SpeedPartner

Virtualisierungscluster mit

Ganeti, KVM und DRBD

Über den Vortrag

Aufbau / Ziele:

- Einführung
- Überblick Ganeti
- Instanzen
- Installation
- Administration
- Web-Administration
- Ausblick
- Links / Hilfen

Über mich

- Stefan Neufeind
- Mit-Geschäftsführer der SpeedPartner GmbH aus Neuss
  ein Internet-Service-Provider (ISP)
  - Individuelle TYPO3-Entwicklungen
  - Hosting, Housing, Managed Services
  - Domains / Domain-Services
  - IPv6, DNSSEC, ...
- Aktive Mitarbeit im Community-Umfeld (PHP/PEAR, TYPO3, Linux)
- Freier Autor für z.B. t3n, iX, Internet World, ...

Warum virtualisieren?

- Gemeinsame, effizientere Nutzung von Ressourcen eines Hostsystems
- Einheitliche (virtuelle) Systemumgebungen
- Vereinfachung bei Ausrollen und Skalierung von (virtuellen) Maschinen
- Einsparungen (Zeit und Kosten)

Herausforderungen:

- Sicherheit
- Performance
- Stabilität
- Verfügbarkeit
  (Single point of failure?)

Lösungsansätze:

- Erprobte Lösungen, Abwägung Risiken/Möglichkeiten
- Zentrale Zuteilung umfangreicher Host-Ressourcen
- Erprobte Lösungen, „schlanke“ Standard-Lösungen
- Replikation, Failover, N+1 Redundanz,
  Livemigration für geplante Wartungsarbeiten

Verfügbare Systeme (Auswahl Voll- und Para-Virtualisierung):

- VMware, VirtualBox, Xen, KVM, ...

Ganeti:

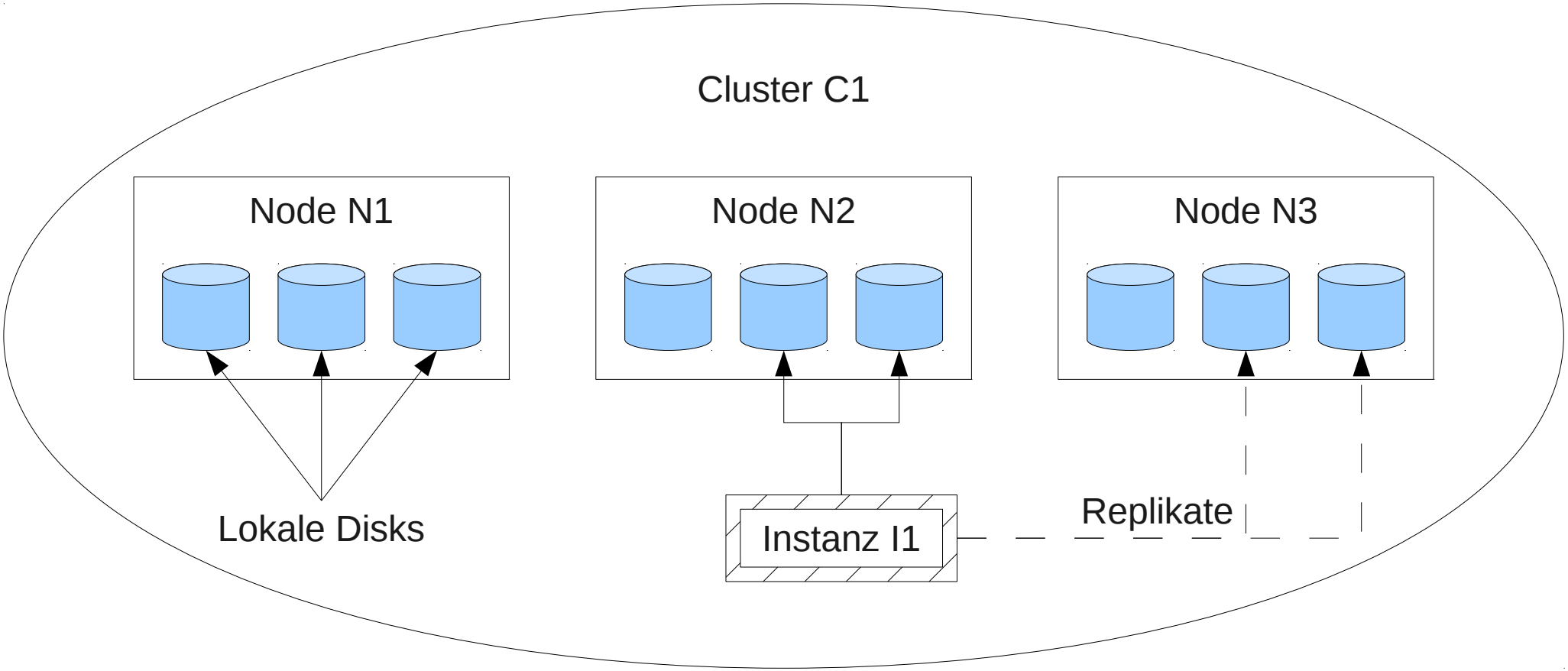
- Virtual-Server-Management für Cluster
- Nutzung von Xen und KVM als Hypervisor
- Verwendung von lokalem Storage (+DRBD)
- Nutzung von „Standard-Hardware“
- Open-Source-Projekt, aktive Community
  - Durch Google initiiert / geleitet
  - Open-Source seit 2007

