

Praktische Datenverarbeitung

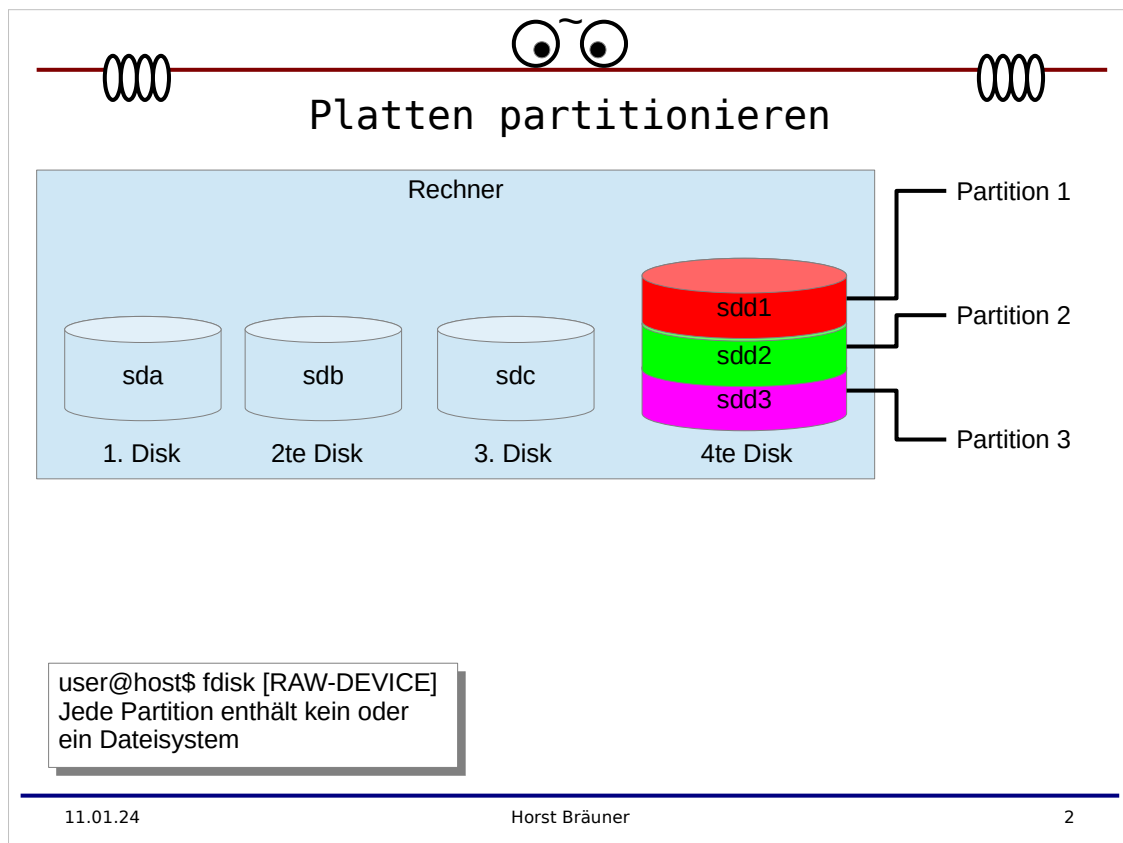
- Debian – Dateisysteme
 - Platten partitionieren
 - Dateisysteme
 - Festplatte(n) partitionieren und formatieren
 - Überprüfen von Dateisystemen
 - Raid
 - Ein- und Aushängen von Dateisystemen
 - Beispiel für Dateisystemfreigaben
 - NFS
 - Samba

Dateisysteme

Aufwand etwa 3-4 UE

Ein kurzer Überblick über Dateisysteme.

VORSICHT: Übungen an / mit Festplatten könnten Ihre Installation unbrauchbar machen. Installieren oder klonen Sie sich für solche Zwecke besser eine eigene virtuelle Maschine.



Festplatten werden unter UNIX/Linux meist als „sd...“ bezeichnet. Das steht für SCSI-Disk (Small Computer System Interface) unabhängig davon, ob die Festplatten tatsächlich an einem entsprechenden Controller angeschlossen sind.

