



# Test: Festplatten mit 2 und 3 TByte

Festplatten mit 2 und 3 TByte sind derzeit das Mass der Dinge. Online PC hat sechs interne SATA-Festplatten auf deren Geschwindigkeit, Stromverbrauch und Temperaturentwicklung getestet.

Die grössten derzeit erhältlichen Festplatten bieten Kapazitäten von 2 und 3 TByte. Das sind 2'000 und 3'000 GByte.

Alle getesteten Platten haben einen internen SATA-Anschluss und arbeiten auch mit den unterschiedlich schnellen SATA-Schnittstellen auf dem Mainboard des Rechners zusammen. SATA ist eine hauptsächlich für den Datenaustausch zwischen Prozessor und Festplatte entwickelte Verbindungsmöglichkeit.

Der markanteste Unterschied bei Festplatten dieser Grösse ist ihre Umdrehungszahl. Sie bestimmt massgeblich, wie schnell die Festplatten maximal arbeiten.

## Testfeld

Der Testsieger war mit Abstand die schnellste Festplatte, aber auch die zweit teuerste.

Im Test traten sechs interne 3,5-Zoll-Festplatten mit SATA-Anschluss von Hitachi, Samsung, Seagate und Western Digital gegeneinander an. Fünf Festplatten haben nach Herstellerangaben eine Kapazität von 2'000 GByte, eine Platte sogar satte 3'000 GByte.

Die Umdrehungszahl der Testkandidaten schwankt zwischen 5'400 und 7'200 pro Minute. Die Festplatten kosten zwischen 110 und 320 Franken. Damit liegen die Preise pro GByte zwischen 5 und 15 Rappen.

Alle getesteten Festplatten sind mit einer SATA-Schnittstelle für 1,5 oder 3 GBit/s ausgerüstet. Die Seagate ST32000641AS unterstützt sogar bereits den neuen SATA-Standard bis 6 GBit/s.

Alle Kandidaten mussten einen Testparcours durchlaufen. Dabei wurden die Schreib- und Lesewerte erfasst. Zusätzlich wurden Praxiswerte unter Windows gemessen und bewertet.

### Kompakt

- Die sechs getesteten internen Festplatten kosten 110 bis 320 Franken.
- Die Seagate Constellation ST32000644NS war die schnellste interne Festplatte im Test, aber auch die zweit teuerste.
- Eine Festplatte im Test hat bereits eine Kapazität von 3 TByte.

### Inhalt

■ Testfeld	S.60
■ Technik	
Umdrehungsgeschwindigkeit	S.61
Cache	S.62
■ Geschwindigkeit	S.62
■ Ökonomie	S.63
■ Fazit	S.63
Info: 3-TByte-Platten	S.63
So hat Online PC getestet:	
Interne Festplatten mit 2 und 3 TByte	S.61
Testergebnisse im Detail:	
Interne Festplatten mit 2 und 3 TByte	S.62



**Testsieger:** Die Seagate Constellation ST32000644NS war die schnellste Festplatte im Test. Preis: 275 Franken (Bild A).

Punkte gab es zudem für die Ökonomie der Festplatten, also den Stromverbrauch und die Temperaturentwicklung unter Last. Denn viel abgegebene Hitze bedeutet mehr Gehäusekühlung, und das benötigt zusätzlichen Strom für schnell drehende Gehäuselüfter.

**Testsieger:** Die Seagate Constellation ST32000644NS mit 2 TByte Speicherplatz war die mit Abstand schnellste Festplatte im Test (Bild A). Seagate hat die Technik dieser Festplatte für den Dauerbetrieb ausgelegt. Daraus ergibt sich auch der hohe Preis von 275 Franken.

**Preistipp:** Die Western Digital Caviar Green WD20EARS – ebenfalls mit einer Kapazität von 2 TByte – lieferte im Test durchweg gute Leistungswerte (Bild B). Für den Preis von 110 Franken bieten andere Hersteller nur 1 TByte an – hier gibt es 2 TByte.

Der Preis pro GByte liegt bei der Festplatte von Western Digital bei lediglich 5 Rappen.

