

# Terabytes in der Tasche

## USB-Sticks für den Transport großer Datenmengen



**USB-Sticks sind als praktisches Medium für den Datentransport kaum zu ersetzen: Sie sind handlich, flott und billig. Wir haben besonders große und schnelle Exemplare auf den Prüfstand gestellt.**

Von Lutz Labs

USB-Sticks sind die wohl praktischste Art, viele Daten mitzunehmen. Mit ihrem gängigen USB-A-Stecker passen sie an die allermeisten PCs und speichern viele Daten für wenige Euros. Doch bei der Geschwindigkeit hapert es häufig. Zwar gibt es nur noch wenige Sticks, die mit dem vergleichsweise lahmen USB 2.0 arbeiten, aber auch viele Sticks mit USB 3.0 lesen deutlich langsamer als das USB-3.0-Maximum von rund 450 MByte/s. Beim Schreiben ist es sogar noch wesentlich schlechter: Viele kommen nicht einmal über 100 MByte/s hinaus.

Ansonsten unterscheiden sich USB-Sticks auf den ersten Blick vor allem durch ihre Speicherkapazität: Mehr als 3000

Sticks listet unser Online-Preisvergleich, davon rund 80 Prozent mit Kapazitäten zwischen 8 und 64 GByte. Das Angebot wirklich großer Sticks ist überschaubar: Gerade einmal 75 Sticks fassen 256 GByte oder mehr.

Wir haben uns vier Sticks mit einer Kapazität von 256 GByte auf den Prüfstand geholt. Dabei sind Kingston HyperX Savage, SanDisk Extreme PRO, Verbatim Store'n'Go Vx400 sowie Xlyne Pro Rocket Speed. Allen gemein ist eine Mindestgeschwindigkeit von 200 MByte/s beim Schreiben, wie unsere Benchmark-Messungen unter Windows gezeigt haben. Dazu gesellt sich als einziger Vertreter der wirklich großen Sticks der Kingston DataTraveler Ultimate Generation Terabyte mit einer Speicherkapazität von 2 TByte.

Alle Sticks arbeiten mit USB 3.0 – mit Ausnahme von Kingstons HyperX Savage und SanDisks Extreme Pro, die beide USB 3.1 für sich reklamieren. Die USB-Stecker einiger Sticks lassen sich über einen Schiebemechanismus versenken; das ist nach unserer Ansicht besser als eine aufsteckbare Kappe, denn diese geht doch recht schnell verloren. Ob eine blinkende Zu-

griffs-LED notwendig ist, ist Geschmacksache – um Datenverluste zu vermeiden, sollte man USB-Sticks eh vor dem Ausstecken vom System abmelden. Beiliegende Software spielt eine untergeordnete Rolle: Verschlüsselungsprogramme und Rettungs-Tools für versehentlich gelöschte Daten gibt es kostenlos, einige sogar als Open Source (siehe [ct.de/y7ha](http://ct.de/y7ha)).

### Vorsicht vor Billigangeboten

Bei eBay und AliExpress kann man für wenige Euro USB-Sticks mit Kapazitäten von 1 oder gar 2 TByte kaufen. Doch nach dem Kauf folgt fast immer die Enttäuschung: Mehr als 8 oder 16 GByte stecken nicht drin, praktisch alle Billigangebote sind Fälschungen [1].

Wir haben bereits vor 13 Jahren das Testprogramm H2testw veröffentlicht, das Datenträger auf das Vorhandensein der beworbenen Kapazität prüft; und auch heute ist sein Einsatz noch sinnvoll. Nach unserem Kenntnisstand gibt es bislang lediglich einen Hersteller, der USB-Sticks mit einer Kapazität von mindestens einem TByte verkauft: Kingston. H2testw bestätigte dem Ultimate GT seine Kapazität –

nach einer Testdauer von fast fünf Stunden. Gefälschte Sticks arbeiten häufig noch mit USB 2.0, da schätzt H2testw die Testdauer schon mal auf einige Hundert Stunden. Möglicherweise vertrauen die Fälscher auch darauf, dass kein Käufer so lange Zeit auf die Bestätigung der beworbenen Kapazität warten möchte.