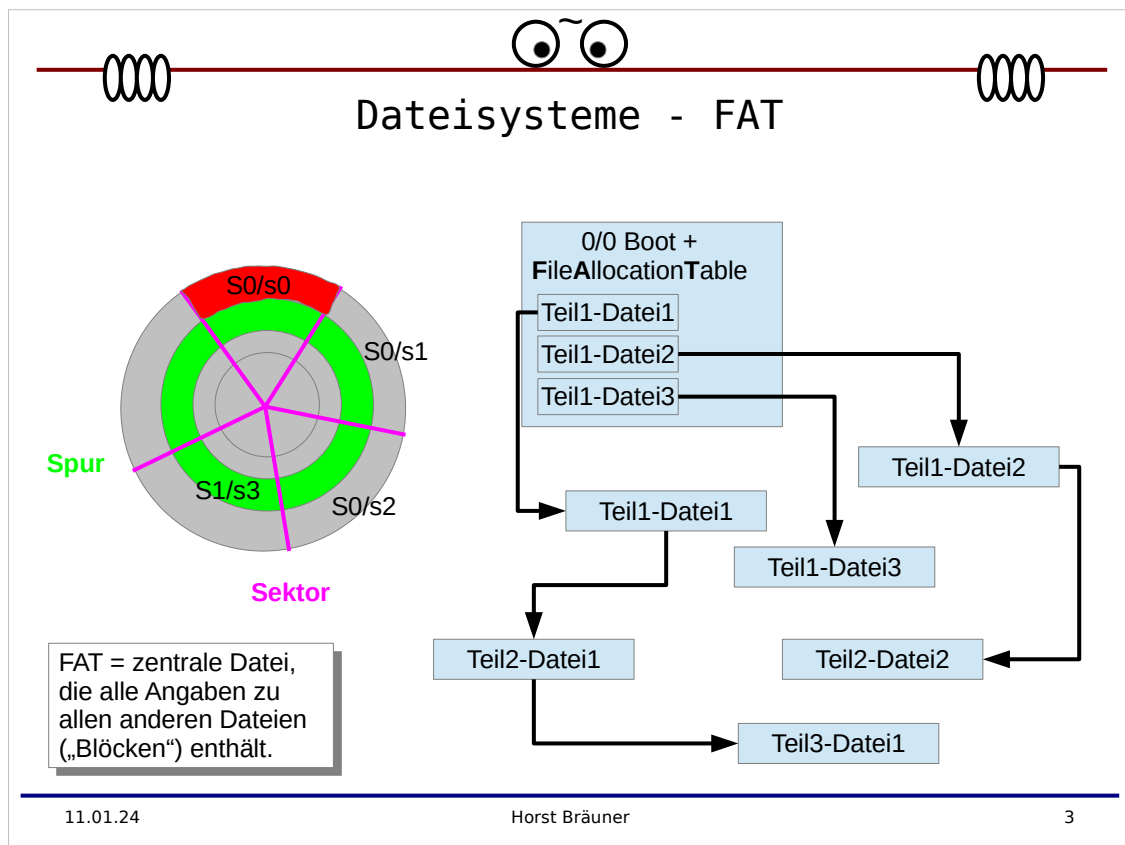
Festplatten haben eine physikalische Repräsentanz im Verzeichnis /dev, also /dev/sda, /dev/sdb, ... Diese ist das „raw“-Device = unpartitionierte Festplatte.

Sie haben bei den „Grundlagen“ ein Beispiel für das Kommando „dd“ gesehen. „dd“ schreibt physikalisch Bit-Blöcke auf Devices, unabhängig von Partitionen.

Festplatten können nahezu beliebig partitioniert werden. Die einzelnen Partitionen werden dann numerisch ergänzt. In eine Partition kann dann ein Dateisystem (nächste Seite) gelegt werden.

Zum Nachlesen „Partition“:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Partition_\(Datenträger\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Partition_(Datenträger))



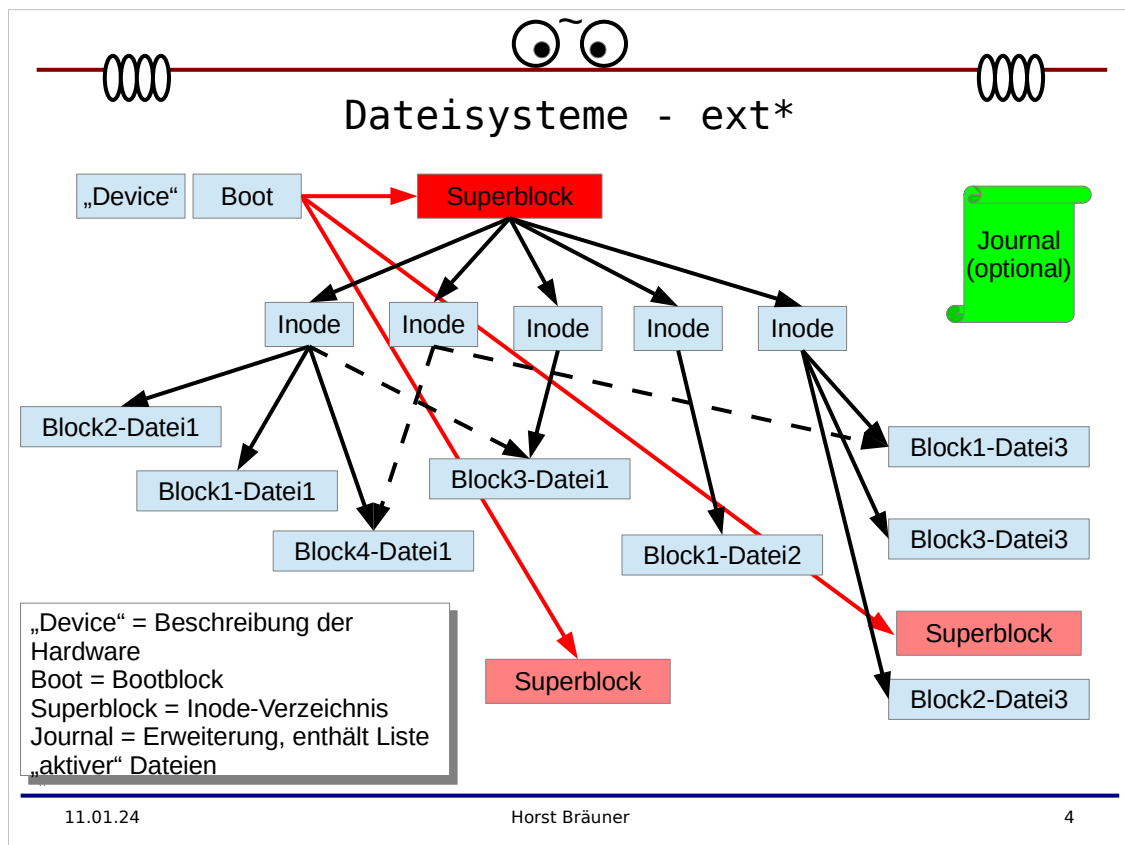
Ein einfaches Dateisystem ist beispielsweise FAT, **F**ile **A**llocation **T**able. Dabei wird eine Partition in Spuren und Sektoren eingeteilt und am Anfang der Partition eine Tabelle angelegt, in der jeweils die Anfangsposition einer Datei abgelegt wird.

