

Die besten SSDs

Mindestens 64 GByte Speicher, grosser Cache, SATA-III-Anschluss, 10-Kanal-Kontroller und TRIM: Darauf sollten Sie beim Kauf von Solid State Drives achten.

Auf modernen Computern diktiert hauptsächlich die Festplatte die Geschwindigkeit des Systems. Ein moderner Prozessor liefert die Daten nämlich wesentlich schneller, als eine Festplatte sie verarbeiten kann. Die schnellsten derzeit erhältlichen Platten für Computer sind Solid State Drives, kurz SSDs: Während herkömmliche Festplatten Datenraten von rund 120 MByte/s erreichen, liefern Solid State Drives Daten teilweise mit über 500 MByte/s (Bild A).

Der englische Begriff Solid State Drive bedeutet Festkörperlaufwerk. Im Gegensatz zu herkömmlichen Festplatten, die Daten auf rotierenden Magnetscheiben speichern, kommen Solid State Drives vollständig ohne mechanische Teile aus. Wie USB-Sticks speichern SSDs die Daten auf Flash-Speicher. Solid State Drives sind unempfindlich gegenüber Stößen und arbeiten geräuschlos.

Wer eine SSD anschaffen möchte, muss vergleichsweise tief in die Tasche greifen: Ein Gigabyte Speicherplatz kostete zuletzt rund 1,50 Franken. Das ist rund 15-mal so viel wie herkömmliche Festplatten kosten. Eine 64-GByte-SSD beispielsweise kostet knapp 100 Franken.

Doch bei der Auswahl einer SSD zählt nicht der Preis allein. Wichtig sind etwa auch die Grösse des verbauten Zwischenspeichers und der eingesetzte Kontroller. Auf was Sie beim Kauf achten sollten, erklärt dieser Artikel.

Übrigens: Windows 7 unterstützt Solid State Drives und nutzt den schnellen Speicher opti-

mal. Allerdings sind sowohl bei einer Neuinstallation als auch bei einem Umzug des Betriebssystems auf eine SSD ein paar Eingriffe des Nutzers nötig. Der Artikel "SSDs optimal nutzen" auf Seite 26 beschreibt, wie Sie SSDs unter Windows 7 voll ausreizen.

Speicherkapazität

Wegen ihrer hohen Lesegeschwindigkeit eignet sich eine SSD als Systemlaufwerk besonders gut: Die Lesegeschwindigkeit ist insbesondere beim Starten von Windows und von Programmen sowie bei anderen Operationen des Betriebssystems entscheidend.

Deshalb ist es empfehlenswert, Windows 7 und die wichtigsten Anwendungsprogramme auf der SSD zu installieren. Dazu reicht eine Speicherkapazität von 64 GByte absolut aus. Auch die Auslagerungsdatei von Windows findet auf der SSD problemlos Platz. Auf der sicheren Seite sind Sie mit 100 GByte.

Ihre Daten wie Bilder und Musik sollten Sie auf einer preiswerteren herkömmlichen Festplatte ablegen.

Geschwindigkeit

Solid State Drives sind in jedem Fall deutlich schneller als herkömmliche Festplatten. Zwischen den einzelnen SSD-Modellen gibt es jedoch erhebliche Geschwindigkeitsunterschiede: Während langsame SSDs Daten mit knapp 200 MByte/s lesen, erreichen schnelle Modelle mehr als 500 MByte/s (Bild B). Beim Schreiben von Daten erreichen die schnellsten SSDs knapp 400 MByte/s.

Die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den SSDs merkt man jedoch nur in wenigen Fällen – etwa beim Booten von Windows. Im normalen PC-Betrieb wie dem Surfen im Internet oder der Nutzung einer Textverarbeitung ist kein Unterschied spürbar.

SSD-Kontroller

Eine besondere Rolle für die Leistung einer SSD spielt der verbaute Kontroller. Dabei handelt es sich um den zentralen Chip, der als Schnittstelle zwischen SSD und dem restlichen System für den Datenaustausch zuständig ist.

Die Temposteigerungen aktueller SSDs werden – wie bei Grafikchips – vor allem durch Parallelisierung erreicht: Dabei wird der Flash-Speicher mit vier bis zehn Kanälen an den Kontroller angebunden. Jeder Kanal ist mit ein



Solid State Drive:

Eine SSD (oben liegend) ist leichter, kompakter und deutlich schneller als eine herkömmliche Festplatte (unten liegend) (Bild A)

oder zwei Flash-Chips bestückt. Je mehr Kanäle verwendet werden, desto höher ist die theoretische Bandbreite.