## Technik

Die schnellsten Festplatten im Testfeld arbeiten mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 7'200 U/min.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit einer Festplatte bestimmt massgeblich, wie schnell sie

## So hat Online PC getestet: Interne Festplatten mit 2 und 3 TByte

Als Testsystem für die Festplatten diente ein Rechner mit dem Prozessor i7-870 mit 4 x 2,93 GHz auf dem Mainboard DP55KG von Intel. Die Benchmarks wurden unter Windows 7 Home Edition 64 Bit durchgeführt.

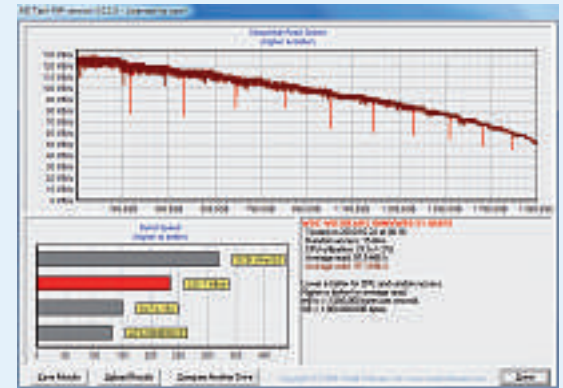
### Geschwindigkeit

HD Tach 3.0.1.0 ermittelte Schreib- und Leseleistung, Burst-Speed, CPU-Last und die mittlere Zugriffszeit (Bild C). Mit der HDD Suite der Benchmark-Software PC-Mark Vantage Professional 1.0.2.0 wurden Praxiswerte ermittelt – beim Windows-Start, beim Starten einer Anwendung und beim Importieren von Bildern. Zu erreichen waren 90 Punkte.

### Ökonomie

Mit einem externen Strommessgerät wurde der Stromverbrauch der Festplatten im Ruhezustand und bei Volllast erfasst. Zusätzlich wurde bei

jedem Belastungszustand die aktuelle Gerätetemperatur ausgelesen. Die Temperaturen erreichten Werte zwischen 26 und 44 Grad. Zu erreichen waren 10 Punkte.



HD Tach 3.0.1.0: Das Tool ermittelt die Lese- und Schreibgeschwindigkeit der Festplatte – in diesem Fall der Western Digital WD20EARS (Bild C).

Daten liest und schreibt. Der in den Festplatten verbaute Cache hat hingegen nur bei vielen kleinen Dateien Auswirkungen auf die Festplattengeschwindigkeit.

Als Festplattencache wird der schnelle Zwischenspeicher einer Festplatte bezeichnet, der die Schreib- und Lesezugriffe auf der Festplatte auf einen Datenträger puffert, um so ▶

# Verschenken Sie die schönsten Seiten des Tennis...

1 Jahresabo von Smash inkl. Nike-Set (RF-Cap, Bandana und Wristband)

... für nur CHF 89.-!



Ich bestelle ein Smash-Geschenkabo für CHF 89.- (10 Ausgaben) und erhalte dazu ein Nike-Set (Wert: CHF 75.-).

<b>Geschenk und Abo für</b>	<b>Rechnung an</b>
Name _____	Name _____
Vorname _____	Vorname _____
Strasse _____	Strasse _____
PLZ/Ort _____	PLZ/Ort _____
Telefon _____	Telefon _____
E-Mail _____	
Abo ab _____	

**Coupon einsenden an:** Smash Leserservice, Postfach 2362, 9001 St.Gallen. Sie können auch per Telefon 071 272 71 87 oder Fax 071 272 73 84 bestellen. **Einsendeschluss: 31. Dezember 2010.** Das Angebot gilt nur für Neuabonnenten, die in den vergangenen 12 Monaten kein Smash-Abo hatten.

den Einfluss der Latenzzeit und der Datenübertragungsrate des Datenträgerzugriffs auf das System zu verringern.