Das System versucht, Dateien „am Stück“ zu schreiben. Das funktioniert am Anfang noch recht gut. Nachdem Dateien gelöscht, geändert und neue angelegt wurden, entstehen mit der Zeit Leerräume zwischen den Bits auf der Festplatte. Um diese wieder aufzufüllen, werden Dateien am ersten freien Platz auf dem Datenträger begonnen, den der Schreib-Lesekopf der Festplatte findet. Falls der freie Platz nicht für die gesamte Datei ausreicht, wird am nächstmöglichen freien Bereich weiter geschrieben und der Beginn dieses Schreibvorgangs am Ende des ersten Schreibvorgangs eingetragen.

Der Vorteil ist, dass der Schreib-Lesekopf der Festplatte beim Schreiben möglichst wenig positioniert werden muss und Lücken aufgefüllt werden. Der Nachteil ist, dass bei Lesen der Dateien auch positioniert werden muss und dadurch der Zugriff mit der Zeit langsamer wird. Mit verschiedenen Tools können Dateien jedoch wieder zusammengefügt werden.

Ein ganz entscheidender Nachteil von FAT-Dateisystemen ist, dass bei Verlust oder Beschädigung der FAT auf keine Dateien mehr zugegriffen werden kann.

siehe Artikel https://de.wikipedia.org/wiki/File_Allocation_Table



Gängige Dateisysteme unter UNIX/Linux sind „ext...“

Dabei wird die Tabelle mit Informationen in „Inodes“ in redundanten Superblocks abgelegt. In den Inodes werden wiederum redundant die Informationen zu den Dateien abgelegt. Zusätzlich können Dateioperationen in Journalen protokolliert werden. An Hand der Protokolle können Dateioperationen nachvollzogen und auch rückgängig gemacht werden.

siehe die Artikel dazu https://de.wikipedia.org/wiki/Extended_file_system

	FAT16/32	NTFS	ext2	ext3	ext4	xfs
max. Größe einer Datei	2 GB / 4 GB	16 TB	2 TB	2 TB	Größe des Dateisystems	8 EB
max. Länge eines Dateinamens	255 Byte	255 Byte	255 Byte	255 Byte	256 Byte	255 Byte
max. Größe einer Partition	2 GB / 8 TB	256 TB	16 TB	32 TB	1 EB (1024 PB)	16 EB
Journaling?	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja

Quelle: https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems

11.01.24 Horst Bräuner 5

Ein kurzer Vergleich verschiedener Dateisysteme. Sie sehen, dass praktisch alle heute üblichen Dateisysteme Journaling unterstützen.

siehe Artikel https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Dateisystemen

oder noch ausführlicher ...

https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems

Beachten Sie, dass die Länge von Dateinamen / Verzeichnisnamen begrenzt ist. Das kann bei kreativen Menschen ein Problem werden. Insbesondere, wenn Sie Daten auf ein anderes Medium, z.B. ISO-9660 (CD, DVD) schreiben möchten, das Grenzen dafür setzt.

https://de.wikipedia.org/wiki/ISO_9660





Festplatten anzeigen

```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls /dev/sd*  
/dev/sda /dev/sda1 /dev/sda2 /dev/sda5  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# fdisk -l /dev/sda  
  
Disk /dev/sda: 8 GiB, 8589934592 bytes, 16777216 sectors  
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disklabel type: dos  
Disk identifier: 0x6f3d1c73  
  
Device      Boot      Start        End    Sectors   Size Id Type  
/dev/sda1   *           2048  15988735  15986688   7.6G 83 Linux  
/dev/sda2             15990782  16775167    784386   383M  5 Extended  
/dev/sda5             15990784  16775167    784384   383M 82 Linux swap / Solaris  
  
root@depp2:~#
```

Festplatten sind „normalerweise“ als „scsi-disks“ unter /dev/ bekannt ...
/dev/sda ... /dev/sd* = „raw“ device
/dev/sda1 ... /dev/sda* = Partitionen auf /dev/sda

11.01.24Horst Bräuner6

Die Festplatten und Partitionen Ihrer virtuellen Maschine können Sie sich mit

```
user@host:~$ ls /dev/sd*
```

oder

```
user@host:~$ ls -la /dev/sd*
```

anzeigen lassen




Festplatte hinzufügen (1)




11.01.24
Horst Bräuner
7

Weitere Festplatten können Sie mit VirtualBox hinzufügen. Dazu fahren Sie Ihre virtuelle Linux-Instanz herunter und schalten sie aus. Anschließend ändern Sie die Maschine. Fügen Sie unter „Massenspeicher“ eine oder mehrere 100 MB Platte(n) hinzu.



Festplatte hinzufügen (2)



Art der Speicherung

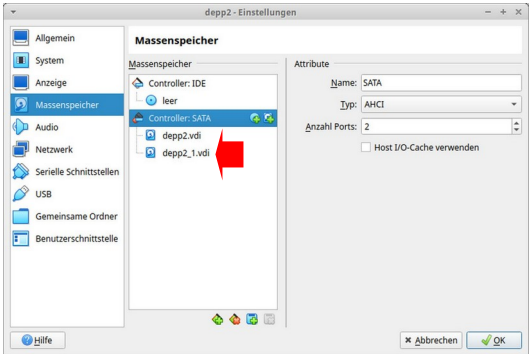
Bitte wählen Sie, ob die neue virtuelle Festplatte erst nach und nach zur Laufzeit (dynamisch) alloziert werden soll oder ob die Platte jetzt sofort vollständig alloziert werden soll (feste Größe).

