

LVM

Logical Volume Manager

Stefan J. Betz

Backspace e.V.

19. Oktober 2014



- 1 Einleitung
- 2 Was ist LVM?
- 3 Aufbau
- 4 Praxisbeispiel - LVM Grundlagen
- 5 Snapshots
- 6 Tipps und Tricks



Kleine Bestandsaufnahme:

- GPT oder DOS Partitionen
- Volumes (Partitionen) \leq Datenträgergröße
- Umpartitionieren als PITA implementiert
- Crypto umfasst ausschließlich einzelne Partitionen
- (Ohne udev hängen Device Nodes massiv von `/dev/urandom` ab)



Kleine Bestandsaufnahme:

- GPT oder DOS Partitionen
- Volumes (Partitionen) \leq Datenträgergröße
- Unpartitionieren als PITA implementiert
- Crypto umfasst ausschließlich einzelne Partitionen
- (Ohne udev hängen Device Nodes massiv von `/dev/urandom` ab)



Kleine Bestandsaufnahme:

- GPT oder DOS Partitionen
- Volumes (Partitionen) \leq Datenträgergröße
- Unpartitionieren als PITA implementiert
- Crypto umfasst ausschließlich einzelne Partitionen
- (Ohne udev hängen Device Nodes massiv von `/dev/urandom` ab)



Kleine Bestandsaufnahme:

- GPT oder DOS Partitionen
- Volumes (Partitionen) \leq Datenträgergröße
- Unpartitionieren als PITA implementiert
- Crypto umfasst ausschließlich einzelne Partitionen
- (Ohne udev hängen Device Nodes massiv von `/dev/urandom` ab)



Kleine Bestandsaufnahme:

- GPT oder DOS Partitionen
- Volumes (Partitionen) \leq Datenträgergröße
- Umpartitionieren als PITA implementiert
- Crypto umfasst ausschließlich einzelne Partitionen
- (Ohne udev hängen Device Nodes massiv von `/dev/urandom` ab)



Kleine Bestandsaufnahme:

- GPT oder DOS Partitionen
- Volumes (Partitionen) \leq Datenträgergröße
- Umpartitionieren als PITA implementiert
- Crypto umfasst ausschließlich einzelne Partitionen
- (Ohne udev hängen Device Nodes massiv von `/dev/urandom` ab)



Neue Anforderungen

Neue Technik mit neuen Anforderungen

Technische Veränderungen der letzten Jahre erfordern an einigen Stellen umdenken:

- Geheimdienste wollen das wir vollständig verschlüsseln
- SSDs erfordern (oft) zusätzlich HDDs als Datengrab
- Hotplug ist nicht mehr die Ausnahme, sondern Standard (SATA, USB, ...)



Neue Anforderungen

Neue Technik mit neuen Anforderungen

Technische Veränderungen der letzten Jahre erfordern an einigen Stellen umdenken:

- Geheimdienste wollen das wir vollständig verschlüsseln
- SSDs erfordern (oft) zusätzlich HDDs als Datengrab
- Hotplug ist nicht mehr die Ausnahme, sondern Standard (SATA, USB, ...)



Neue Anforderungen

Neue Technik mit neuen Anforderungen

Technische Veränderungen der letzten Jahre erfordern an einigen Stellen umdenken:

- Geheimdienste wollen das wir vollständig verschlüsseln
- SSDs erfordern (oft) zusätzlich HDDs als Datengrab
- Hotplug ist nicht mehr die Ausnahme, sondern Standard (SATA, USB, ...)



Technische Veränderungen der letzten Jahre erfordern an einigen Stellen umdenken:

- Geheimdienste wollen das wir vollständig verschlüsseln
- SSDs erfordern (oft) zusätzlich HDDs als Datengrab
- Hotplug ist nicht mehr die Ausnahme, sondern Standard (SATA, USB, ...)



Was ist LVM?

Antwort auf eine Frage die nie jemand stellt

LVM (Logical Volume Manager) ist eine zusätzliche Schicht zwischen Block Device und Block Device. Klingt komisch, ist aber so.



Was ist LVM?

Antwort auf eine Frage die nie jemand stellt

LVM (Logical Volume Manager) ist eine zusätzliche Schicht zwischen Block Device und Block Device. Klingt komisch, ist aber so.



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Was kann LVM?

Features

Funktionsumfang:

- Grundsatz: Alles geht Online!
- Hinzufügen / Entfernen von Datenträgern
- Vergrößern / Verkleinern von Volumes
- Snapshots
- Volumes mit Namen (ganz ohne Dateisystemlabel)
- Thin Provisioning



Nachteile?

Bevor jemand fragt...

- Daten ggf. über mehrere Datenträger verteilt (RAID?)
- (Linux spezifisch)



Nachteile?

