


Das Betriebssystem gibt an, dass eine Datei auf einem Datenträger **8 kiB** verbraucht, obwohl sie nur **11 Byte** groß ist.

Hallo Welt!

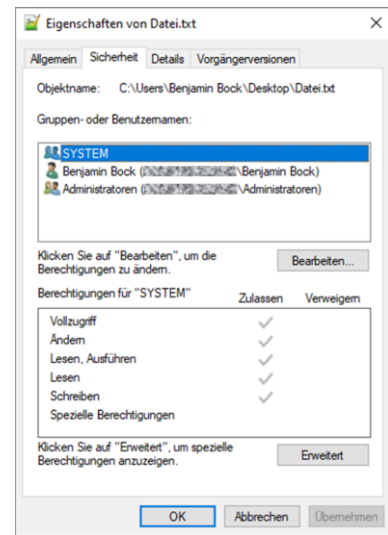
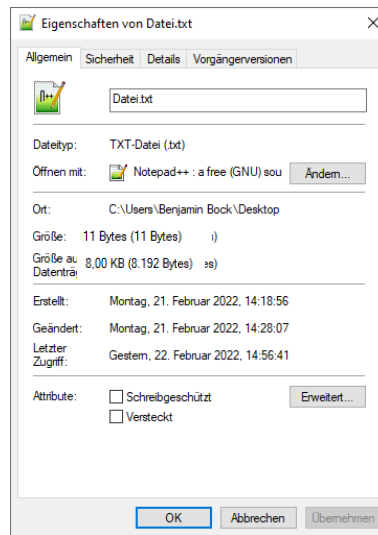
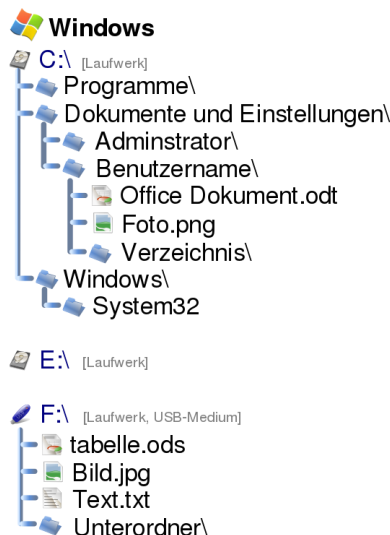
Dateityp:	Textdokument (.txt)
Öffnen mit:	 Editor
Ort:	D:\
Größe:	11 Bytes (11 Bytes)
Größe auf Datenträger:	8,00 KB (8.192 Bytes)

Wie das Betriebssystem Daten organisiert und was dabei gespeichert wird

Um überhaupt erst einmal Daten auf einem Datenträger ablegen zu können, muss dort zunächst mit Hilfe einer **Formatierung** eine Ordnungsstruktur angelegt werden. Diese nennt man:



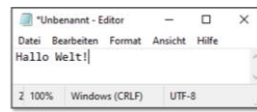
Welche verschiedenen Arten von Informationen muss ein Dateisystem verwalten?



beispielhafte Laufwerksstruktur (links), Eigenschaften einer Datei (mitte, rechts)

Frage 1: Wieso verbraucht eine **11 Byte** große Datei **8 KiB** Speicher auf dem Datenträger?

Datenträger werden nicht in einzelnen Bytes verwaltet, sondern das Betriebssystem fasst mit Hilfe des Dateisystems einige tausend Bytes zu einer Einheit zusammen – genannt: **Cluster**



11 Byte

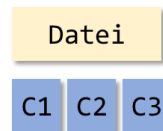
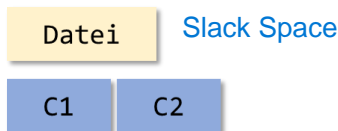
Cluster

8.192 Byte



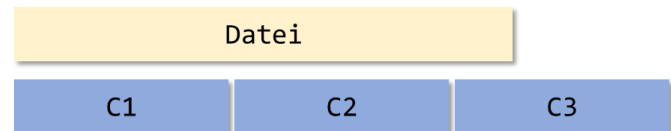
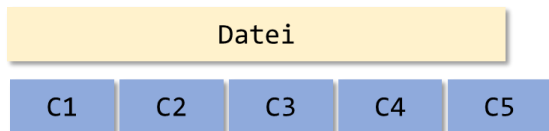
Auswahl der richtigen Cluster-Größe

- Vorteil kleiner Cluster-Größen:



höhere Speichereffizienz

- Vorteil großer Cluster-Größen:



schnellere Zugriffe

Frage 2: Welche Cluster-Größe sollte man beim Formatieren eines Datenträgers für viele unterschiedliche Datei-Größen wählen?

- Durchschnitt = Kapazität / Anz. Files
- Standardgröße
(beste "Preis-Leistung")

Extension	Description	Bytes	> % Bytes	Files
.	Lokaler Datenträger	130,4 GB	46,9%	76.017
.sys	Systemdatei	35,7 GB	12,8%	2.929
.dll	Anwendungserweiterung	26,0 GB	9,3%	65.323
.exe	Anwendung	13,6 GB	4,9%	9.441
.one	Microsoft OneNote-Abschnitt	12,8 GB	4,6%	1.919
.dat	DAT-Datei	3,7 GB	1,3%	2.567
.avi	AVI Video File (VLC)	3,6 GB	1,3%	1
.mp4	MP4 Video File (VLC)	3,4 GB	1,2%	205
.lsv	LSV-Datei	3,3 GB	1,2%	207
.zip	WinRAR-ZIP-Archiv	3,3 GB	1,2%	92
.bin	BIN-Datei	3,2 GB	1,2%	4.391
.pptx	Microsoft PowerPoint-Präsentation	2,6 GB	0,9%	488
.pdf	PDF-Datei	2,4 GB	0,8%	3.784
.hfr	HFR-Datei	2,1 GB	0,8%	33.683
.msi	Windows Installer-Paket	1,7 GB	0,6%	210
.temp	TEMP-Datei	1,4 GB	0,5%	23
.pak	PAK-Datei	1,2 GB	0,4%	1.419
.tmp	TMP-Datei	1,0 GB	0,4%	143

Frage 3: Warum lassen sich gelöschte Dateien auf einem Datenträger in der Regel über spezielle Data Recovery Tools wiederherstellen, obwohl sie vermeintlich „unwiderruflich gelöscht“ wurden?



