

Tobias Guggemos, Vitalian Danciu, Dieter Kranzlmüller

MNM-Team

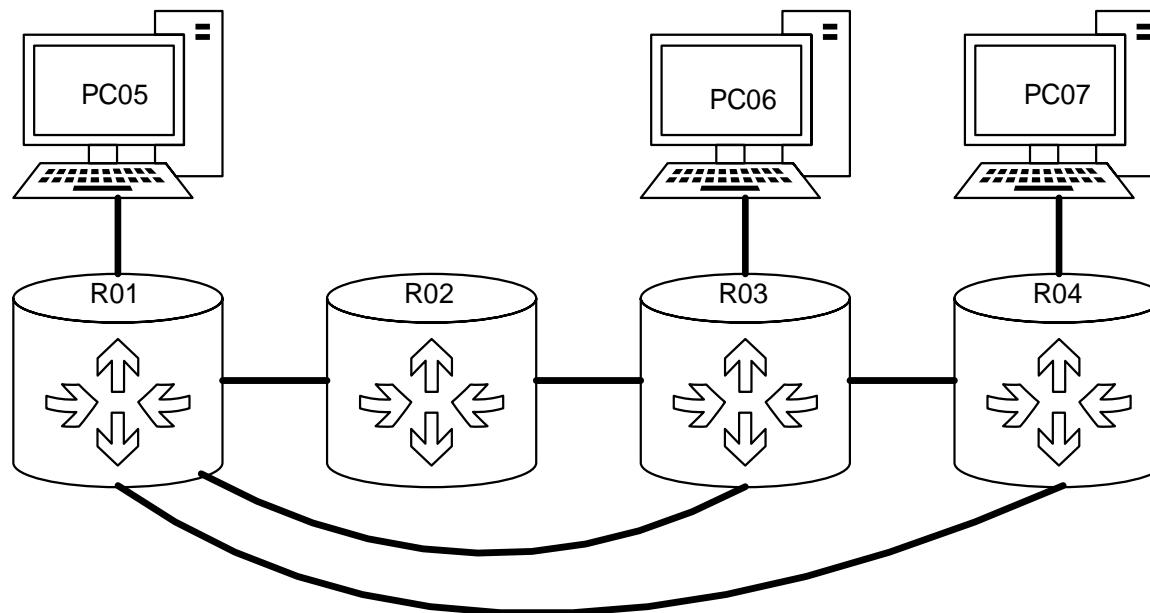
Ludwig-Maximilians-Universität München

Schichtung virtueller Maschinen zu Labor- und Lehrinfrastruktur

DFN-Forum 2016 in Rostock



- 20+ Studenten
- Praktikaufbau für einen Studenten + zusätzliche zentrale Komponenten, wie DNS-Server
- Spezialaufbauten für Testate