Eine **dynamisch allozierte** Datei einer virtuellen Platte belegt nur dann Platz auf der physischen Platte des Hosts, wenn der Gast Daten schreibt. Einmal belegter Platz wird nicht automatisch freigegeben.

Das Erzeugen einer Datei **fester Größe** dauert auf manchen Systemen länger aber bietet eine etwas bessere Performance.

☐ Volle Größe im Voraus allozieren
☐ In 2GB-Dateien aufteilen

Hilfe Zurück Vorwärts Abbrechen



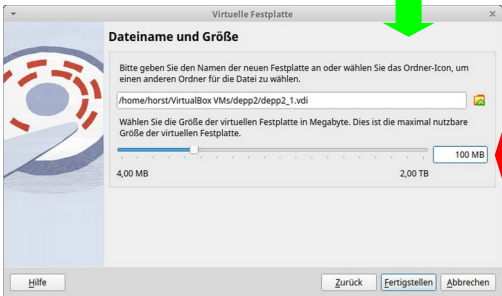
depp2 - Einstellungen

Massenspeicher

Controller: IDE
 Controller: SATA
 depp2.vdi
 depp2_1.vdi

Attribute
 Name: SATA
 Typ: AHCI
 Anzahl Ports: 2
☐ Host I/O-Cache verwenden

Hilfe Abbrechen OK



Virtuelle Festplatte

Dateiname und Größe

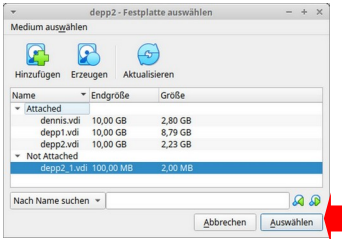
Bitte geben Sie den Namen der neuen Festplatte an oder wählen Sie das Ordner-Icon, um einen anderen Ordner für die Datei zu wählen.

/home/horst/VirtualBox VMs/depp2/depp2_1.vdi

Wählen Sie die Größe der virtuellen Festplatte in Megabyte. Dies ist die maximal nutzbare Größe der virtuellen Festplatte.

4,00 MB 100 MB 2,00 TB

Hilfe Zurück Fertigstellen Abbrechen



depp2 - Festplatte auswählen

Medium auswählen

Hinzufügen Erzeugen Aktualisieren

Name	Endgröße	Größe
Attached		
dennis.vdi	10,00 GB	2,80 GB
depp1.vdi	10,00 GB	8,79 GB
depp2.vdi	10,00 GB	2,23 GB
Not Attached		
depp2_1.vdi	100,00 MB	2,00 MB

Nach Name suchen

Abbrechen Auswählen

Zum Üben reichen dynamische Platten in **MEGA**Byte-Größe. Geben Sie diesen „sprechende“ Namen, damit Sie wissen, wozu Sie die Platten angelegt haben.



Festplatten anzeigen

```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls /dev/sd*  
/dev/sda /dev/sda1 /dev/sda2 /dev/sda5 /dev/sdb  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# fdisk -l /dev/sdb  
  
Disk /dev/sdb: 8 GiB, 8589934592 bytes, 16777216 sectors  
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
root@depp2:~#
```

neue Platte → keine Partitionen

11.01.24Horst Bräuner9

Nach dem Starten Ihrer virtuellen Instanz sehen Sie mit

```
user@host:~$ ls /dev/sd*
```

die zusätzliche Festplatte ohne Partitionen.

Mit dem FDISK Kommando können Sie diese neue, zusätzliche Platte partitionieren.



Festplatte partitionieren („fdisk“)

```
root@depp2:~# fdisk /dev/sdb
Welcome to fdisk (util-linux 2.25.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x1d6f67c8.

Command (m for help): n
Partition type
  p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
  e   extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-16777215, default 2048):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (2048-16777215, default):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 8 GiB.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 8 GiB, 858934592 bytes, 16777216 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x1d6f67c8

Device     Boot Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1             2048 16777215 16775168   8G 83 Linux

Command (m for help):
```

```
root@depp2:~# fdisk /dev/sdb
Welcome to fdisk (util-linux 2.25.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x0b56ab3b.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 8 GiB, 858934592 bytes, 16777216 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x0b56ab3b

Command (m for help):
```

```
root@host# fdisk /dev/sdb
alternativ: cfdisk /dev/sdb
alternativ: parted /dev/sdb (> 2TB)
```

11.01.24

Horst Bräuner

10

FDISK verändert die Eigenschaften einer Systemkomponente. Daher hat nur „root“ das Recht eine Festplatte zu partitionieren.



Festplatte partitionieren („cfdisk“)

Disk: /dev/sdb
Size: 8 GiB, 8589934592 bytes, 16777216 sectors
Label: dos, identifier: 0x1d6f67c8

Device	Boot	Start	End	Sectors	Size	Id	Type
>> Free space		2048	16777215	16775168	8G		

[New] [Quit] [Help] [Write]

Create new partition from free space

11.01.24

Horst Bräuner

11

Alternativ zu FDISK bietet zum Beispiel cfdisk ein pseudo-grafisches Menü für die Manipulation von Dateisystemen.