Abgrenzung zu anderen Lösungen:

- Lösungen wie „libvirt“ für einzelnen Knoten
- Eigene Lösungen Hypervisor-Lösungen
- Nutzung von NAS-/SAN-Lösungen
- Teilweise spezialisierte Hardwarelösungen
- Teilweise kommerziell

- Basiert auf Standard Linux-/OSS-Komponenten
- Geringe Abhängigkeiten
- Modular und erweiterbar
  (Hooks, REST-API, ...)
- „Simpel“ Storage-Lösung
- Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

Bestandteile:



Bestandteile:

- Cluster: 1+n Knoten („nodes“)

- Knoten:
  - Können dynamisch zu Cluster hinzugefügt/entfernt werden
  - Enthalten Dienste zur Verwaltung
    sowie je nach Rolle zentrale Dienste (Master)
  - Führen Instanzen (VMs) aus
  - Lokales Storage, optional repliziert
    - Volume-Verwaltung per LVM
    - Replikation per DRBD

- Instanz: Virtuelle Maschine (VM), optional fehlertolerant innerhalb des Clusters

- Ganeti-Cluster mit Fehlertoleranz „by design“
  - Jeder Knoten autark
  - Cluster-Konfiguration auf allen Nodes bekannt
  - Cluster-Kontrolle- und API-Dienste auf „master“-Knoten, jedoch jederzeit failover möglich

Dienste:

- ganeti-noded (auf allen Knoten): Verwaltet Ressourcen
- ganeti-confd (auf allen Knoten, aktiv auf „master“): Verwaltet Cluster-Konfiguration
- ganeti-rapi (auf „master“): HTTP-basierte REST-API
- ganeti-masterd (auf „master“): Zentrale Cluster-Verwaltung

Periodische aufgerufene Skripte:

- ganeti-watcher
  - Auf Master:
    - Als aktiv markierte Instanzen automatisch starten (begrenzte Anzahl)
    - DRBD-Links reaktivieren, falls Secondary rebootet wurde
    - Alte Jobs archivieren
  - Auf jedem Node:
    - Node-Daemons neustarten falls notwendig
    - Führt Hook-Skripte aus
    - Stoppt Instanzen/DRBD-Links für „offline“ markierte Nodes (falls „maintain_node_health“)
- ganeti-cleaner: löscht alte, archivierte Jobs und abgelaufene Zertifikate/Keys