Bevor jemand fragt...

- Daten ggf. über mehrere Datenträger verteilt (RAID?)
 - (Linux spezifisch)



Nachteile?

Bevor jemand fragt...

- Daten ggf. über mehrere Datenträger verteilt (RAID?)
- (Linux spezifisch)



Schichten in einem LVM:

PE Physical Extends, meist 4 MiB große Blöcke, ähnlich Sektoren von Festplatten

PV Physical Volume, zusammenhängende PEs

VG Volume Group, ein oder mehrere PVs

LV Logical Volume, Ausschnitt einer VG

Bahnhof?



Schichten in einem LVM:

PE Physical Extends, meist 4 MiB große Blöcke, ähnlich
Sektoren von Festplatten

PV Physical Volume, zusammenhängende PEs

VG Volume Group, ein oder mehrere PVs

LV Logical Volume, Ausschnitt einer VG

Bahnhof?



Schichten in einem LVM:

PE Physical Extends, meist 4 MiB große Blöcke, ähnlich
Sektoren von Festplatten

PV Physical Volume, zusammenhängende PEs

VG Volume Group, ein oder mehrere PVs

LV Logical Volume, Ausschnitt einer VG

Bahnhof?



Schichten in einem LVM:

- PE** Physical Extends, meist 4 MiB große Blöcke, ähnlich Sektoren von Festplatten
- PV** Physical Volume, zusammenhängende PEs
- VG** Volume Group, ein oder mehrere PVs
- LV** Logical Volume, Ausschnitt einer VG

Bahnhof?



Schichten in einem LVM:

- PE** Physical Extends, meist 4 MiB große Blöcke, ähnlich Sektoren von Festplatten
- PV** Physical Volume, zusammenhängende PEs
- VG** Volume Group, ein oder mehrere PVs
- LV** Logical Volume, Ausschnitt einer VG

Bahnhof?



Schichten in einem LVM:

- PE** Physical Extends, meist 4 MiB große Blöcke, ähnlich Sektoren von Festplatten
- PV** Physical Volume, zusammenhängende PEs
- VG** Volume Group, ein oder mehrere PVs
- LV** Logical Volume, Ausschnitt einer VG

Bahnhof?



Aufbau mit Bild

Ein Bild sagt mehr als 1000 Flipcharts...

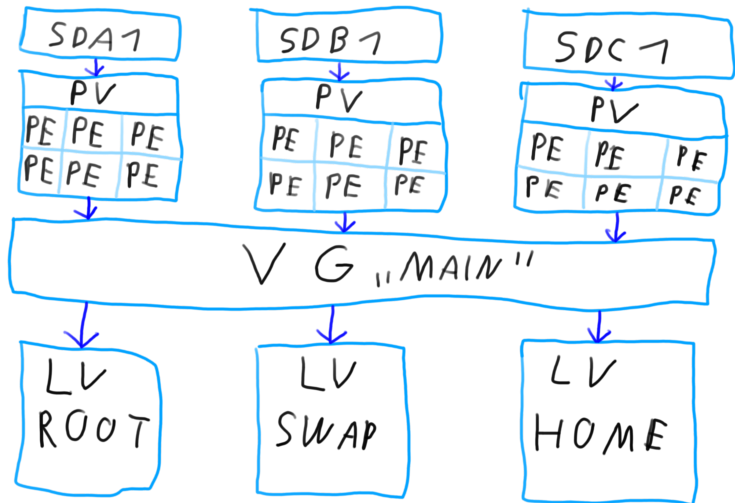


Abbildung: Hauptbahnhof



LVM erstellen

Am Anfang war das PE, oder so...

Annahme: 2 Festplatten mit genau einer einzigen, leeren, Partition

```
pvcreate /dev/sda1
pvcreate /dev/sdb1
vgcreate main /dev/sda1 /dev/sda2
lvcreate -L 10g -n root main
lvcreate -L 1g -n swap main
lvcreate -L 50g -n home main
```

Mounten und Formatieren? Gerne doch:

```
mke2fs -t ext4 -L HOME /dev/main/home
mount /dev/main/home /home
```




LVM erstellen

Am Anfang war das PE, oder so...

Annahme: 2 Festplatten mit genau einer einzigen, leeren, Partition

```
pvcreate /dev/sda1
pvcreate /dev/sdb1
vgcreate main /dev/sda1 /dev/sda2
lvcreate -L 10g -n root main
lvcreate -L 1g -n swap main
lvcreate -L 50g -n home main
```

Mounten und Formatieren? Gerne doch:

```
mke2fs -t ext4 -L HOME /dev/main/home
mount /dev/main/home /home
```



LVM erstellen

Am Anfang war das PE, oder so...

