

Logical Volume Management

Lernziele



- Die Technik von LVM verstehen
- Tools zum Konfigurieren eines LVM
- Einrichten eines LVM
- Anwenden eines LVM

Was ist ein LVM?

- LVM (Logical Volume Management) ist eine Technik, um Datenträger dynamisch an (fast) jede Situation anzupassen.
- LVM hat keine feste Partitionierung
- LVM ist nicht auf Datenträger beschränkt
- LVM arbeitet unterhalb vom eigentlichen Dateisystem
- Funktioniert mit Hard- und Software RAID

Vorteile von LVM

- Flexibilität
 - Teile (PE, PV, VG, LV) eines LVM können vergrössert, verkleinert, hinzugefügt oder entfernt werden
- Anpassungen im laufenden Betrieb
- Snapshots
- Keine Begrenzungen durch Partitionstabellen
- "Sprechende" Namen für Datenträger

Nachteile von LVM

- Geringere Datensicherheit
 - Daten sind über mehrere Platten verstreut
- Komplexität
- LVM ist Linux-spezifisch
 - nicht kompatibel mit anderen Implementierungen



Technik von LVM

- LVM kann nicht einfach mal so eingesetzt werden
- Man muss zumindest den grundlegenden Aufbau verstanden haben
- Die zu Grunde liegende Technik muss beherrscht werden
- Kenntnisse über Striping und RAID sind von Vorteil

Physical Volumes (PV)

- Physical Volumes (PV) sind die Grundlage für ein LVM
- kann jede Art von Block Devices sein
 - eine Partition einer Disk
 - ein ganzes Laufwerk
 - ein RAID System
 - Network Block Devices
 - ein Loop Device
 - ein Tape Device

Physical Volumes (PV)

- Ein PV enthält keine Partitionstabelle
- Die ersten 4 Sektoren (2048 Byte) eines PV sind für Metadaten reserviert
- Die Metadaten können mehrfach vorhanden sein
- Wird eine Partition für ein PV verwendet, muss der Partitionstyp 0x8E sein

Physical Extends (PE)

- Physical Extends (PE) stellen die kleinste Einheit im LVM dar
- Standardmässig 4 Mbyte gross
- Die PE können auf verschiedene Medien verteilt sein
- RAID-Level 0, auch Stripe-Set genannt

Volume Groups (VG)

- Eine Volume Group (VG) fasst ein oder mehrere PV zu einer Gruppe zusammen
- Alle PV einer VG werden gemeinsam verwendet
- Ein PV kann immer nur genau einer VG zugeordnet sein
- Eine VG muss mindestens ein PV enthalten

Logical Volumes (LV)

- Logical Volumes (LV) sind die "neuen" Partitionen
- Es sind die Block Devices, auf denen man z.B. ein Dateisystem anlegen kann
- Ein LV ist immer ein Teil einer VG
- Ein LV kann immer nur ein Vielfaches der PE Grösse haben
- Ein LV kann grösser sein, als ein darunter liegendes PV

Snapshots

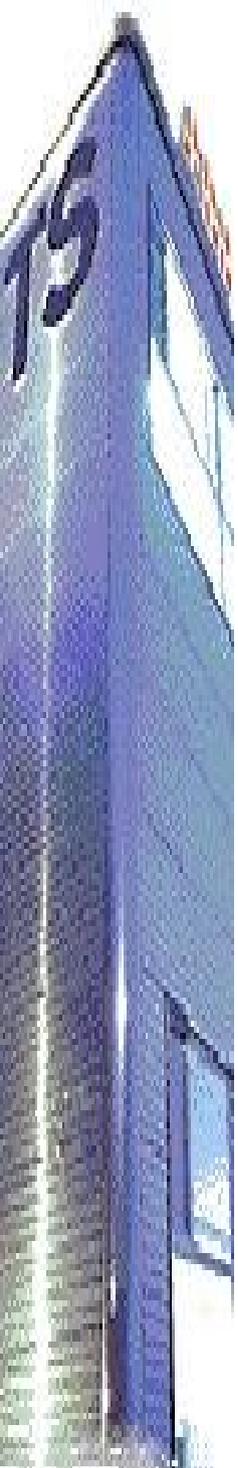
- Snapshots sind eine Sonderform der LV
- Sie speichern den Zustand eines LV
- Sie ändern sich nicht mehr, wenn das Original LV geändert wird
- Seit LVM2 können auch Snapshots geändert werden
- Anwendung:
 - Konsistentes Backup
 - Zugriff auf gelöschte Daten