Festplatte partitionieren (parted)

```
root@rumspiel:~#  
root@rumspiel:~# parted /dev/sdc  
GNU Parted 3.2  
Using /dev/sdc  
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.  
(parted) mklabel gpt  
(parted)  
(parted) mkpart primary  
File system type? [ext2]? xfs  
Start? 0  
End? 105  
Warning: The resulting partition is not properly aligned for best performance.  
Ignore/Cancel? I  
(parted) print  
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)  
Disk /dev/sdc: 105MB  
Sector size (logical/physical): 512B/512B  
Partition Table: gpt  
Disk Flags:  


| Number | Start  | End   | Size  | File system | Name    | Flags |
|--------|--------|-------|-------|-------------|---------|-------|
| 1      | 17,4kB | 105MB | 105MB | xfs         | primary |       |

  
(parted)  
(parted) help mklabel  
mklabel, mktable LABEL-TYPE create a new disklabel (partition table)  
  
LABEL-TYPE is one of: atari, aix, amiga, bsd, dvh, gpt, mac, msdos, pc98, sun, loop  
(parted) für Partitionen > 2TB
```

11.01.24Horst Bräuner12

Für große Festplatten ist FDISK nicht mehr geeignet. Stattdessen verwenden Sie zum Beispiel „parted“ oder die grafische Variante „gparted“.



Festplatte formatieren und einhängen

```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls /dev/sd*  
/dev/sda /dev/sda1 /dev/sda2 /dev/sda5 /dev/sdb /dev/sdb1  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mkfs.vfat /dev/sdb1  
mkfs.fat 3.0.27 (2014-11-12)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mount /dev/sdb1 /mnt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mount | grep /dev/sd  
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered)  
/dev/sdb1 on /mnt type vfat (rw,relatime,fmask=0022,dmask=0022,codepage=437,ioc  
aset=utf8,shortname=mixed,errors=remount-ro)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# touch /mnt/datei.txt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls -la /mnt  
insgesamt 8  
drwxr-xr-x  2 root root 4096 Apr 29 18:37 .  
drwxr-xr-x 22 root root 4096 Apr  3 16:49 ..  
-rwxr-xr-x  1 root root   0 Apr 29 18:37 datei.txt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~#
```

vfat = ohne Journaling
(root@host# apt install dosfstools / e2fsprogs / xfsprogs / exfatprogs / ...)
root@host# mkfs.vfat /dev/sdb1

11.01.24Horst Bräuner13

In die neue Partition legen Sie dann ein Dateisystem Ihrer Wahl. Möglicherweise müssen Sie noch die entsprechenden Tools nachinstallieren.

dosfstools für FAT, VFAT, ...
e2fsprogs für ext...
xfsprogs für xfs
usw.

```
root@host:~# apt install dosfstools e2fsprogs xfsprogs  
...
```

Welche Dateisysteme Sie anlegen können sehen Sie als root ...

```
root@host:~# ls -la /sbin/mkfs.*
```

Festplatte formatieren und einhängen

```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# umount /mnt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mkfs.ext3 /dev/sdb1 > /dev/null  
mke2fs 1.42.12 (29-Aug-2014)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mount /dev/sdb1 /mnt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mount | grep /dev/sd  
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered)  
/dev/sdb1 on /mnt type ext3 (rw,relatime,data=ordered)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# touch /mnt/datei.txt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls -la /mnt  
insgesamt 24  
drwxr-xr-x  3 root root 4096 Apr 29 18:39 .  
drwxr-xr-x 22 root root 4096 Apr  3 16:49 ..  
-rw-r--r--  1 root root    0 Apr 29 18:39 datei.txt  
drwx-----  2 root root 16384 Apr 29 18:39 lost+found  
root@depp2:~#  
root@depp2:~#
```

ext3/4 = mit Journaling
root@host# mkfs.ext3 /dev/sdb1

Das neue Dateisystem hängen Sie als root mit „mount“ an ein beliebiges Verzeichnis, hier: /mnt

Mit „umount“ hängen Sie das Dateisystem wieder aus. „umount“ funktioniert nur, wenn kein aktueller Zugriff auf das Dateisystem erfolgt.

```
root@host:~# mount /dev/sdb1 /mnt  
root@host:~# umount /mnt
```

VORSICHT: nutzen Sie das Verzeichnis /mnt oder legen Sie sich ein neues Verzeichnis für den mount / die mounts an. Wenn Sie Ihr neues Dateisystem an ein bereits vorhandenes Verzeichnis, das vom System verwendet wird, hängen, wird dieses Verzeichnis ÜBERmounted. Das heißt, das ursprüngliche Verzeichnis ist für das System nicht mehr vorhanden.



