen Watt-Bereich liegt, ist das für Desktop-PCs aber irrelevant.

Ein weiterer Begriff, der im Zusammenhang mit SSDs immer wieder fällt, ist das so genannte »Overprovisioning«. Damit ist gemeint, dass eine SSD Ihnen nicht die gesamte Kapazität der Speicherchips zur Verfügung stellt, sondern einen gewissen Teil zurückhält. Dieser unzugängliche Speicherplatz fungiert als Reserve-Pool, aus dem sich der Controller bedient, falls einzelne Speicherzellen ausfallen sollten. Je nach SSD-Controller dient dieser »Spare Area« genannte Bereich auch als Zwischenspeicher, falls Daten auf der SSD verschoben werden. Der Sandforce-2281-Controller etwa reservierte

**Alle SSDs sind praktisch gleich schnell**



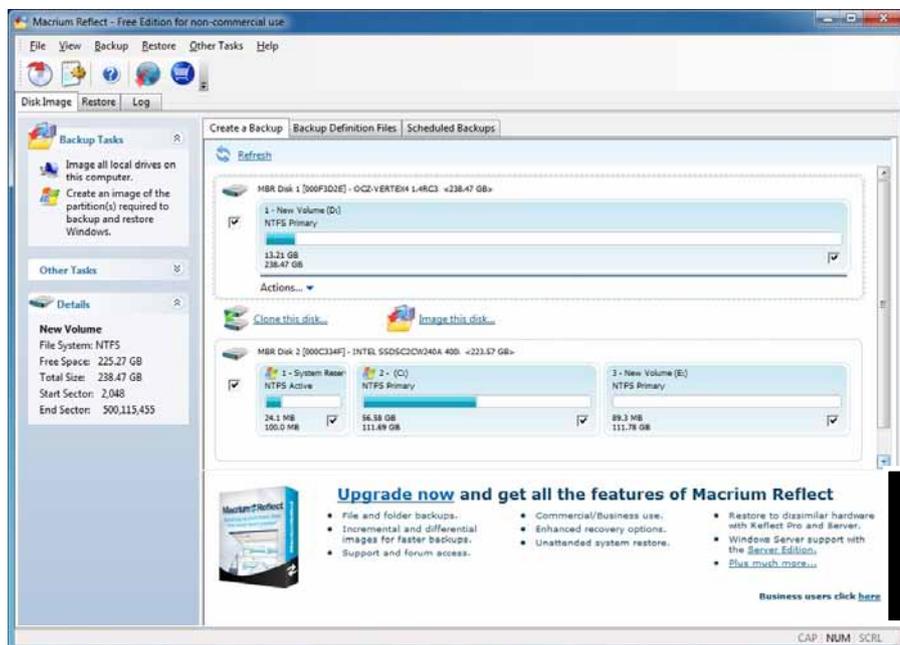
Bei der SSD 830 stammt das gesamte **Innenleben** von Samsung selbst: SSD-Controller **1** und Speicherchips **2** sowie der als Cache-Speicher genutzte DDR2-800-Baustein **3**.

sich bis vor kurzem immer einen besonders großen Prozentsatz der Speicherkapazität, daher auch die typischen Größen der Sandforce-SSDs von 120 statt 128 GByte oder 240 statt 256 GByte. Mittlerweile hat der Hersteller aber eine neue Firmware freigegeben, auf deren Basis auch Sandforce-2281-SSDs in den gängigen Größen von 128, 256 oder 512 GByte erscheinen.

In unserem anschließenden Vergleichstest finden Sie daher sowohl Sandforce-SSDs mit 120 als auch (neuere) mit 128 GByte Kapazität. Außerdem tummeln sich auch drei SSDs mit 240 beziehungsweise 256 GByte Kapazität im Testfeld (OCZ **Vertex 4**, Intel **SSD 520** und Verbatim **3SSD**). Von denen gibt es zwar ebenfalls kleinere Modelle, allerdings konnten oder wollten uns die Hersteller kein entsprechendes Muster zum Test schicken. Sollten Sie mit den er-

schwinglicheren Varianten mit halber Kapazität liebäugeln, denken Sie daran, dass Sie die Leistung der größeren Modelle eventuell nicht eins zu eins auf die kleineren Geschwister übertragen können. Das liegt daran, dass SSDs die internen Speicherchips auf mehreren Kanälen gleichzeitig ansprechen, um die hohen Geschwindigkeiten zu erreichen. Je nach Hersteller und Modell stecken in den kleineren SSD-Versionen aber zum Teil Chips mit der gleichen Speicherkapazität wie in den größeren Varianten, aber in geringerer Anzahl – daher nutzen die kleineren SSDs teilweise weniger Kanäle gleichzeitig und erreichen so nur eine geringere Bandbreite. Auch hier sind die Leistungsunterschiede aber tendenziell eher mess- als in der Praxis spürbar.

Momentan ist ein guter Zeitpunkt zum Aufrüsten mit einer SSD, denn Sie bekommen das Gigabyte Speicherplatz bei einer aktuellen SATA3-SSD schon für unter einem Euro, bei besser ausgestatteten Modellen liegt der Preis etwas darüber. Da momentan ein Kampf um Marktanteile zwischen den zahlreichen Herstellern tobt, werden SSDs auch in den kommenden Monaten noch weiter im Preis fallen, eine stärkere Abwärtskorrektur erwarten wir aber erst gegen Ende des Jahres. Dann erscheinen voraussichtlich erste SSD-Festplatten mit neuen Speicherchips, deren Strukturbreite im 10- statt wie jetzt im 20-Nanometer-Bereich liegt. Das spart Chipfläche und damit Herstellungskosten, sodass entsprechende SSDs mit 128 GByte Fassungsvermögen erstmals deutlich unter 100 Euro kosten dürften. Bis dahin sind Sie mit einem Modell aus unserem anschließenden Vergleichstest aber bestens bedient. **FK**



Sollte der SSD-Festplatte Ihrer Wahl keine Software zum Spiegeln Ihrer vorhandenen Windows-Installation beiliegen, haben wir gute Erfahrungen mit dem kostenlosen **Reflect** von Macrium gemacht.