### Umdrehungsgeschwindigkeit

Bei den meisten Festplatten beträgt die Umdrehungsgeschwindigkeit fixe 7'200 U/min. Lediglich die Green-Modelle von Western Digital arbeiten mit einer variablen Geschwindigkeit von 5'400 U/min bis 7'200 U/min. Das hat den Vorteil, dass die Platten leiser sind und Strom sparen – allerdings auf Kosten der Schreib- und Leseleistung.

### Cache

Der in den getesteten Festplatten verbaute Lese- und Schreib-Cache beträgt 32 oder 64 MByte. Beim Lesen und Schreiben von grossen Dateien hat die Grösse des Caches kaum eine Auswirkung auf die Leistung.

Erst bei vielen kleinen Dateien fällt der Cache ins Gewicht: Denn dann sammelt der Cache die Dateien und schreibt sie in einem Stück auf die Festplatte.



**Preistipp:** Die Western Digital Caviar Green WD20EAR5 bietet viel Leistung und 2 TByte Platz – und das zum Preis einer 1-TByte-Platte: 110 Franken (Bild B).

Ohne Cache müsste jede Datei einzeln übergeben und dann gelesen oder geschrieben werden. Diese Methode würde erheblich mehr Zeit in Anspruch nehmen.

Neben diesem spezialisierten Speicher in der Festplatte verwenden viele Betriebssysteme einen Teil des Hauptspeichers als Cache, um die Zugriffszeiten weiter zu verkürzen, indem die Kommunikation über den relativ langsamen Festplatten-Bus wegfällt.





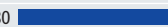
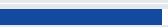
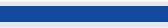



### Geschwindigkeit

Eine hohe Datendichte und hohe Umdrehungszahlen sorgen zum Teil für Lese- und Schreibraten von über 100 MByte/s.

Aktuelle Festplatten mit 2 TByte sind bereits Platten der zweiten Generation: Sie arbeiten wesentlich schneller als frühere Modelle mit hohen Kapazitäten im TByte-Bereich.

Der Trick der Hersteller: Zuerst verbauten sie in den Festplatten vier Scheiben mit je 500 GByte Kapazität. Aktuelle Modelle nutzen nur noch drei Scheiben für die Kapazität von 2 TByte und haben so eine wesentlich höhere Datendichte. In der Praxis bedeutet das: Wenn die Schreib-Leseköpfe in früheren Modellen

