

Grundlagen zu USB-Sticks

Die Technik hinter den praktischen Datentransportern

Will man ein paar Daten mitnehmen, greift man meistens zum USB-Stick. Die Grabbelkiste des nächsten Technik-Markts ist jedoch nicht die beste Quelle.

Von Lutz Labs

Prinzipiell braucht ein USB-Stick nur zwei Bauteile: einen Flash-Controller mit integriertem USB-Wandler und den Flash-Speicher. Bei größeren Sticks sind meistens mehrere Flash-Bausteine vorhanden; diese kann der Controller gleichzeitig ansprechen und so Schreib- und Lesegeschwindigkeit erhöhen.

Flash-Speicher unterliegt der Abnutzung. Heute aktueller Speicher in MLC-Bauweise verträgt lediglich einige tausend Schreibvorgänge. Daher verteilt der Controller Zugriffe möglichst gleichmäßig auf die Zellen und verschiebt Daten innerhalb des Speichers – Wear Leveling nennt man das. Einen Trim-Befehl zum Aufräumen des Speichers oder eine sichere Methode zum Löschen des gesamten Speichers (Secure Erase) unterstützen Sticks anders als SSDs jedoch nur selten.

Der Flash-Speicher in billigen USB-Sticks stammt meistens vom Ende der Flash-Verwertungskette: Was nicht als SSD-Speicher taugt, wird zur SD-Karte, was auch dafür nicht taugt, kommt vielleicht noch in USB-Sticks zum Einsatz.

Solche billigen Sticks haben meistens nur einen USB-2.0-Anschluss und sind damit in der Geschwindigkeit auf maximal 45 MByte/s beschränkt. Sie sind lediglich für Anwender geeignet, die nur selten Daten darauf speichern möchten oder nur mit wenigen kleinen Dateien jonglieren.

Zumindest beim Lesen deutlich flotter sind USB-Sticks mit USB-3.0-Anschluss – aber auch dessen maximale Geschwindigkeit von rund 450 MByte/s erreicht kein von uns bislang getesteter Stick. Nur wenige Sticks erreichen mehr als 200, der schnellste jemals von uns getestete jedoch knapp 400 MByte/s [1]. Angaben zur Schreibgeschwindigkeit findet man selten, die Hersteller werben lieber mit der praktisch immer deutlich höheren Leserate. Den noch schnelleren USB-3.1-Standard (Gen 2 mit 10 GBit/s) unterstützen zwar bereits einige Sticks, dies ist jedoch ebenfalls reines Marketing – dabei handelt es sich ja nur um die Schnittstellengeschwindigkeit, nicht um die des Flash-Speichers.

Welchen Controller die Hersteller einsetzen oder woher der verwendete Flash-Speicher stammt, verrät kaum ein Hersteller – bei Samsung, SanDisk oder Toshiba etwa kann man natürlich davon ausgehen, dass der Speicher aus der eigenen Produktion stammt. Auch per Software erhält man nur wenige Zusatzinformationen.

Die einfachsten USB-Sticks bestehen lediglich aus einem Plastikstreifen und haben nicht einmal einen kompletten Stecker. Kontaktprobleme sind häufig der Fall; diese kann man mit einem Stück Klebeband auf der Rückseite beseitigen. Größere Sticks hingegen verdecken auch mal die benachbarten USB-Ports – hier hilft nur ein kurzes Verlängerungskabel, das einigen dicken Sticks auch schon beiliegt.

Zum Schutz der Kontakte werden viele USB-Sticks mit einer Plastikkappe ausgeliefert. Diese geht jedoch schnell verloren. Besser sind Schiebemechaniken, die den Stecker im Gehäuse verschwinden lassen. Wenn diese Mechanik nicht einrastet, passiert es beim Anstecken an den PC aber oft, dass der Stecker wieder im Stick verschwindet.