Überprüfen von Dateisystemen

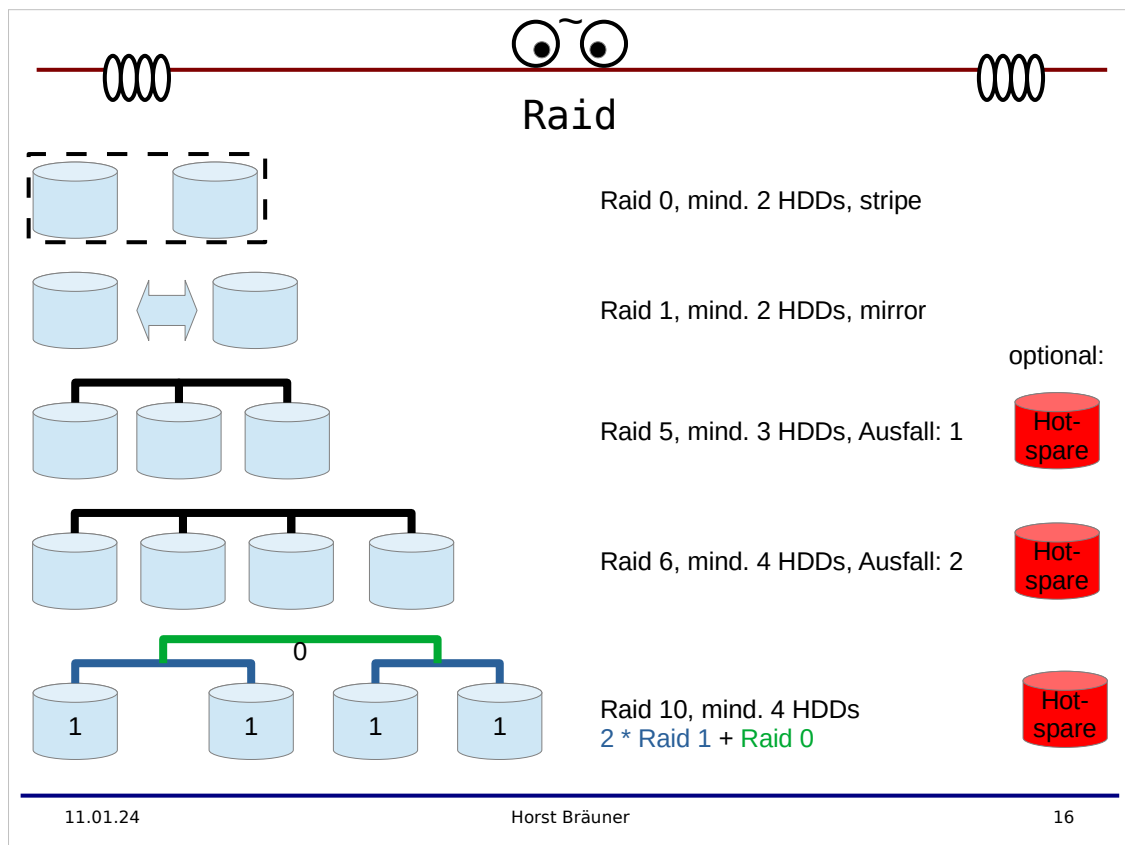
```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# umount /mnt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mkfs.vfat /dev/sdb1  
mkfs.fat 3.0.27 (2014-11-12)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# fsck.vfat /dev/sdb1  
fsck.fat 3.0.27 (2014-11-12)  
/dev/sdb1: 0 files, 1/2092804 clusters  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mkfs.ext3 /dev/sdb1 > /dev/null  
mke2fs 1.42.12 (29-Aug-2014)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# fsck.ext3 /dev/sdb1  
e2fsck 1.42.12 (29-Aug-2014)  
/dev/sdb1: sauber, 11/524288 Dateien, 70320/2096896 Blöcke  
root@depp2:~#  
root@depp2:~#
```

```
root@host# fsck.vfat /dev/sdb1
```

```
root@host# fsck.ext3 /dev/sdb1
```

Die Konsistenz eines Dateisystems prüfen sie mit dem Kommando fsck.

```
root@host:~# fsck /dev/sda1
```



UNIX/Linux unterstützt „Raid“ (redundant array of independent disks)

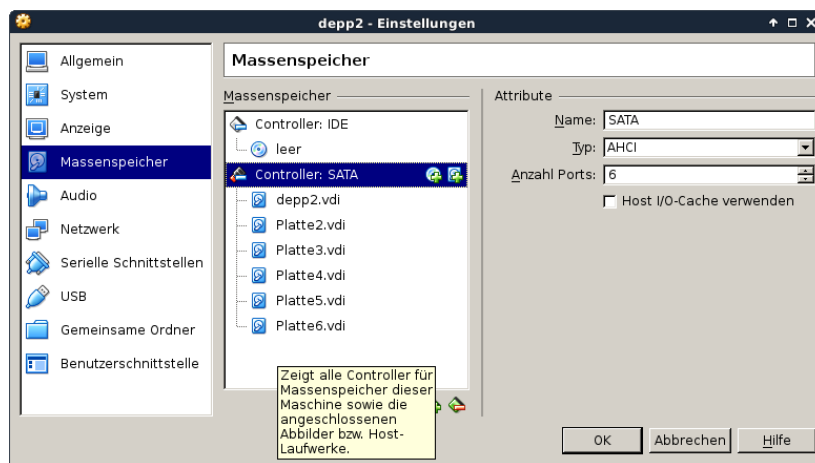
Normalerweise verwenden Sie Hardware-Raid. Das ist eine Kombination aus einem Raid-Controller und mehreren Festplatten. Je nach Konfiguration sichern Sie sich damit gegen den Ausfall eines Datenträgers ab. Zusätzlich können Sie noch Festplatten als „Hot-Spares“ hinzufügen und konfigurieren, die nach dem Ausfall einer Festplatte des Raid-Verbunds, deren Platz einnehmen.

Im obigen Vergleich sehen Sie einige gängige Varianten. Raid 0 bietet keine Ausfallsicherheit sondern erweitert nur die Speicherkapazität. Raid0 wird daher nur wegen des „array of independent disks“ dazu genannt.

Bei Raid 5 und 6 kann 1 bzw. 2 Festplatten ausfallen ohne dass Daten verloren gehen. Bei Raid 10 (2 Controller) könnte zusätzlich noch ein Controller ausfallen, ohne dass Daten verloren gehen.

siehe Artikel <https://de.wikipedia.org/wiki/RAID>

Software-Raid (1)



Vorbereitung Software-Raid,
zusätzliche Platten in VirtualBox

Sofern Sie kein Geld für einen Raid-Controller ausgeben möchten, können Sie mit Linux ein Software-Raid einrichten. Dabei übernimmt Ihr Betriebssystem die Funktion des Raid-Controllers.