## Innenleben

USB-Sticks sind prinzipiell ähnlich aufgebaut wie SSDs: Ein Controller speichert die Daten auf einem oder – im Fall unserer großen Testmuster – auf mehreren Flash-Chips. Dazu gesellt sich noch der USB-Wandler, der die Signale vom USB-Port umsetzt; häufig ist dieser im Controller integriert. Einen DRAM-Cache haben die Sticks nicht. Auch andere Methoden zur Schreibbeschleunigung wie ein Pseudo-SLC-Cache werden unseren Messungen zufolge nicht eingesetzt – bei großen Dateien schreiben die Sticks allesamt mit recht gleichmäßiger Geschwindigkeit.

Woher der Speicher stammt und welcher Controller eingesetzt wird, kann man den Sticks nicht ansehen; die Hersteller hüllen sich in Schweigen und auch Testprogramme liefern keine Auskünfte. Billigheimer verkaufen USB-Sticks vermeintlich gleichen Typs auch schon mal mit unterschiedlichen Controllern und Firmware-Versionen, auch die Zulieferer der Flash-Chips wechseln. Einzig der SanDisk-Stick gibt per SMART-Abfrage Auskunft über verschiedene Parameter. Ob diese Angaben aber stimmen, ist zweifelhaft: Sowohl CrystalDiskInfo als auch HardDiskSentinel meldeten beim nagelneuen Extreme Pro, dass nicht mehr ausreichend Reserveblöcke vorhanden seien; auch die angezeigte Temperatur lag mit 8 °C außerhalb des Realistischen.

## Benchmarks

USB-Sticks dieser Größenordnung dürfen meistens als Transportmedium für große Dateien dienen. Daher haben wir das Hauptaugenmerk bei diesem Test auf



### Kingston HyperX Savage

Kingston wirbt beim HyperX Savage mit USB 3.1 Gen 1 – reines Marketing, denn die Schnittstellengeschwindigkeit liegt hier genau wie bei USB 3.0 bei 5 GBit/s. Die mögliche Geschwindigkeit reizt der Stick fast aus: 410 MByte/s haben wir mit WinSat gemessen, mit IOMeter sogar fast 430 MByte/s.

Beim Schreiben kommt der HyperX Savage nicht an die USB-Grenze, doch knapp 300 MByte/s sind immer noch gut. Unser Stick kam FAT32-formatiert. Wer große Video-Dateien oder DVD-Images darauf speichern möchte, sollte ihn gleich auf exFAT umformatieren.

- ↑ flott beim Lesen
- ↓ teuer
- ↓ langsam bei zufälligen Schreibzugriffen



### Kingston Ultimate GT

Mehr Speicher auf diesem kleinen Raum geht kaum: Satte 2 TByte Speicherplatz bietet der Kingston Ultimate GT, der einzige 2-TByte-Stick auf dem Markt.

Wie bei Fahrzeugen geht hier hohe Ladekapazität mit geringerer Geschwindigkeit einher. Mit maximal 200 MByte/s beim Schreiben muss er sich zwar nicht verstecken, doch vor allem bei Zugriffen auf zufällige Adressen sind alle anderen Sticks in diesem Vergleich schneller. Für den Transport wirklich großer Videosammlungen ist er gut geeignet, nicht aber als Backup für viele kleine Dateien.

- ↑ riesige Speicherkapazität
- ↑ flott beim Lesen
- ↓ langsam bei zufälligen Schreibzugriffen

die Geschwindigkeit beim sequenziellen Lesen und Schreiben gelegt. Die Leistung bei zufälligen Zugriffen haben wir ebenfalls gemessen; diese spielt jedoch vor allem bei der Sicherung vieler kleiner Dateien oder beim Einsatz des Sticks als Bootmedium eine Rolle – dafür sind diese Sticks überdimensioniert.

Schon beim Kopieren einer großen Zahl von MP3-Dateien auf den Stick trennt sich die Spreu vom Weizen: Deutlich langsamer als beim Schreiben einer großen Video-Datei sind sie alle. Doch während der SanDisk Extreme Pro immerhin noch mit handgestoppten 46 MByte/s schreibt, kommt der Kingston Ultimate GT auf ge-

rade einmal 16 MByte/s; die anderen Sticks liegen bei rund 30 MByte/s. Kopiert man eine große Anzahl kleiner Dateien – etwa Teile des Linux-Quellcodes – auf die Sticks, sinken die Übertragungsraten wie bei anderen Sticks auch auf Werte zwischen 0,1 und 1,5 MByte/s [2]. Sowohl bei den kleinen Dateien als auch bei den etwas größeren MP3-Dateien legen die Sticks beim Schreiben immer wieder Pausen ein; das passiert beim Schreiben einer großen Video-Datei nicht.