Das Löschen einer Datei im Dateisystem bewirkt (in den meisten Fällen) nicht das physische Entfernen der Daten vom Datenträger. Stattdessen kennzeichnet das Dateisystem die Cluster, die zuvor von der Datei belegt wurden, lediglich als verfügbar – also wieder frei. Die eigentlichen Daten bleiben physisch auf dem Speichermedium erhalten, bis sie durch neue Daten überschrieben werden.

Wie das Betriebssystem Daten auf einem Datenträger verwaltet

```
C:\WINDOWS\system32>fsutil fsinfo sectorinfo c:
Physische Bytes pro Sektor für Unteilbarkeit: 4096
Physische Bytes pro Sektor für Leistung: 4096
Effekt. phys. Bytes/Sektor für Unteilbark. in Dateisystem:4096
```

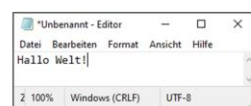


(C:)

//fsutil fsinfo listet alle Laufwerke auf und fragt Laufwerktyp, Volumeinformationen, oder Dateisystemstatistiken ab

Ebenso wie bei Dateisystemen sprechen auch Perma-nentspeichermedien (HDD, SSD, ...) Daten nicht byte-weise, sondern in Form von Datenblöcken von mehreren Bytes an.

Die Einheiten, in denen die Speicherbereiche auf Datenträgern angesprochen werden, heißen: **Sektoren**



11 Byte

Cluster

8.192 Byte

logische Blöcke

4 KiB

4 KiB

1234

1235

LBA = Logical Block Address

Speichern



Organisieren

Zuordnen

Programm
Editor

Datei
File.txt

Dateisystem
D:\ ...

Datenträger
Festplatte


Wie groß ist die Speicherkapazität der rechts abgebildeten Festplatte? Erfolgt die Größenangabe mit SI- oder IEC-Präfix?

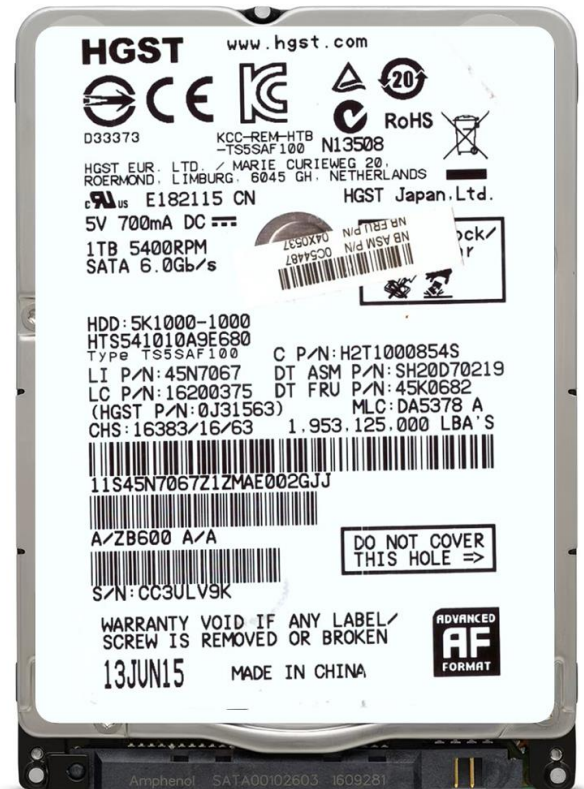
10TB SI-Präfix (10)
IEC-Präfix (1024)

Wie viele LBA sind auf dem Datenträger vorhanden?

1.953.125.000

Wie groß ist ein logischer Block auf dem Datenträger?

$$\text{LB-Größe} = \frac{1\text{TB}}{1.953.125.000} = 512\text{B}$$



Wie das Betriebssystem ein Speichermedium sieht



P1 (D:)

14,3 GB frei von 14,3 GB

P2 (H:)

14,2 GB frei von 14,3 GB

Datenträger 1			
Wechselmedium		P1 (D:)	P2 (H:)
28,64 GB	8 MB	14,32 GB FAT32	14,32 GB NTFS
Online	Nicht ;	Fehlerfrei (Primäre Partition)	Fehlerfrei (Primäre Partition)

Hier sehen Sie die Ausgabe von Partitionierungsinformationen eines Datenträgers. Wie groß ist der freie Bereich vor der ersten Partition?

```
[root@pc /]# fdisk -l /dev/sdb
Festplatte /dev/sdb: 28,7 GiB, 30752636928 Bytes, 60063744 Sektoren
Einheiten: Sektoren von 1 * 512 = 512 Bytes
Sektorgröße (logisch/physikalisch): 512 Bytes / 512 Bytes
E/A-Größe (minimal/optimal): 512 Bytes / 512 Bytes
Festplattenbezeichnungstyp: dos
Festplattenbezeichner: 0xb5e0700c
Gerät      Boot      Anfang          Ende Sektoren Größe Kn Typ
/dev/sdb1              16384 30040063 30023680 14,3G  b W95 FAT32
/dev/sdb2          30040064 60061695 30021632 14,3G  7 HPFS/NTFS/exFAT
```