Tools zur Verwaltung:

- gnt-cluster: Cluster-bezogene Kommandos
  - Erstellen/löschen, clusterweit Dateien kopieren oder Kommandos ausführen, Cluster-Parameter (Default-Werte für Instanzen) setzen, Cluster-Status prüfen, ...
- gnt-node: Node-bezogene Kommandos
  - Hinzufügen zum/entfernen aus Cluster, Übersicht Ressourcen (Storage/RAM) und Instanzen, Migration/Failover (primäre Instanzen), Evakuierung (sekundäre Instanzen)
- gnt-instance: Instanz-bezogene Kommandos
  - Erstellen/verändern/löschen, starten/stoppen, migrieren, Übersicht
- gnt-backup: Import/Export
  - Instanz (Daten und Konfiguration) importieren/exportieren – z.B. für Migration zwischen Clustern
- gnt-job: Job-Verwaltung
  - Status über laufende/geplante Jobs, Detailierte Log-Informationen, Beobachten der Ausgaben laufender Jobs

Parameter:

- Allgemeine Parameter (beparams; Backend-Parameter)
  - Speicher
  - CPUs
- Netzwerk-Parameter (nicparams)
  - Bridged / routed
  - MACs
  - Verbindungen (z.B. Bridge-Zugehörigkeit)
- Hypervisor-Parameter (hvparams)
  - ACPI
  - Boot-Reihenfolge
  - Festplatten-/CDROM-/Floppy-Typ etc.
  - Netzwerk-Typ
  - Parameter für VNC, Serialkonsole, ...
  - Kernel-Parameter (je nach Hypervisor)

Konfiguriert über:

Cluster-Standardwerte

oder

Instanz-spezifische Werte

Parameter:

- Disk-Template
  - diskless: keine Festplatten, für Sonderfälle
  - file: reguläre Dateien
  - plain: LVM-Device

  } keine Redundanz
  - drbd: LVM-Device mit DRBD → Spiegelung auf 2 Nodes (aktiv/passiv)

Basissystem:

- (Fast) beliebige, aktuelle Linux-Distribution
  - Debian / Ubuntu
  - Gentoo
  - RHEL / CentOS
    - Mit ELRepo für DRBD 8.3-Pakete
    - Ganeti-Pakete (leider nur) aus einer inoffiziellen Quelle und selbst rebuilden
- Xen oder KVM
- LVM (empfohlen; notwendig für Redundanz)
- DRBD 8.2 / 8.3 (notwendig für Redundanz)
  - DRBD 8.4 bisher nicht unterstützt; wesentliche Syntax-Änderungen (http://code.google.com/p/ganeti/issues/detail?id=212)
  - Bei Bedarf Anzahl DRBD-Instanzen erhöhen; ab DRBD 8.3. usermode_helper umsetzen (http://code.google.com/p/ganeti/issues/detail?id=65)

```
echo drbd minor_count=128 usermode_helper=/bin/true >> /etc/modules
```

Vorbereitungen:

- Basis-Installation der Server inkl. LVM sowie Paketen für DRBD, Python-Module, Ganeti
- Planung Netzwerk
  - Primäres Netz für Kommunikation benötigt
  - Empfehlung (aber optional):
    Sekundäres Netz für Replikation und Kommunikation zwischen den Nodes
- Einrichtung Netzwerkbridge(s)
- root-Login von Mastern-Servern(n) auf Nodes muss erlaubt sein (PermitRootLogin)
- DNS für Nodes und Instanzen (VMs) sauber konfigurieren
  - Prüfungen / DNS-Abfragen teilweise deaktivierbar,
    jedoch leichter saubere DNS-Einträge zu verwenden
  - DNS-Eintrag Cluster-Name = Master-IP