Dateisysteme

Viele USB-Sticks sind mit dem Dateisystem exFAT formatiert, andere mit NTFS, nur wenige mit FAT32. Wer häufiger Filme mit einer Größe von mehr als 4 GByte speichern möchte, muss den Stick mit exFAT oder NTFS formatieren – solche Dateigrößen unterstützt FAT32 nicht. Mit exFAT formatierte Sticks funktionieren jedoch nicht unter einigen Linux-Distributionen, und auch Smart-TVs und DVD-Player können mit exFAT-formatierten Sticks nur selten etwas anfangen – manche verlangen sogar nach FAT32.

Doppler

Eine USB-A-Buchse findet sich an fast jedem PC, einige andere Anschlussarten sind jedoch ebenfalls verbreitet: USB Typ C, Micro-USB (für Smartphones), Lightning (iOS-Geräte) sowie eSATA (externe Festplatten) – auch wenn letzterer immer mehr an Bedeutung verliert. So gibt es praktische Sticks mit zwei Anschlüssen zur wechselnden Nutzung. Vor einer gleichzeitigen Verbindung beider Anschlüsse raten wir ab, auch wenn wir bei solchen Tests noch keine Ausfälle zu vermelden hatten [2].

Vorsicht vor Fälschungen

USB-Sticks gibt es mit Kapazitäten bis zu 2 TByte. Uns ist nur ein Hersteller bekannt – nämlich Kingston –, der so große Sticks baut. Hier tut sich ein lohnendes Feld für Produktfälschungen auf: Die Fälscher manipulieren die Firmware des Controllers so, dass dem Betriebssystem eine größere Kapazität vorgaukelt wird als wirklich vorhanden ist. Solche Fälschungen gibt es immer wieder einmal bei großen Online-Händlern wie eBay und AliExpress.

Wir empfehlen daher nicht nur, beim Kauf auf eine sinnvolle Relation zwischen Kapazität und Preis zu achten, sondern auch, jeden neuen Stick mit unserem Tool H2testw (ct.de/yga5) auf seine Kapazität und Zuverlässigkeit zu überprüfen.