Verwaltung von LVM

- LVM benötigt eigene Tools
 - es kann nicht mit fdisk & Co bearbeitet werden
- LVM kann auf der Kommandozeile konfiguriert werden
- Die globale Konfiguration für LVM steht in
 - `/etc/lvm.conf`
 - bzw.
 - `/etc/lvm/lvm2.conf`

Verwaltung von LVM

- Grafische Verwaltung von LVM
 - bei SUSE mit Yast2
 - LVM-Feature unter Webmin
 - > <http://www.webmin.com>
 - Enterprise Volume Management System
 - > <http://evms.sourceforge.net>



Tools für Physical Volumes

- `pvccreate` zum Initialisieren der PV
- `pvmove` verschiebt den Inhalt eines PV
- `pvresize` ändert die Grösse eines PV
- `pvscan` sucht nach verfügbaren PV
- `pvdiskdisplay` zeigt Informationen der PV
- `pvs` zeigt eine Übersicht aller PV
- `pvremove` deinitialisiert ein PV (!!!)

Tools für Volume Groups

- `vgcreate` legt eine VG an
- `vgextend` fügt ein PV einer VG hinzu
- `vgreduce` entfernt ein PV aus einer VG
- `vgrename` benennt eine VG um
- `vgscan` durchsucht PV nach VG
- `vgdisplay` zeigt Informationen der VG
- `vgs` zeigt eine Übersicht aller VG
- `vgmerge` fügt zwei VG zusammen
- `vgremove` zerstört eine VG (!!!)

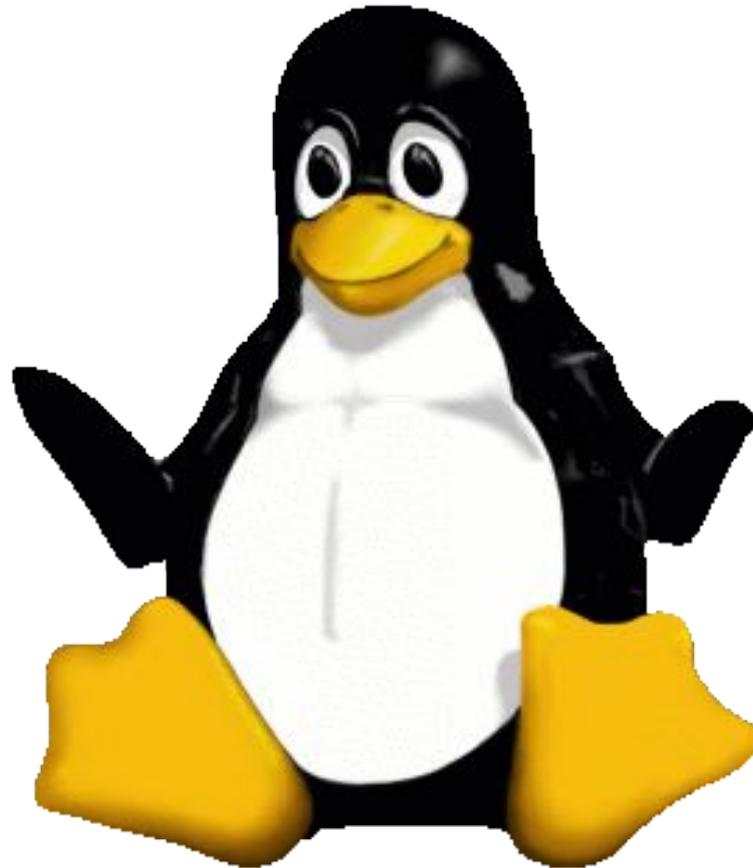
Tools für Logical Volumes

- `lvcreate` legt ein LV oder Snapshot an
- `lvresize` vergrößert oder verkleinert ein LV oder Snapshot
- `lvrename` benennt ein LV um
- `lvscan` durchsucht VG nach LV
- `lvdisplay` zeigt Informationen der LV
- `lvs` zeigt eine Übersicht aller LV
- `lvremove` zerstört ein LV (!!!)

Allgemeines zu den Tools

- Alle Tools sind nach `/sbin/lvm` verlinkt
 - `lvm help <command>`
- Tools mit `pv` am Anfang sind für Physical Volumes
- Tools mit `vg` am Anfang sind für Volume Groups
- Tools mit `lv` am Anfang sind für Logical Volumes

Fragen?