## Testergebnisse im Detail: Interne Festplatten mit 2 und 3 TByte

				
<b>Hersteller / Modell</b>	Seagate ST32000644NS	Seagate ST32000641AS	Hitachi HDS722020ALA330	Western Digital WD30EZRS
Webadresse	www.seagate.com	www.seagate.com	www.hitachi.com	www.wdc.com/de
Gesehen bei	www.digitec.ch	www.stegcomputer.ch	www.arp.com	www.arp.com
Preis (Strassenpreis)	275 Franken	190 Franken	185 Franken	320 Franken
Preis pro GByte	0,15 Franken	0,10 Franken	0,06 Franken	0,11 Franken
Geschwindigkeit (max. 90 Punkte)	80 	76 	68 	66 
Ökonomie (max. 10 Punkte)	5 	8 	5 	5 
Gesamtpunktzahl (max. 100 Punkte)	85 	84 	73 	71 
<b>Note</b>	gut	gut	befriedigend	befriedigend
Preis-Leistungs-Verhältnis	befriedigend	gut	gut	befriedigend
Bewertung	Bester Lesewert mit HD Tach, gute Zugriffszeit	Gute Leistung, bester Gesamtwert beim Test mit der PC-Mark HDD Suite	Durchschnittliche Leistung, schnelle Zugriffszeit	Grösste Festplatte, gute Leistungsdaten, wird etwas warm
<b>Technische Daten</b>				
Kapazität NTFS-formatiert	1'863 GByte	1'863 GByte	1'863 GByte	2'794 GByte
Drehzahl	7'200 U/min	7'200 U/min	7'200 U/min	variabel 5'400 bis 7'200 U/min
Cache	64 MByte	64 MByte	32 MByte	64 MByte
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
SATA-Schnittstelle	1,5; 3,0 GBit/s	1,5; 3,0; 6,0 GBit/s	1,5; 3,0 GBit/s	1,5; 3,0 GBit/s
<b>Geschwindigkeit – HD Tach</b>				
Lesen	115,3 MByte/s	115,4 MByte/s	106,1 MByte/s	105,2 MByte/s
Schreiben	98,2 MByte/s	98,5 MByte/s	100,8 MByte/s	91,9 MByte/s
Burst Speed	209,4 MByte/s	214,3 MByte/s	216,4 MByte/s	236,2 MByte/s
CPU-Last	3 %	3 %	2 %	2 %
Mittlere Zugriffszeit	13,8 ms	17,1 ms	13,9 ms	14,0 ms
<b>Geschwindigkeit – PC-Mark HDD Suite</b>				
Gesamtwert HDD Suite; alle acht Tests	4'716 Punkte	5'071 Punkte	3'723 Punkte	3'732 Punkte
Windows-Start	20,1 MByte/s	20,7 MByte/s	15,2 MByte/s	14,7 MByte/s
Applikations-Start	6,3 MByte/s	7,0 MByte/s	5,4 MByte/s	4,2 MByte/s
Bilder-Import in Windows-Fotogalerie	49,4 MByte/s	48,7 MByte/s	32,7 MByte/s	42,6 MByte/s
<b>Ökonomie</b>				
Stromverbrauch Ruhe / Volllast	9,1 Watt / 11 Watt	9,3 Watt / 10,6 Watt	9,0 Watt / 11,4 Watt	6,7 Watt / 8,9 Watt
Temperatur Ruhe / Volllast <sup>1)</sup>	27 Grad / 40 Grad	26 Grad / 36 Grad	28 Grad / 41 Grad	27 Grad / 44 Grad

Note sehr gut: 100–91 Punkte

Note gut: 90–76 Punkte

Note befriedigend: 75–58 Punkte

Note ausreichend: 57–41 Punkte

Note mangelhaft: 40–20 Punkte

Note ungenügend: 19–0 Punkte



**Hohe Datendichte:** In allen getesteten 2-TByte-Platten – hier die Seagate ST32000644NS – stecken die TByte auf drei statt auf vier Datenscheiben (Bild D).

eine Scheibe komplett gelesen haben, entsprach dies 500 GByte. In aktuellen Modellen lesen die Schreib-Lese-Köpfe in der gleichen Zeit auf einer Scheibe 666 GByte (Bild D).

Die besten Leistungsdaten im Test erreichten die beiden Festplatten von Seagate. Im Benchmark-Test mit HD Tach 3.0.1.0 zeigten sie eine etwas bessere Leistung als die anderen Testkandidaten.

Den markantesten Leistungsunterschied massen wir mit der Benchmark-Software PC-Mark Vantage Professional 1.0.2.0. Sie ermittelt Praxiswerte für Windows, zum Beispiel wie schnell das Betriebssystem von der Festplatte startet. Hier schnitt zwar die zweitplatzierte Seagate-Festplatte ST32000641AS am besten ab, der Testsieger landete jedoch nur knapp dahinter.

Wie schnell eine Festplatte reagiert, zeigt die mittlere Zugriffszeit. Das ist die Zeit, die zur Positionierung des Schreib-Lese-Kopfs benötigt wird. Hier schafften lediglich der Testsieger Seagate Constellation ST32000644NS und die Hitachi HDS722020ALA330 einen Wert unter 14 Millisekunden. Das ist für Festplatten dieser Grösse gut. Am langsamsten war die Samsung-Festplatte HD204UI. Ihre Zugriffszeit betrug 17,4 Millisekunden.

**Info: 3-TByte-Platten**

Die meisten aktuellen internen 3,5-Zoll-Festplatten haben noch eine Kapazität von 2 TByte. Die neuen Modelle mit 3 TByte sind aber bereits fertig.