Annahme: 2 Festplatten mit genau einer einzigen, leeren, Partition

```
pvcreate /dev/sda1
pvcreate /dev/sdb1
vgcreate main /dev/sda1 /dev/sda2
lvcreate -L 10g -n root main
lvcreate -L 1g -n swap main
lvcreate -L 50g -n home main
```

Mounten und Formatieren? Gerne doch:

```
mke2fs -t ext4 -L HOME /dev/main/home
mount /dev/main/home /home
```



Volumes:

```
lvresize -L +5g main/home  
lvresize -L -5g main/home  
lvresize -L 25g main/home
```

Volume Groups:

```
vgextend main /dev/sdc1  
pvmove /dev/sda1  
vgreduce main /dev/sda1
```

Aufpassen: Dateisysteme müssen **immer** vor dem Verkleinern eines Volumes (LV) verkleinert werden. In jedem anderen Fall kann man sein Backup Konzept testen!



Volumes:

```
lvresize -L +5g main/home  
lvresize -L -5g main/home  
lvresize -L 25g main/home
```

Volume Groups:

```
vgextend main /dev/sdc1  
pvmove /dev/sda1  
vgreduce main /dev/sda1
```

Aufpassen: Dateisysteme müssen **immer** vor dem Verkleinern eines Volumes (LV) verkleinert werden. In jedem anderen Fall kann man sein Backup Konzept testen!



Volumes:

```
lvresize -L +5g main/home  
lvresize -L -5g main/home  
lvresize -L 25g main/home
```

Volume Groups:

```
vgextend main /dev/sdc1  
pvmove /dev/sda1  
vgreduce main /dev/sda1
```

Aufpassen: Dateisysteme müssen **immer** vor dem Verkleinern eines Volumes (LV) verkleinert werden. In jedem anderen Fall kann man sein Backup Konzept testen!



Häufige Frage: Freier Platz?

```
pvs  
vgs  
lvs
```

Mehr Details? Dann einfach mal `pvdiskdisplay`, `vgdisplay` oder `lvdisplay` probieren.



Häufige Frage: Freier Platz?

```
pvs  
vgs  
lvs
```

Mehr Details? Dann einfach mal `pvdisk`, `vgdisplay` oder `lvdisplay` probieren.



Häufige Frage: Freier Platz?

```
pvs  
vgs  
lvs
```

Mehr Details? Dann einfach mal `pvdiskdisplay`, `vgdisplay` oder `lvdisplay` probieren.



LVM zerstören

Daten vernichten mit den neuen Tools...

Häufige Frage: Wie werde ich Volumes und Co wieder los?

```
lvremove main/home  
vgremove main  
pvremove /dev/sda1
```

Backups anyone?



LVM zerstören

Daten vernichten mit den neuen Tools...

Häufige Frage: Wie werde ich Volumes und Co wieder los?

```
lvremove main/home  
vgremove main  
pvremove /dev/sda1
```

Backups anyone?



LVM zerstören

Daten vernichten mit den neuen Tools...

Häufige Frage: Wie werde ich Volumes und Co wieder los?

```
lvremove main/home  
vgremove main  
pvremove /dev/sda1
```

Backups anyone?



Snapshots sind Schnappschüsse anderer Volumes

- Snapshot ist anfänglich Duplikat von Original LV
- Seit Kernel $\geq 2.6.0$ mit LVM2 sind Snapshots RW
- Snapshot kann in das Original gemerged werden (LVM $\geq 2.02.58$, Kernel $\geq 2.6.33$)
- Snapshot kann kleiner als Original-LV sein



Snapshots sind Schnappschüsse anderer Volumes

- Snapshot ist anfänglich Duplikat von Original LV
- Seit Kernel $\geq 2.6.0$ mit LVM2 sind Snapshots RW
- Snapshot kann in das Original gemerged werden (LVM $\geq 2.02.58$, Kernel $\geq 2.6.33$)
- Snapshot kann kleiner als Original-LV sein



Snapshots sind Schnappschüsse anderer Volumes

- Snapshot ist anfänglich Duplikat von Original LV
- Seit Kernel $\geq 2.6.0$ mit LVM2 sind Snapshots RW
- Snapshot kann in das Original gemerged werden (LVM $\geq 2.02.58$, Kernel $\geq 2.6.33$)
- Snapshot kann kleiner als Original-LV sein



Snapshots sind Schnappschüsse anderer Volumes

- Snapshot ist anfänglich Duplikat von Original LV
- Seit Kernel $\geq 2.6.0$ mit LVM2 sind Snapshots RW
- Snapshot kann in das Original gemerged werden (LVM $\geq 2.02.58$, Kernel $\geq 2.6.33$)
- Snapshot kann kleiner als Original-LV sein