(ll@ct.de) **ct**

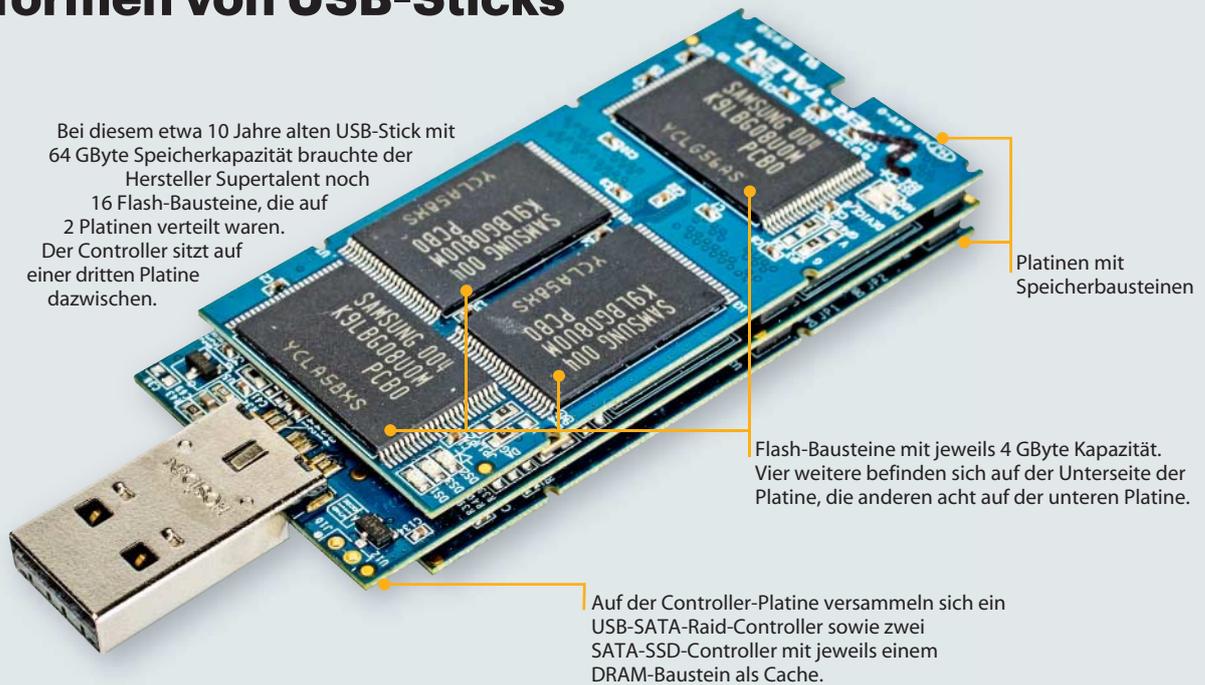
Literatur

- [1] Lutz Labs, Terabytes in der Tasche, USB-Sticks für den Transport großer Datenmengen, c't 9/17, S. 92
- [2] Lutz Labs, Austausch-Geräte, USB-Sticks mit Typ-A- und Typ-C-Anschlüssen, c't 1/16, S. 92

Download H2testw: ct.de/yga5

Bauformen von USB-Sticks

Bei diesem etwa 10 Jahre alten USB-Stick mit 64 GByte Speicherkapazität brauchte der Hersteller Supertalent noch 16 Flash-Bausteine, die auf 2 Platinen verteilt waren. Der Controller sitzt auf einer dritten Platine dazwischen.



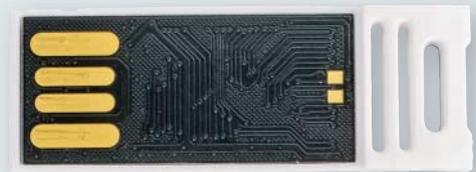
Platinen mit Speicherbausteinen

Flash-Bausteine mit jeweils 4 GByte Kapazität. Vier weitere befinden sich auf der Unterseite der Platine, die anderen acht auf der unteren Platine.

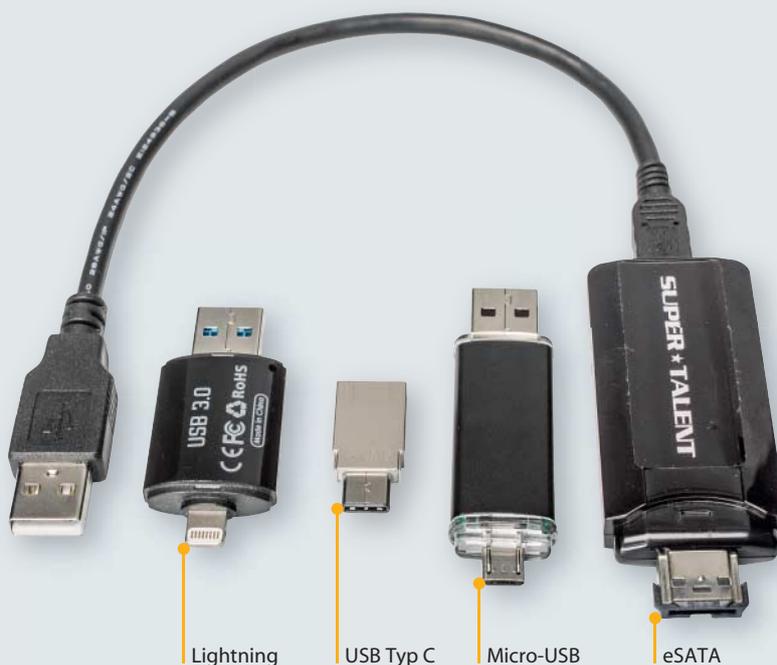
Auf der Controller-Platine versammeln sich ein USB-SATA-Raid-Controller sowie zwei SATA-SSD-Controller mit jeweils einem DRAM-Baustein als Cache.



Xlyne benötigt für diesen 256-GByte-Stick lediglich zwei Speicherbausteine à 128 GByte. Controller und zweiter Flash-Baustein befinden sich auf der Rückseite.



Wenn man auf einen kompletten Stecker verzichtet, dann passt ein USB-Stick mit 4 GByte sogar ins Portemonnaie.



USB-Sticks mit zwei Anschlüssen sind praktisch für den Datenaustausch mit Smartphones.