Bei 20 Studenten entspräche das 140 PCs mit 320 NICs

→ weder raum- noch kosteneffizient

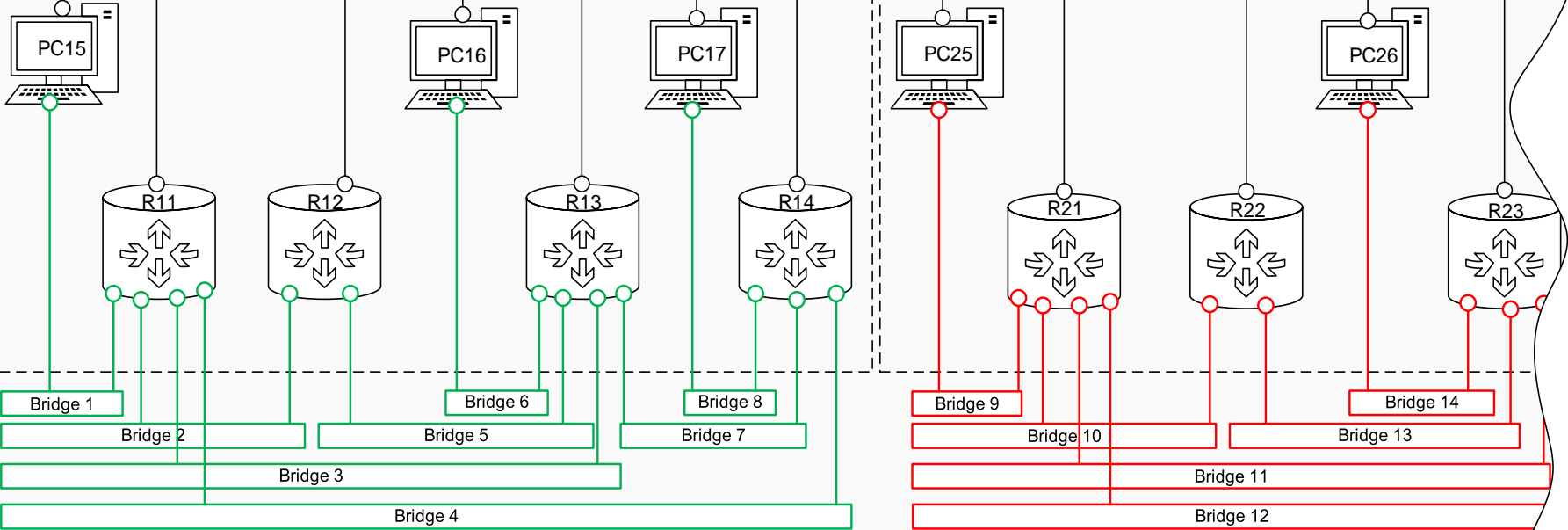
→ Virtualisierung der Infrastruktur

Hostplattform (Hypervisor)