Viele Solid State Drives sind jedoch noch mit einem SATA-II-Anschluss ausgestattet, auch SATA-300 genannt. Er überträgt theoretisch maximal 3 GBit/s. In der Praxis sind nur rund 300 MByte/s möglich. Für alltägliche Aufgaben rund um Windows ist das mehr als genug. Denn SSDs erreichen beim Lesen nur selten die maximale Geschwindigkeit.

Bei besonders schnellen SSDs, die in der Spitze mit bis zu 500 MByte/s lesen, kann ein SATA-II-Anschluss allerdings zum Flaschenhals werden. Derzeit am schnellsten sind Solid State Drives, die einen SATA-III-Anschluss haben, auch SATA-600 genannt. Mit einem Lese-durchsatz von 538 MByte/s ist die Samsung PM830 derzeit die schnellste SSD unter den Modellen ab 128 GByte Kapazität (Bild C).

Cache-Speicher

Eine gute SSD hat einen Cache-Speicher. Wenn dieser Datenpuffer fehlt, schreibt und liest eine SSD nämlich deutlich langsamer. Der Cache-Speicher sollte mindestens 64 MByte gross sein – je mehr, desto besser.

Finger weg von vermeintlichen Schnäppchen, die mit einem 32-MByte-Cache oder ganz ohne Cache daherkommen. Solche SSDs haben einen nur unwesentlich niedrigeren Preis, sind aber merklich langsamer.



Runcore Pro V SATA III: Die SSD ist mit knapp 530 MByte/s Lesegeschwindigkeit der Turbo bei den Solid State Drives unter 128 GByte (Bild B)

Kompakt

- **SSD steht für Solid State Drive. SSDs speichern die Daten auf Flash-Speicher.**
- **SSDs arbeiten bis zu 4-mal schneller als Festplatten. Sie kosten rund 15-mal so viel wie Festplatten.**
- **Eine SSD eignet sich besonders gut als Systemlaufwerk für Windows 7.**

TRIM-Befehl

Windows 7 unterstützt standardmässig den TRIM-Befehl: Dieses Kommando optimiert das Löschen von Daten auf Solid State Drives und beschleunigt damit die Schreibzugriffe.

Bei Solid State Drives lassen sich nicht mehr benötigte Daten nicht wie bei herkömmlichen Festplatten überschreiben. Die Speicherzellen müssen erst ausdrücklich gelöscht werden, bevor sie wieder beschreibbar sind. Und das kann eine SSD ausbremsen.

Eine SSD schreibt Daten in Blöcken von 4 KByte, löscht sie hingegen nur in grösseren Blöcken zu 512 KByte. Damit werden 4-KByte-Blöcke mit nicht mehr benötigten Daten zunächst nur als nicht mehr benötigt gekennzeichnet. Die Blöcke werden erst dann endgültig gelöscht, wenn ein ganzer 512-KByte-Block nicht mehr benötigt wird. Die beschreibbaren 4-KByte-Blöcke werden so im Lauf der Zeit immer weniger. Der SSD-Kontroller muss daher vor dem Schreiben immer häufiger 512-KByte-Blöcke einlesen und prüfen, ob darin enthaltene 4-KByte-Blöcke gelöscht und neu beschrieben werden können.

Mit dem TRIM-Befehl entfällt die zeitraubende Suche nach freien Speicherblöcken: Er löscht bereits im Vorfeld alle als nicht mehr benötigt gekennzeichneten 4-KByte-Blöcke.

Manche günstige SSDs, die schon länger auf dem Markt sind, unterstützen den TRIM-Befehl nicht. Einige Hersteller bieten Firmware-Updates an, die TRIM bei älteren Solid State

Drives nachrüsten. Alle aktuellen Solid State Drives unterstützen TRIM.

Sehen Sie in jedem Fall vor dem Kauf in den Spezifikationen Ihres gewünschten SSD-Modells nach, ob es den TRIM-Befehl unterstützt.

Lebensdauer

Im Vergleich zu herkömmlichen Festplatten haben Solid State Drives eine deutlich geringere Lebensdauer. Das liegt daran, dass sich die Speicherzellen abnutzen und irgendwann defekt sind.

Die Speicherchips in Solid State Drives verwenden die Technik Flash, die beispielsweise auch in USB-Sticks zum Einsatz kommt. Ein Flash-Speicher besteht aus mehreren Millionen Speicherzellen. In die Hülle jeder Zelle wird ein Loch gestochen. Durch dieses Loch wird eine elektrische Ladung in die Speicherzelle eingebracht. Dadurch kann jede Zelle mindestens ein Bit speichern.

Je häufiger eine Speicherzelle beschrieben wird, desto mehr Löcher weist die Hülle auf. Ab etwa 100'000 bis 5 Millionen Schreibvorgängen wird die Hülle porös. Dann besteht die Gefahr, dass die Zelle die Ladung nicht behalten kann – die Speicherzelle ist defekt.