Die Leistung bei sequenziellen Zugriffen haben wir auch an einem USB-2.0-Anschluss gemessen. Für den Einsatz am PC spielt der alte USB-Port zwar kaum

## USB-Sticks – Benchmarks

|                              | seq. Transferraten<br>schreiben/lesen <sup>1</sup><br>[MByte/s] besser ▶ | IOPS<br>schreiben/lesen <sup>2</sup><br>besser ▶ | Kopiergeschwindigkeit Video<br>schreiben/lesen <sup>3</sup><br>[MByte/s] besser ▶ | Kopiergeschwindigkeit MP3<br>schreiben/lesen <sup>3</sup><br>[MByte/s] besser ▶ | Kopiergeschwindigkeit Text<br>schreiben/lesen <sup>3</sup><br>[MByte/s] besser ▶ | Leistungsaufnahme idle /<br>lesen/schreiben<br>[W] besser ▶ |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kingston HyperX Savage 512GB | 284/411                                                                  | 236/1672                                         | 250/364                                                                           | 28/251                                                                          | 0,3/2                                                                            | 0,4/1,3/2                                                   |
| Kingston Ultimate GT         | 202/370                                                                  | 67/228                                           | 140/335                                                                           | 16/189                                                                          | 0,1/1,1                                                                          | 0,7/1,3/1,5                                                 |
| SanDisk Extreme PRO          | 399/414                                                                  | 2063/2010                                        | 257/362                                                                           | 46/264                                                                          | 1,5/2,1                                                                          | 1/1,6/2                                                     |
| Verbatim Store'n'Go Vx400    | 303/412                                                                  | 248/1774                                         | 286/367                                                                           | 31/256                                                                          | 0,3/1,7                                                                          | 0,2/1,4/2,1                                                 |
| Xlyne Pro Rocket Speed       | 296/411                                                                  | 215/1713                                         | 283/367                                                                           | 31/256                                                                          | 0,3/1,9                                                                          | 0,2/1,4/2                                                   |

<sup>1</sup> gemessen mit WinSat, bestes Ergebnis verschiedener Blockgrößen

<sup>2</sup> gemessen mit WinSat, Blockgröße 4 KByte

<sup>3</sup> handgestoppt, Kopie von schneller PCIe-SSD und zurück



### SanDisk Extreme PRO

Beim linearen und zufälligen Schreiben ist der SanDisk Extreme Pro der Schnellste in diesem Vergleich – aber die Grenze von USB 3.0 überschreitet auch er nicht.

SanDisk legt auf dem Stick die Verschlüsselungssoftware Secure Access und eine ein Jahr lauffähige Software zum Wiederherstellen versehentlich gelöschter Dateien ab – ähnliche Software findet sich jedoch auch kostenlos im Web. Verwirrend sind vor allem aber die Ausgaben der SMART-Werte, die auf einen defekten Stick hinweisen.

- ↑ sehr schnell beim Schreiben
- ↓ verwirrende SMART-Werte
- ↓ hohe Leerlaufleistungsaufnahme



### Verbatim Store'n'Go Vx400

Verbatims Store'n'Go Vx400 gehört mit rund 110 Euro zusammen mit dem Xlyne-Stick zu den günstigsten Angeboten in diesem Umfeld. Auf dem Stick liegt eine eingeschränkte Version des Backup-Programms Nero BackItUp 12.

Beim Lesen großer Dateien liegt der Verbatim-Stick mit an der Spitze; er erreicht mehr als 400 MByte/s. Wie bei den meisten anderen aber sinkt die Übertragungsrate beim Schreiben kleiner Dateien auf unter 1 MByte/s. Verbatim gewährt nur zwei Jahre Garantie auf den Stick, alle anderen mindestens fünf Jahre.

- ↑ geringe Leerlaufleistungsaufnahme
- ↑ vergleichsweise günstig
- ↓ langsam bei zufälligen Schreibzugriffen



### Xlyne Pro Rocket Speed

Trotz des kleinsten Gehäuses im Test kann sich der Pro Rocket Speed gut behaupten: Mehr als 410 MByte/s beim Lesen und knapp 300 beim Schreiben sind gute Werte. Für die Sicherung kleiner Dateien ist er hingegen nicht geeignet, hier fließen gerade einmal 100 KByte/s.

Wer große Dateien speichern möchte, sollte den Stick von FAT32 auf exFAT umformatieren. Unerfahrene Nutzer könnten anderenfalls von Meldungen über mangelnden Speicherplatz verwirrt werden – FAT32 fasst lediglich Dateien bis 4 GByte Größe.