Festplatten mit 3 TByte gibt es schon länger, allerdings nur als externe Geräte. Die Hersteller trauten sich nicht, die neuen Platten direkt zu verkaufen. Denn Festplatten mit 3 TByte lassen sich mit einem herkömmlichen BIOS nicht booten. Das geht nur mit einem UEFI-BIOS. Dieses ist allerdings noch nicht zu kaufen. Wird die Festplatte aber als zweite Platte unter Windows 7 verwendet, funktioniert sie auch ohne UEFI-BIOS einwandfrei. Die kurz vor Testschluss eingetroffene Western Digital Caviar Green WD30EZRS ist die erste verfügbare interne Festplatte mit 3 TByte.

**Fazit**

Die grossen Festplatten arbeiten durch ihre hohe Datendichte richtig schnell. Die teureren Modelle wie der Testsieger Seagate Constellation ST32000644NS sind durch ihr hohes Tempo auch als Boot- beziehungsweise Hauptplatte geeignet. Die günstigeren Modelle von Western Digital und Samsung sind besonders als Zweitplatte zu empfehlen.

Die grösste Überraschung war das Modell WD30EZRS mit 3 TByte von Western Digital. Es arbeitete sogar schneller als sein kleiner Bruder mit 2 TByte.

Markus Selinger/jb

**Ökonomie**

Die meisten Festplatten im Test behalten unter Dauerbelastung einen kühlen Kopf und benötigen wenig zusätzliche Kühlung.

Viel Abwärme der Festplatten bedeutet einen erhöhten Kühlbedarf im Gehäuse. Daraus wiederum resultiert ein erhöhter Stromverbrauch für die kühlenden Lüfter der Festplatten.

Im Test wurden die Festplatten ohne kühlenden Luftstrom getestet. Zuerst liefen sie ohne jegliche Belastung 30 Minuten lang. Die Temperatur aller Platten lag danach bei sehr guten 26 bis 28 Grad. Dann musste jede Festplatte einen 60-minütigen Lese- und Schreibzyklus über sich ergehen lassen. Der Maximalwert unter dieser Vollast betrug lediglich 44 Grad bei den beiden Modellen von Western Digital. Die übrigen Testkandidaten blieben kühler.

Auch in Sachen Stromverbrauch bestätigte der Test die von den Herstellern angegebenen niedrigen Werte: Die gemessenen 7,8 bis 11,4 Watt unter Vollast gehen in Ordnung. In der Ruhephase sparen besonders die Green-Modelle von Samsung und Western Digital Strom: Sie benötigen lediglich 5,7 bis 6,7 Watt (Bild E).

**Neueste Technik:**

Trotz gestiegener Kapazitäten auf bis zu 3 TByte sank der Stromverbrauch neuer Platten (Bild E).

**Weitere Infos**

- http://hddscan.com/doc/HDD\_from\_inside.html
- Bebilderte Erläuterungen zu Aufbau und Innenleben einer aktuellen SATA-Festplatte (englisch)



Western Digital WD20EARS	PREIS-TIPP	Samsung HD204UI
www.wdc.com/de		www.samsung.de
www.stegcomputer.ch		www.digitec.ch
110 Franken		110 Franken
0,05 Franken		0,05 Franken
58		50
6		9
64		59
<b>befriedigend</b>		<b>befriedigend</b>
sehr gut		sehr gut
Ausgeglichene Leistung, wird etwas warm		Gute Leistung, niedriger Stromverbrauch, wird nicht heiss
1'863 GByte		1'863 GByte
variabel 5'400 bis 7'200 U/min		5'400 U/min
64 MByte		32 MByte
2 Jahre		2 Jahre
1,5; 3,0 GBit/s		1,5; 3,0 GBit/s
97,5 MByte/s		105,8 MByte/s
97,3 MByte/s		82,0 MByte/s
235,7 MByte/s		254,1 MByte/s
2 %		2 %
15,0 ms		17,4 ms
3'359 Punkte		2'398 Punkte
14,4 MByte/s		12,1 MByte/s
4,1 MByte/s		3,4 MByte/s
40,1 MByte/s		19,8 MByte/s
6,2 Watt / 7,8 Watt		5,7 Watt / 8 Watt
27 Grad / 44 Grad		27 Grad / 37 Grad