Snapshots sind Schnappschüsse anderer Volumes

- Snapshot ist anfänglich Duplikat von Original LV
- Seit Kernel $\geq 2.6.0$ mit LVM2 sind Snapshots RW
- Snapshot kann in das Original gemerged werden (LVM $\geq 2.02.58$, Kernel $\geq 2.6.33$)
- Snapshot kann kleiner als Original-LV sein



Snapshots erstellen

Sowas wie Bilder machen...

```
lvcreate -L 1g -s -n homesnap main/home
```



Snapshots erstellen

Sowas wie Bilder machen...

```
lvcreate -L 1g -s -n homesnap main/home
```



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- btrfs/ZFS ist kein LVM (und auch kein RAID)



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- btrfs/ZFS ist kein LVM (und auch kein RAID)



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- btrfs/ZFS ist kein LVM (und auch kein RAID)



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- btrfs/ZFS ist kein LVM (und auch kein RAID)



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- btrfs/ZFS ist kein LVM (und auch kein RAID)



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- `btrfs/ZFS` ist kein LVM (und auch kein RAID)



- LVM Tools sind Symlinks auf `/sbin/lvm`
- LVM Tools haben **gute** Manpages
- LVM Tools beginnen **immer** mit einem passenden Prefix (z.B. `vg` für Volume Group)
- LVM differenziert nicht zwischen Block Devices (RAID, NBD, drbd, LUKS, ...)
- LVM ist kein RAID
- btrfs/ZFS ist kein LVM (und auch kein RAID)



Notfallmaßnahmen

Alarmstufe Rot!

- Ruhe bewahren!
- Denken!
- Rescue Medium (CD/Stick) einwerfen
- (Guter Zeitpunkt um nochmal über seine Backup Strategie nachzudenken)

Ordentliches Rescue Medium kann mit LVM umgehen, ansonsten passendes Paket wie z.B. `lvm2` installieren und loslegen:

```
modprobe dm-mod
modprobe dm-mirror
pvscan
vgscan
lvscan
vgchange -a y
```



Notfallmaßnahmen

Alarmstufe Rot!

- Ruhe bewahren!
- Denken!
- Rescue Medium (CD/Stick) einwerfen
- (Guter Zeitpunkt um nochmal über seine Backup Strategie nachzudenken)

Ordentliches Rescue Medium kann mit LVM umgehen, ansonsten passendes Paket wie z.B. `lvm2` installieren und loslegen:

```
modprobe dm-mod
modprobe dm-mirror
pvscan
vgscan
lvscan
vgchange -a y
```



Notfallmaßnahmen

Alarmstufe Rot!

- Ruhe bewahren!
- Denken!
 - Rescue Medium (CD/Stick) einwerfen
 - (Guter Zeitpunkt um nochmal über seine Backup Strategie nachzudenken)

Ordentliches Rescue Medium kann mit LVM umgehen, ansonsten passendes Paket wie z.B. `lvm2` installieren und loslegen:

```
modprobe dm-mod
modprobe dm-mirror
pvscan
vgscan
lvscan
vgchange -a y
```



Notfallmaßnahmen

Alarmstufe Rot!

- Ruhe bewahren!
- Denken!
- Rescue Medium (CD/Stick) einwerfen
- (Guter Zeitpunkt um nochmal über seine Backup Strategie nachzudenken)

Ordentliches Rescue Medium kann mit LVM umgehen, ansonsten passendes Paket wie z.B. `lvsm2` installieren und loslegen:

```
modprobe dm-mod
modprobe dm-mirror
pvscan
vgscan
lvscan
vgchange -a y
```



Notfallmaßnahmen

Alarmstufe Rot!

- Ruhe bewahren!
- Denken!
- Rescue Medium (CD/Stick) einwerfen
- (Guter Zeitpunkt um nochmal über seine Backup Strategie nachzudenken)

Ordentliches Rescue Medium kann mit LVM umgehen, ansonsten passendes Paket wie z.B. `lvm2` installieren und loslegen:

```
modprobe dm-mod
modprobe dm-mirror
pvscan
vgscan
lvscan
vgchange -a y
```



Notfallmaßnahmen

Alarmstufe Rot!

- Ruhe bewahren!
- Denken!
- Rescue Medium (CD/Stick) einwerfen
- (Guter Zeitpunkt um nochmal über seine Backup Strategie nachzudenken)

Ordentliches Rescue Medium kann mit LVM umgehen, ansonsten passendes Paket wie z.B. `lvm2` installieren und loslegen:

```
modprobe dm-mod
modprobe dm-mirror
pvscan
vgscan
lvscan
vgchange -a y
```



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Die Folien unterliegen der Creative Commons
„Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported“.



2014 Stefan J. Betz