- ↑ geringe Leerlaufleistungsaufnahme
- ↑ vergleichsweise günstig
- ↓ langsam bei zufälligen Schreibzugriffen

eine Rolle mehr, aber beispielsweise an Smart-TVs. Langsame Sticks verhindern hier gleichzeitige Aufnahme und Wiedergabe von Sendungen. Bei unseren doch recht teuren Testkandidaten aber gab es keinen Anlass zu Beanstandungen: Alle erreichten beim Lesen und auch beim Schreiben rund 45 MByte/s, das entspricht dem Maximum von USB 2.0.

### Fazit

Alle Sticks lesen und schreiben schnell, solange man sie mit großen Dateien be-

schäftigt. Der 2-TByte-Stick von Kingston kann bei den Schreibraten nicht ganz mithalten; er erreicht mit maximal 202 MByte/s gerade einmal die Anforderungen für diesen Test. Der schnellste Stick stammt von SanDisk, aber in der Praxis liegen die Modelle von Kingston, Verbatim und Xlyne unmerklich dahinter.

Für die Sicherung vieler kleiner Dateien eignen sich USB-Sticks weniger; Werte von maximal 2 MByte/s verursachen lange Wartezeiten. Für solche Aufgaben nutzt man besser ähnlich teure

externe SSDs. Wer aber häufiger große Dateien transportieren muss, macht mit den schnellen und großen USB-Sticks nichts falsch. (ll@ct.de) **ct**

### Literatur

- [1] Christof Windeck, Flash-Nepp, Gefälschte USB-Sticks und Speicherkarten bei Aliexpress und eBay, c't 11/15, S. 32  
[2] Lutz Labs, Wie schnell ist schnell?, USB-Sticks: Messwerte und Praxis, c't 12/15, S. 158

**Tools für USB-Sticks:** [ct.de/y7ha](http://ct.de/y7ha)

### Schnelle und große USB-Sticks

| Hersteller                             | Kingston                                             | Kingston                                             | SanDisk                                            | Verbatim                                             | Xlyne                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Produkt / Bezeichnung                  | HyperX Savage / HXS3/512GB                           | Ultimate GT / DTUGT/2TB                              | Extreme PRO / SDCZ880-256G-G46                     | Store'n'Go Vx400 / 47691                             | Pro Rocket Speed / 7925601                     |
| Webseite                               | <a href="http://www.kingston.de">www.kingston.de</a> | <a href="http://www.kingston.de">www.kingston.de</a> | <a href="http://www.sandisk.de">www.sandisk.de</a> | <a href="http://www.verbatim.de">www.verbatim.de</a> | <a href="http://www.xlyne.de">www.xlyne.de</a> |
| Kapazität laut Hersteller <sup>1</sup> | 256 GByte                                            | 2000 GByte                                           | 256 GByte                                          | 256 GByte                                            | 256 GByte                                      |
| von Windows erkannte Kapazität         | 234 GByte                                            | 1844 GByte                                           | 239 GByte                                          | 231 GByte                                            | 236 GByte                                      |
| Dateisystem im Auslieferungszustand    | FAT32                                                | exFAT                                                | exFAT                                              | exFAT                                                | FAT32                                          |
| Maße, Gewicht                          | 7,6 cm × 2,7 cm × 2,1 cm, 24 g                       | 7,3 cm × 2,3 cm × 1,2 cm, 60 g                       | 7,2 cm × 2,1 cm × 1,3 cm, 17 g                     | 5,6 cm × 1,9 cm × 1 cm, 17 g                         | 5,3 cm × 1,8 cm × 0,9 cm, 22 g                 |
| Schutz                                 | Kappe                                                | Slider                                               | Slider                                             | Slider                                               | Kappe                                          |
| Garantie                               | 5 Jahre                                              | 5 Jahre                                              | 30 Jahre                                           | 2 Jahre                                              | 5 Jahre                                        |
| Straßenpreis                           | 204 €                                                | 1521 €                                               | 151 €                                              | 109 €                                                | 110 €                                          |
| Preis pro GByte                        | 80 Cent                                              | 76 Cent                                              | 59 Cent                                            | 43 Cent                                              | 43 Cent                                        |

<sup>1</sup> Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner. <sup>2</sup> ohne Kappe <sup>3</sup> USB-Stecker eingeschoben