Der Kontroller erkennt defekte Speicherzellen und markiert sie. Diese Speicherzellen werden für künftige Schreibvorgänge nicht mehr verwendet. Um solche Ausfälle hinauszuzögern, verteilt der Kontroller Schreibvorgänge auf alle verfügbaren Speicherzellen. Je mehr Kapazität eine SSD hat, desto mehr Schreibvorgänge sind also möglich, bis die ersten Speicherzellen defekt sind.

Dass eine SSD so viele defekte Speicherzellen aufweist, dass sie nur noch eingeschränkt nutzbar ist, kommt in der Praxis allerdings so gut wie nicht vor: Solid State Drives halten normalerweise länger, als die durchschnittliche Nutzungszeit eines Computers beträgt.

Übrigens: Das Lesen von Daten beschädigt eine Speicherzelle nicht. Es wird dabei nur der Zustand einer Ladung überprüft. Die Ladung wird nicht verändert.



Samsung PM830:
Die derzeit schnellste SSD liest Daten mit bis zu 538 MByte/s (Bild C)

Einbau der SSD

Die meisten Solid State Drives haben einen SATA-Anschluss. Darüber lassen sie sich wie herkömmliche Festplatten anschliessen. Es genügt also, wenn Ihr PC SATA-Anschlüsse hat (Bild D). Im Handbuch des Mainboards finden Sie eine Übersicht der Anschlüsse. Sie erhalten dort auch die Information, ob SATA-II- oder SATA-III-Anschlüsse verbaut sind.

Die meisten Solid State Drives werden im 2,5-Zoll-Format gebaut. Daher benötigen Sie für den Einbau in einen Desktop-PC einen Adapterrahmen (Bild E). Dieser Rahmen ist bei vielen SSD bereits im Lieferumfang enthalten. Ansonsten erhalten Sie passende Rahmen für wenige Franken.

Konstantin Pfliegl



Adapterrahmen:
Viele SSDs benötigen für den Einbau einen Adapterrahmen (Bild E)



SATA-Anschluss: Eine SSD schliessen Sie wie eine herkömmliche Festplatte per SATA an. Die Anschlüsse sind hier schwarz und rot (Bild D)

Weiterbildung für IT-Interessierte

ISV Workshop: Cloud Computing Windows Azure Pl.f.

Microsoft Innovation Center: Cloud Computing – Entwickeln von Applikationen unter Nutzung der Windows Azure Pl.f.

Datum: 7.2.2012 **Dauer:** 3 Tage **Ort:** HSR Rapperswil/Zürichsee

Infos: HSR Hochschule für Technik Rapperswil, www.hsr.ch/weiterbildung/, +41 55 222 4921

ISV Workshop: Developing Windows 8 Applications

Microsoft Innovation Center: Developing Windows 8 Applications, Entwicklung von Metro-Style-Applikationen.

Datum: 28.3.2012 **Dauer:** 2 Tage **Ort:** HSR Rapperswil/Zürichsee

Infos: HSR Hochschule für Technik Rapperswil www.hsr.ch/weiterbildung/, +41 55 222 4921

ISV Workshop: SQL-Server Denali

Microsoft Innovation Center: ISV Workshop: Funktionen des SQL Server Denali, 2 Tage.

Datum: 4.4.2012 **Dauer:** 2 Tage **Ort:** HSR Rapperswil/Zürichsee

Infos: HSR Hochschule für Technik Rapperswil www.hsr.ch/weiterbildung/, +41 55 222 4921

MAS Advanced Studies in Software Engineering

Weiterbildung in modernen Software-Engineering-Methoden und -Technologien. Das MAS-SE wird modular angeboten.

Datum: 10.4.2012 **Dauer:** 4 Semester **Ort:** HSR Rapperswil/Zürichsee

Infos: 26.1.12 ab 18.15 Uhr oder auf Anfrage www.hsr.ch/weiterbildung/, +41 55 222 4921

MAS Human Computer Interaction Design Univ./FH

2 Zertifikatskurse à 250 Std., Masterarbeit 300 Std. berufsbegleitend, interdisziplinär an Uni Basel und Fachhochschulen.

Datum: 13.4.2012 **Dauer:** 3 Jahre **Ort:** Uni Basel/Rapperswil

Infos: auf Anfrage, Hochschule für Technik, HSR, www.hcid.ch +41 55 222 4921

weiterbilden...
...weiterkommen!
www.seminare.ch

Ein Service von

Agendabuchungen: Tel. 041 874 30 30 oder info@seminare.ch
Hier finden Sie Detailinformationen zu obigen Angeboten und viele weitere Kurse.