Optional:

Falls Sie das einmal ausprobieren möchten, fügen Sie Ihrer virtuellen Maschine mehrere Festplatten hinzu.

Software-Raid (2)

```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls /dev/sd*  
/dev/sda /dev/sda2 /dev/sdb /dev/sdd /dev/sdf  
/dev/sda1 /dev/sda5 /dev/sdc /dev/sde  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mdadm --create --verbose /dev/md0 --auto=yes --level=6 --raid-devi  
ces=5 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd /dev/sde /dev/sdf  
mdadm: layout defaults to left-symmetric  
mdadm: layout defaults to left-symmetric  
mdadm: chunk size defaults to 512K  
mdadm: size set to 101376K  
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata  
mdadm: array /dev/md0 started.  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls /dev/md*  
/dev/md0  
  
/dev/md:  
root@depp2:~#
```

```
(root@host# apt-get install mdadm ... / reboot)  
root@host# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=6 --raid-devices=5 /dev/sdb /dev/sdc  
/dev/sdd /dev/sde /dev/sdf
```


Im obigen Beispiel wird ein Software-Raid6 angelegt, das aus 5 Festplatten besteht.

Installieren Sie ggf. „mdadm“. Nach einem Neustart Ihrer virtuellen Maschine können Sie damit ein Raid anlegen.

Das neue Raid wird wie eine „normale“, partitionierte Festplatte behandelt. Sie installieren ein Dateisystem und können das Raid nutzen.

HINWEIS: Sofern nichts speziell konfiguriert wird, kann es sein, dass das Raid nach dem Reboot nicht mehr „md0“ heißt, sonder z.B. md127; schauen Sie in die Ausgabe von

```
root@host~# ls /dev/md*
```



Software-Raid (3)

```
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mkfs.ext3 /dev/md0 > /dev/null  
mke2fs 1.42.12 (29-Aug-2014)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mount /dev/md0 /mnt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# mount | grep /dev/md  
/dev/md0 on /mnt type ext3 (rw,relatime,stripe=1536,data=ordered)  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# touch /mnt/datei.txt  
root@depp2:~#  
root@depp2:~# ls -la /mnt  
insgesamt 17  
drwxr-xr-x  3 root root 1024 Apr 29 19:06 .  
drwxr-xr-x 22 root root 4096 Apr  3 16:49 ..  
-rw-r--r--  1 root root    0 Apr 29 19:06 datei.txt  
drwx-----  2 root root 12288 Apr 29 19:05 lost+found  
root@depp2:~#  
root@depp2:~#
```

11.01.24Horst Bräuner19

Nach dem Einhängen des Raid versehen Sie dieses wie eine „normale“ Festplatte mit einem Dateisystem, hängen es ein und können Dateien darauf ablegen. Das Raid wird nach einem Reboot beim ersten Zugriff (mdadm bzw. mount) wieder gestartet.

Weiterführende Infos usw. siehe z.B.:

https://www.thomas-krenn.com/de/wiki/Kategorie:Linux_Software_RAID_Archiv

Beispiel:

Löschen Sie eine Platte der VM in der VirtualBox und beobachten Sie die Ausgabe von

```
root@host~# mdadm -D /dev/md[XXX]
```

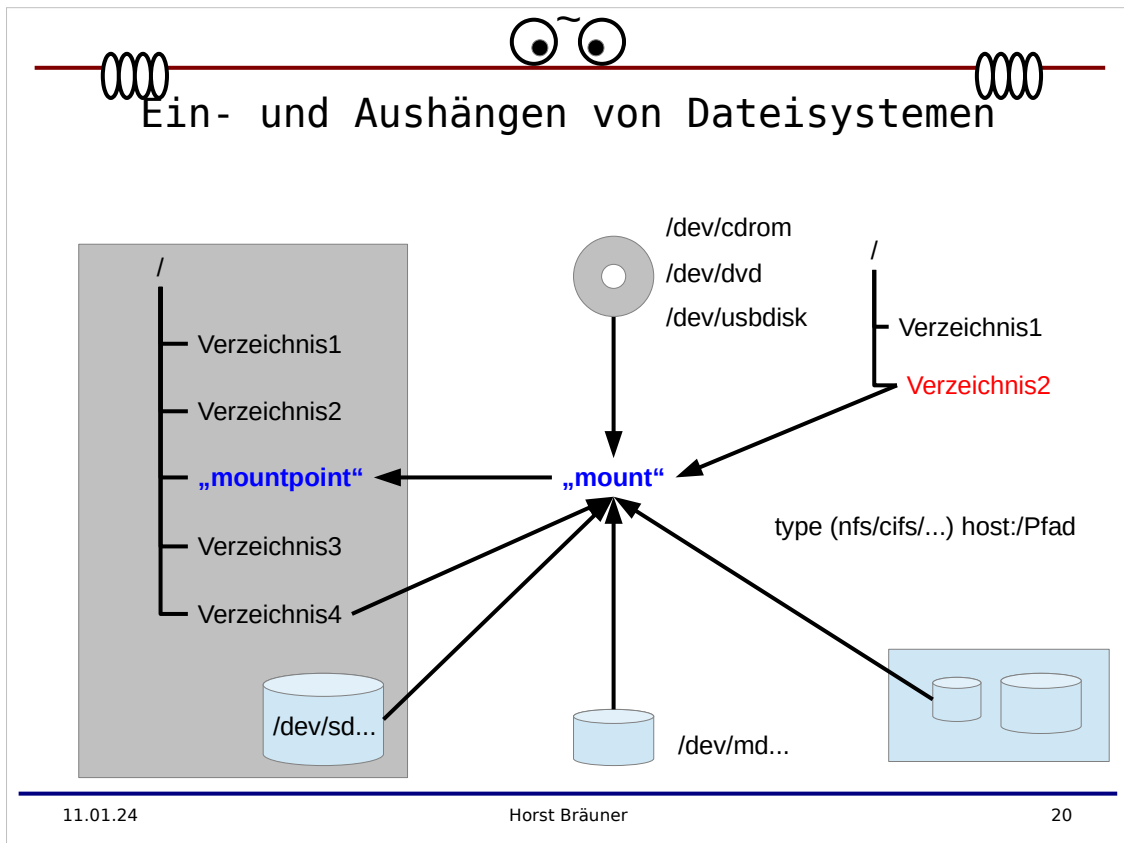
Booten Sie die VM neu und starten Sie das neu Raid mit

```
root@host~# mdadm --stop /dev/md[XXX]
```

```
root@host~# mdadm --assemble --run --force --update=resync /dev/md[XXX]  
/dev/sdX /dev/sdY ... /je nach anzahl der verbleibenden virtuellen HDDs  
root@host~# mdadm -D /dev/md[XXX]
```

