

Inhaltsverzeichnis

1	Virtualisierung	1
1.1	Was ist Virtualisierung?	1
1.2	Hypervisor und Virtual Machine Monitor	3
1.3	Virtualisierungstechniken	4
1.3.1	Prozessvirtualisierung	5
1.3.2	Vollvirtualisierung	6
1.3.3	Paravirtualisierung	8
1.3.4	Hardwareunterstützte Virtualisierung	10
1.3.5	Emulation	15
1.4	Virtualisierungsprodukte	16
1.4.1	VMware vSphere Hypervisor (ESXi)	16
1.4.2	Xen	17
1.4.3	Weitere Virtualisierungsprodukte	19
1.5	Bedeutung der Virtualisierung	21
2	KVM-Architektur	23
2.1	Kernel-based Virtual Machine	23
2.1.1	Bestandteile	25
2.1.2	Sicherheit	26
2.2	QEMU	27
2.2.1	QEMU-Monitor	29
2.3	Virtio	31
2.4	libvirt	32
2.4.1	Das libvirt-XML-Format	34
3	Installation	39
3.1	Installationsvoraussetzungen	39
3.2	Installation von KVM auf dem Hostrechner	40
3.2.1	Installation und Konfiguration von libvirt	42

3.3	Installation virtueller Maschinen	43
3.3.1	virt-install	44
3.3.2	vm-install	48
3.3.3	Automatisierte Installation	53
3.3.4	Installation mit dem Virtual Machine Manager	56
3.3.5	Installation mit den qemu-kvm-Befehlen	57
3.3.6	Boot-Verhalten	59
4	libvirt-Tools	61
4.1	Die libvirt-Tools – ein Überblick	61
4.2	virsh	62
4.2.1	Ausgabe von Informationen	63
4.2.2	Erstellen von Domains	66
4.2.3	Starten und Beenden von Domains	67
4.2.4	Verändern der Domainkonfiguration	68
4.2.5	Weitere virsh-Befehle	69
4.3	Virtual Machine Manager	70
4.4	Gastverbindungen	71
4.4.1	virt-viewer und VNC	72
4.4.2	Serielle Konsolenverbindung	73
4.5	Hostverbindungen	76
4.5.1	Remote-Verbindungen	77
5	Storage	83
5.1	Image-Formate	83
5.1.1	raw	83
5.1.2	host_device	84
5.1.3	qcow2	84
5.2	Image-Verwaltung mit qemu-img	89
5.2.1	create	90
5.2.2	info	91
5.2.3	check	92
5.2.4	commit	92
5.2.5	convert	92
5.2.6	snapshot	93
5.2.7	rebase	93
5.2.8	resize	94

5.3	Storage-Pools in libvirt	95
5.3.1	Grundlegender Umgang mit Storage-Pools	95
5.3.2	Typen von Storage-Pools	99
5.3.3	Pools mit virt-manager	104
5.4	Zugriff auf Images	104
5.4.1	kpartx	104
5.4.2	NBD	107
5.4.3	libguestfs	109
6	Netzwerk	113
6.1	Netzwerk-Stacks	113
6.1.1	Konfiguration virtueller Netze (libvirt)	114
6.1.2	User Mode	118
6.1.3	TAP Mode	120
6.1.4	Socket Mode	124
6.1.5	Isolated Mode	128
6.1.6	Netzwerkkonfiguration innerhalb der VMs	129
6.2	Netzwerkschnittstellen	130
6.2.1	Netzwerkschnittstellen des Hosts	130
6.2.2	Virtuelle Netzwerkkarten	146
6.2.3	MacVTap	150
6.3	Netzwerkdienste	153
6.3.1	DHCP und DNS	154
6.3.2	TFTP	156
6.4	Netzwerkfilter	157
7	Deployment	163
7.1	Gold Image	164
7.2	PXE	169
7.2.1	Installation der PXE-Dienste	169
7.2.2	Aufsetzen der Boot-Konfiguration	171
7.2.3	PXE und KVM	175
7.2.4	YaST over SSH (SLES)	176
7.3	NFS Boot	177
7.3.1	Vorbereitung der NFS-Freigabe	178
7.3.2	Direkte Neuinstallation (SLES)	178
7.3.3	Installation aus einem anderen System	180
7.3.4	Migration eines bestehendem Systems	183
7.3.5	Initiale Ramdisk (initrd)	184
7.3.6	PXE-Konfiguration und Kernel-Optionen	188
7.4	iSCSI Boot	189
7.4.1	Installation auf eine iSCSI LUN	189
7.4.2	PXE-Konfiguration und Kernel-Optionen	190

8	Backup	191
8.1	Vorüberlegungen und Auswahl des Backup-Typs	191
8.2	Festlegen der zu sichernden Daten	192
8.3	Backup-Methoden	193
8.3.1	rsync	193
8.3.2	tar	194
8.3.3	dd, sfdisk	195
8.3.4	LVM-Snapshots	196
9	Migration	199
9.1	Allgemeines zur Migration	199
9.1.1	Erstellen einer initrd	200
9.1.2	Gerätebezeichnungen	201
9.1.3	Grafikkarten	203
9.1.4	Image-Dateien	205
9.1.5	Windows XP / 2003	206
9.2	V2V	207
9.2.1	Xen	208
9.2.2	VMware	213
9.2.3	virt-convert	219
9.2.4	VirtualBox	220
9.2.5	virt-v2v (RHEL)	221
9.3	P2V	224
10	Hochverfügbarkeit	229
10.1	Live-Migration	229
10.1.1	Ablauf einer Live-Migration	230
10.1.2	Live-Migration per Kommandozeile	230
10.1.3	Live-Migration mit Virtual Machine Monitor	232
10.2	Shared Storage	233
10.2.1	NFS	234
10.2.2	iSCSI	241
10.2.3	DRBD	255
10.3	Virtual System Cluster	262
11	Troubleshooting	267
	Glossar	273
	Stichwortverzeichnis	285