Primäres Netz / Extern:	Sekundäres Netz:
192.168.1.100 cluster.example.com	
192.168.1.101 node1.example.com	10.0.1.1
192.168.1.102 node2.example.com	10.0.1.2
192.168.1.103 node3.example.com	10.0.1.3
192.168.1.201 vm1.example.com	

Initialisierung:

- Auszuführen auf Master, hier node1.example.com

```
gnt-cluster init --enabled-hypervisors=kvm --master-netdev=br0 –vg-name=virvg \
  -s 10.0.1.1 democluster.example.com
gnt-node add -s 10.0.1.2 node2.example.com
gnt-node add -s 10.0.1.3 node3.example.com
```

Instanz erzeugen:

- Standardmäßig startet Installation automatisch (abhängig vom OS-Type, z.B. per debootstrap)
- Hier beispielhaft manueller Start mit einmalig anderen Boot-Parametern

```
gnt-instance add --disk-template=drbd -B memory=1G --os-size=10000 \
  --os-type=linux+default --no-start --no-install -n node1.example.com:node2.example.com \
  vm1.example.com
gnt-instance start -H boot_order=cdrom,cdrom_image_path=/tmp/CentOS-6.0-x86_64-
minimal.iso vm1.example.com
```

- Konsole per VNC-Port erreichbar (bei Bedarf evtl. durch SSH tunneln),
  automatisch vergebener Port siehe Instanz-Infos

```
gnt-instance info vm1.example.com
```

Standardkommandos:

- Starten, stoppen (sendet ACPI-Event und wartet), sofortiges stoppen („destroy“)

```
gnt-instance startup <instance>
gnt-instance shutdown <instance>
gnt-instance shutdown --shutdown-timeout=0 <instance>
```

- Auf serielle Konsole zugreifen
  - Konsole muss je nach Distribution in VM erst aktiviert werden
  - Verlassen mit Ctrl+]

```
gnt-instance console <instance>
```

- Netzwerk anpassen
  - MAC anpassen, weiteres Netzwerk-Interface hinzufügen
  - Falls keine MAC angegeben, wird automatisch eine zufällige generiert

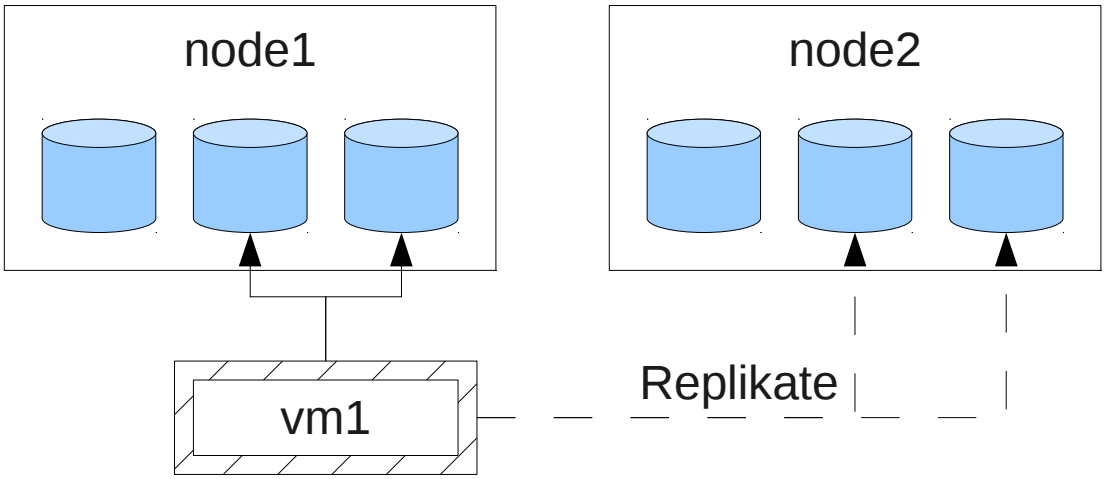
```
gnt-instance modify --net 0:mac=52:54:00:d0:0f:00 <instance>
gnt-instance modify --net add:mac=52:54:00:d0:0f:01,mode=bridged,link=br1 <instance>
```