Fügen Sie die Platte wieder hinzu und


```
root@host~# mdadm /dev/md[XXX] -a /dev/sdZ /je nach Name der „neuen“ virtuellen HDDs  
root@host~# mdadm -D /dev/md[XXX]
```



Dateisysteme („Datenträger“) werden mit „mount“ an einen (nahezu) beliebigen Ort eingehängt. Das ist grundsätzlich unabhängig vom Dateisystem.

Wenn Sie ein Verzeichnis „xyz“ haben, können Sie daran zum Beispiel einen USB-Stick, eine DVD, eine Festplatte, ein Raid oder eine Netzwerkfreigabe hängen - selbstverständlich nicht gleichzeitig ;-)

mount wird dabei je nach Dateisystem mit unterschiedlichen Parametern aufgerufen. Im folgenden 2 theoretische Beispiele, nur damit Sie den Unterschied sehen.


NFS-Server

```
user@host# cat /etc/exports
#
/opt/sambadaten      192.168.56.0(ro,sync,no_subtree_check)
/home/hugo/Dokumente 192.168.56.122(rw,sync,no_subtree_check)
user@host#
```

FreigabeBerechtigung(en)Parameter

- Freigabe(n) auf Netzwerk-Ebene (Name/IP)
- mount erfolgt mit „root“-Berechtigung
- root hat beim Zugriff Sonderstellung („root_squash“)
- user@host# mount -t nfs host:/share mountpoint

```
root@host# aptitude install nfs-kernel-server
```

11.01.24Horst Bräuner21




NFS (Network File System) ist eine Methode Daten/Verzeichnisse für andere frei zu geben. Die Berechtigung erfolgt ausschließlic auf Netzwerkebene.

Sie können den Zugriff nicht auf Personen begrenzen, nur auf Rechner und es gibt nur 2 Arten von Zugriff, nur lesen (ro = read only) oder lesen und schreiben (rw = read write).

Der user „root“ hat eine Sonderstellung:

- Sie geben als „root“ ein Verzeichnis für andere Rechner frei
- Jeder der anderen Rechner hängt mit seinem „root“ Ihre Freigabe ein
- Ohne Sonderstellung wären damit alle anderen „root“s auch auf Ihrem System „root“, und das möchten Sie wahrscheinlich nicht :-)

Die Freigabe eines NFS-Dateisystems erfolgt in der Datei /etc/exports. Der „mount“ erfolgt mit dem Dateisystemtyp „-t nfs“.



Samba / CIFS -Server

```
user@host# tail -n16 /etc/samba/smb.conf
```

```
[datenalle]
comment = Alle meine Daten
browseable = yes
path = /opt/sambadaten
guest ok = yes
read only = no
create mask = 0777
[hugodok]
comment = Dokumente von hugo
browseable = yes
path = /home/hugo/Dokumente/
guest ok = no
read only = no
force user = hugo
create mask = 0770

user@host#
```

Freigabe

Berechtigung(en)

Parameter

- Freigabe auf Benutzer-Ebene
- mount erfolgt mit Benutzername oder durch Benutzer
- Samba hat eigene Benutzerverwaltung
- user@host# mount -t cifs //host:/share mountpoint -o username=[user]

```
root@host# aptitude install samba
```

11.01.24

Horst Bräuner

22

Samba, eigentlich SMB-Server, entspricht einer Freigabe, wie sie auf proprietären Systemen der Fa. Microsoft verwendet wird.

siehe Artikel [https://de.wikipedia.org/wiki/Samba_\(Software\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Samba_(Software)) und https://de.wikipedia.org/wiki/Server_Message_Block#CIFS

Freigabe und „mount“ erfolgt auf Benutzerebene. Sie sehen im obigen Beispiel einen Teil einer Konfigurationsdatei. Die Freigabe (rot) steht dabei in eckigen Klammern, die Berechtigung ist blau gekennzeichnet und die Parameter sind grün dargestellt. Der Parameter „create mask“ entspricht den Dateiberechtigungen, die Sie aus den „Grundlagen“ kennen.

Die Freigabe erfolgt durch editieren der Datei /etc/samba/smb.conf
Der „mount“ erfolgt mit dem Dateisystemtyp „-t cifs“.