Einrichten eines LVM

- Block Devices für LVM vorbereiten
- `pvcreate` initialisiert das PV
- Die Syntax von `pvcreate` ist sehr einfach
 - `pvcreate <device>`
 - `pvcreate /dev/sda1 /dev/sda2`
 - `pvcreate /dev/sdb`
 - `pvcreate /dev/md0`
 - `pvcreate /dev/loop1`

Einrichten eines LVM

- PV zu Volume Groups vereinen
- `vgcreate` erzeugt eine Gruppe aus PV
- Die Syntax von `vgcreate` braucht einen Namen und eine Anzahl PV
- `vgcreate <vgname> <device> [<device>]`
 - `vgcreate main /dev/sda1 /dev/sda2`
 - `vgcreate data /dev/md0`
 - `vgcreate test /dev/loop0`

Einrichten eines LVM

- Auf Basis der VG können nun Logical Volumes angelegt werden
- `lvcreate` erzeugt ein LV
- Die Syntax von `lvcreate` braucht wieder einen Namen, eine Grösse und eine VG
 - `lvcreate --size <n> --name <lvname> <vgname>`
 - `lvcreate --size 100M --name boot main`
 - `lvcreate --size 20G --name system main`
 - `lvcreate --size 100G --name home data`

Einrichten eines LVM

- Damit ist das LVM eingerichtet
- Nun müssen in den Logical Volumes noch Filesysteme eingerichtet werden
- Das geht wie auf einer normalen Partition
 - `mkfs.ext3 /dev/data/home`
 - `mkfs.reiserfs /dev/main/system`
- Die LV können auch partitioniert werden
 - `fdisk /dev/main/system`

Anpassen eines LVM

- Muss eine Platte ausgetauscht werden, müssen die Daten nicht hin und her kopiert werden
 - `pvcreate /dev/sdb1`
 - `vgextend main /dev/sdb1`
 - `pvmove /dev/sda1`
 - `vgreduce main /dev/sda1`
 - `pvmove /dev/sda2`
 - `vgreduce main /dev/sda2`

Anpassen eines LVM

- Muss eine VG vergrössert werden, kann man einfach eine weitere Platte an die laufende VG anhängen
 - `pvcreate /dev/sdb1`
 - `vgextend main /dev/sdb1`

Anpassen eines LVM

- Auch die Logical Volumes kann man im Betrieb vergrössern
 - `lvextend --size +100G /dev/data/home`
 - Natürlich muss noch das Dateisystem an die neue Grösse angepasst werden
- oder verkleinern
 - `lvreduce --size -100G /dev/data/home`
 - Bevor man das Volume verkleinert, muss auch das Dateisystem verkleinert werden

Retten eines LVM

- Auch mit einem Rettungssystem (Live-CD, Knoppix) kann man auf ein LVM zugreifen
- Evtl. zuerst RAID Treiber laden
 - `modprobe dm-mod`
 - `modprobe dm-mirror`
- Das “lvm2“-Packet muss installiert sein
 - `pvscan`
 - `vgscan`
 - `lvscan`
 - `vgchange -a y`

Fragen?



Übung 1

- ? Erzeugen Sie mit `dd` ein 50Mbyte grosses Image
- ? Machen Sie daraus ein PV
- ? Erstellen Sie eine VG mit dem PV
- ? Erzeugen Sie in dieser VG zwei LV mit je 20 MByte
- ? Formatieren Sie diese LV und mounten Sie diese im System
- ? Kopieren Sie Daten in die LV

Übung 2

- ? Erzeugen Sie mit `dd` ein zweites 50Mbyte grosses Image
- ? Machen Sie daraus ein PV
- ? Erweitern Sie die VG mit dem zweiten PV
- ? Vergrössern Sie die beiden LV auf je 40MByte
- ? Achten Sie darauf, dass jeweils die Daten danach noch lesbar sind

Übung 3

- ? Verwenden Sie LVM-Tools um die Konfiguration anzuzeigen
- ? Erzeugen Sie auf einem LV ein Snapshot
- ? Kopieren und löschen Sie Daten auf den Original LV
- ? Bleiben die Daten im Snapshot konsistent?
- ? Entfernen Sie den Snapshot wieder

Übung 4

- ? Verkleinern Sie die zweite LV auf 10MByte
- ? Verschieben Sie die VG auf das zweite PV
- ? Nehmen Sie das erste PV aus der VG

? Lösen Sie alle Aktionen wieder auf!