- Disk hinzufügen

```
gnt-instance modify --disk add:size=5G <instance>
```

Kommandos für Fortgeschrittene:

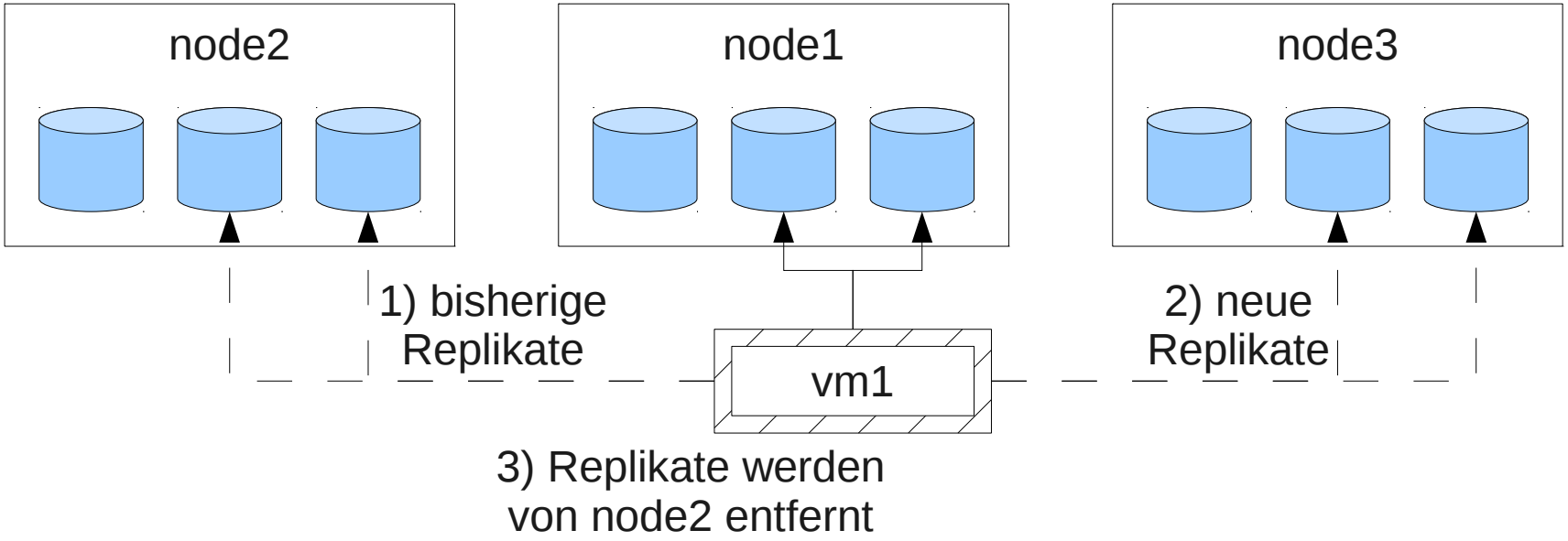
- VM (Instanz) von 1 Node (LVM) auf 2 Node (DRBD, primary/secondary) erweitern und zurück
  - Instanz muss vorher Änderungen gestoppt werden
  - Es werden alle zugehörigen Disks angepasst




```
# Erweiterung auf primary/secondary
gnt-instance modify -t drbd -n node2 vm1.example.com
# zurück zu Single-Node
gnt-instance modify -t plain vm1.example.com
```

Kommandos für Fortgeschrittene:

- Secondary einer Instanz auf einen anderen Node migrieren




```
gnt-instance replace-disks --new-secondary node3 vm1.example.com
```

Kommandos für Fortgeschrittene:

- Status des Clusters prüfen
  - Instanzen und Ressourcen
  - failover-Szenarien

```
gnt-cluster verify
```

```
Tue Jan 01 00:01:03 2012 * Verifying global settings
Tue Jan 01 00:01:05 2012 * Gathering data (2 nodes)
Tue Jan 01 00:01:08 2012 * Gathering disk information (2 nodes)
Tue Jan 01 00:01:12 2012 * Verifying node status
Tue Jan 01 00:01:12 2012   - ERROR: node node2.example.com: file '/etc/hosts' has wrong
checksum
Tue Jan 01 00:01:12 2012 * Verifying instance status
Tue Jan 01 00:01:12 2012 * Verifying orphan volumes
Tue Jan 01 00:01:12 2012 * Verifying orphan instances
Tue Jan 01 00:01:12 2012 * Verifying N+1 Memory redundancy
Tue Jan 01 00:01:12 2012   - ERROR: node node2.example.com: not enough memory to
accomodate instance failovers should node node1.example.com fail (6144MiB needed,
1791MiB available)
Tue Jan 01 00:01:12 2012   - ERROR: node node1.example.com: not enough memory to
accomodate instance failovers should node node2.example.com fail (6656MiB needed,
2282MiB available)
Tue Jan 01 00:01:12 2012 * Other Notes
Tue Jan 01 00:01:13 2012 * Hooks Results
```

Kommandos für Fortgeschrittene:

- Migration einer Instanz

```
gnt-instance migrate <instance>
```

  - Falls von Hypervisor unterstützt Livemigration
  - Optional Non-Live-Migration möglich (VM vorübergehend eingefroren)

```
Tue Jan 01 00:01:20 2012 Migrating instance vm1.example.com
Tue Jan 01 00:01:20 2012 * checking disk consistency between source and target
Tue Jan 01 00:01:21 2012 * switching node node2.speedpartner.de to secondary mode
Tue Jan 01 00:01:22 2012 * changing into standalone mode
Tue Jan 01 00:01:23 2012 * changing disks into dual-master mode
Tue Jan 01 00:01:25 2012 * wait until resync is done
Tue Jan 01 00:01:26 2012 * preparing node2.speedpartner.de to accept the instance
Tue Jan 01 00:01:27 2012 * migrating instance to node2.speedpartner.de
Tue Jan 01 00:01:04 2012 * switching node node1.speedpartner.de to secondary mode
Tue Jan 01 00:01:10 2012 * wait until resync is done
Tue Jan 01 00:01:14 2012 * changing into standalone mode
Tue Jan 01 00:01:15 2012 * changing disks into single-master mode
Tue Jan 01 00:01:17 2012 * wait until resync is done
Tue Jan 01 00:01:18 2012 * done
```

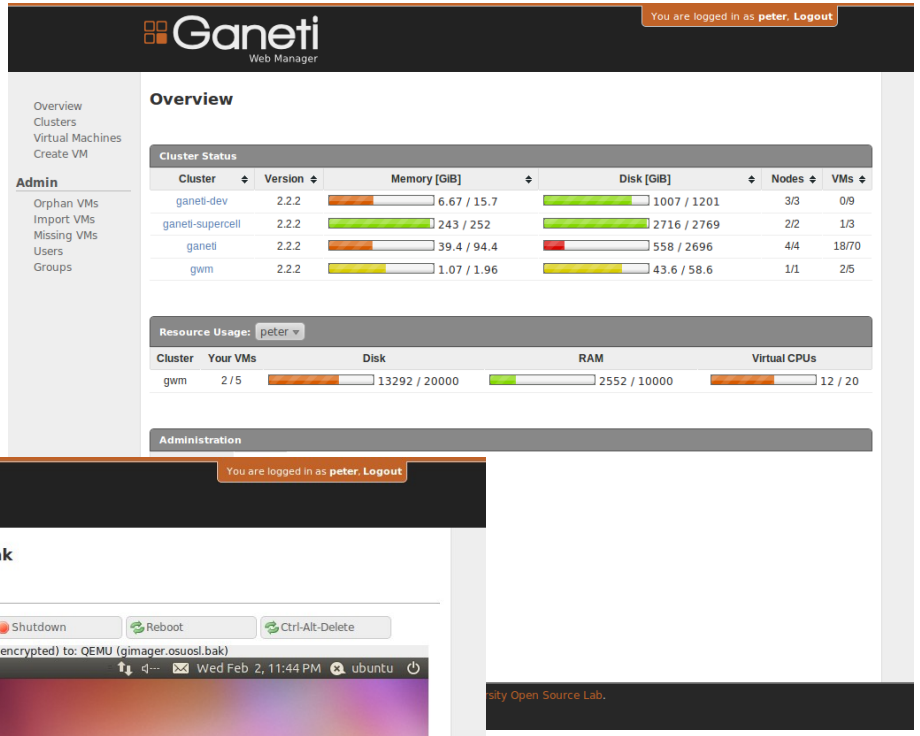
Remotezugriff per http(s) möglich:

- REST-API für viele Funktionen
- Rückgaben per JSON

```
# wget --no-check-certificate -O - https://127.0.0.1:5080/2/instances/vm1.example.com
{
  "admin_state": true,
  "beparams": {
    "auto_balance": true,
    "memory": 1024,
    "vcpus": 1
  },
                                                    [...]
  "os": "linux+default",
  "pnode": "node1.example.com",
  "serial_no": 14,
  "snodes": [
    "node2.example.com"
  ],
  "status": "running",
  "tags": [],
  "uuid": "32a0fd4b-2056-8427-8339-894c7b234c70"
}
```

Administration über Webinterface möglich:

- Unabhängig entwickeltes Add-On
- Greift per REST-API auf Ganeti zu
- Installation je nach Distribution evtl. schwierig
- Inkl. Rechte- und Quota-Verwaltung
- Grafische Konsole ohne Plugins, dank noVNC per HTML5 (Canvas, WebSockets)



Dinge aktuell in Arbeit / ungelöste Probleme (eine Auswahl):

- Bisher nur letzte Festplatte einer Instanz entfernbar, nicht beliebige
  (Lösung bereits realisiert; wird ab Ganeti 2.6 verfügbar sein)
  http://code.google.com/p/ganeti/issues/detail?id=188

- Verschieben von Festplatten zwischen Instanzen ermöglichen
  http://code.google.com/p/ganeti/issues/detail?id=172

- Erweiterung um Funktionalität für "External Storage" (z.B. SAN, Ceph, ...)
  http://www.mail-archive.com/ganeti-devel@googlegroups.com/msg21522.html

  http://docs.ganeti.org/ganeti/master/html/design-shared-storage.html

- Zugriff auf Serial-Konsole für Ganeti Web Manager
  (voraussichtlich per jsTerm)
  https://code.osuosl.org/issues/2217

Links / Hilfen

- Ganeti-Website, inkl. HowTos (im Wiki)
  http://code.google.com/p/ganeti/

- Ganeti-Source-RPMs (für RHEL/CentOS)
  http://jfut.integ.jp/linux/ganeti/

- ELRepo (DRBD-Pakete für RHEL/CentOS)
  http://elrepo.org/

- Remote API (RAPI)
  http://docs.ganeti.org/ganeti/current/html/rapi.html

- Ganeti Web Manager
  https://code.osuosl.org/projects/ganeti-webmgr

Danke fürs Zuhören

sowie

viel Erfolg und Spaß

mit Ganeti!

Link zu den Slides: http://talks.speedpartner.de/

Bei Fragen stehen wir selbstverständlich gerne zur Verfügung:

Stefan Neufeind, neufeind@speedpartner.de
SpeedPartner GmbH, http://www.speedpartner.de/