Managementnetz

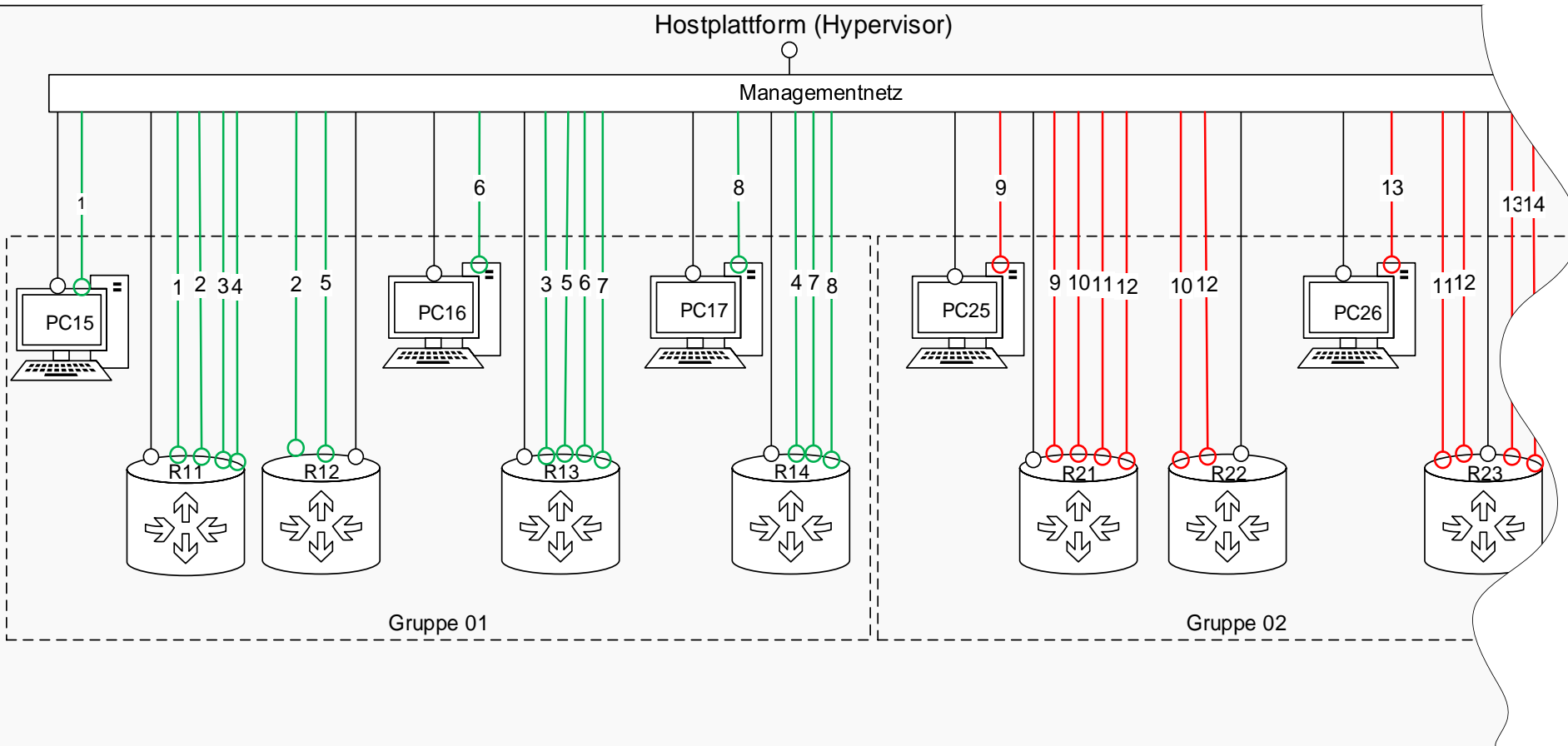
Gruppe 01

Gruppe 02



Hostplattform (Hypervisor)

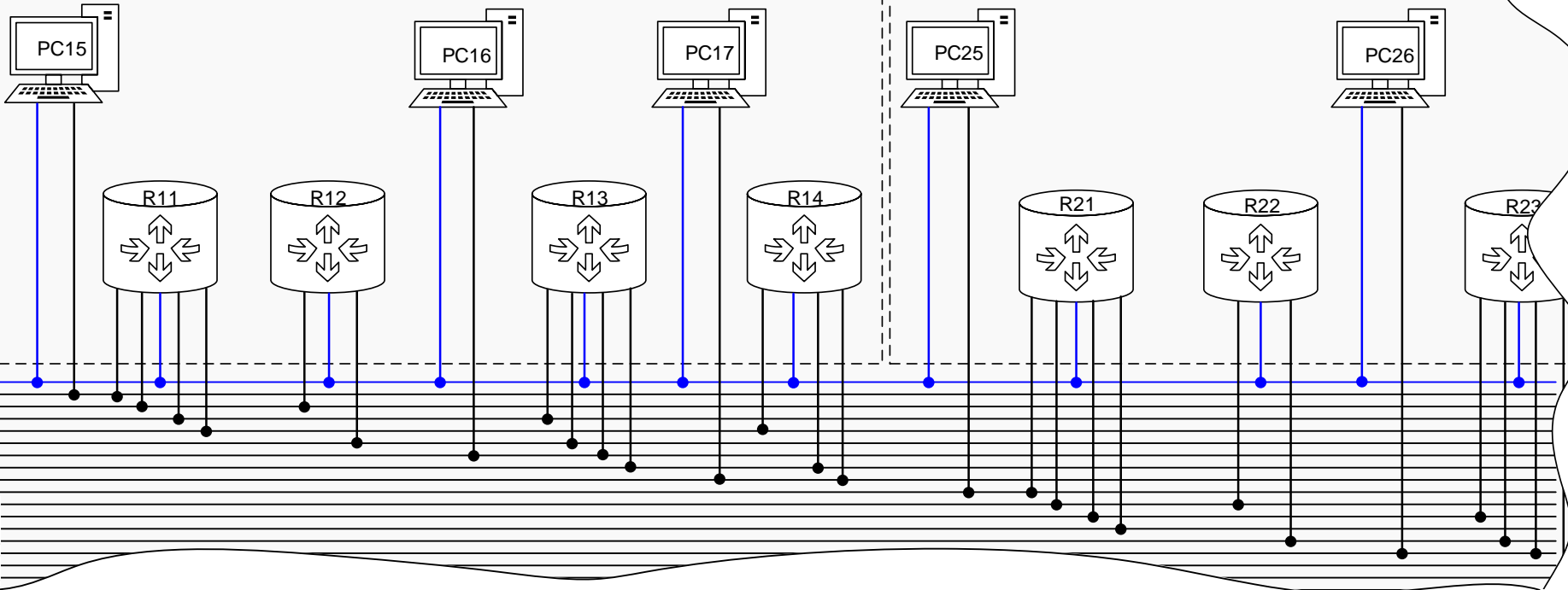
Managementnetz



Hostplattform (Hypervisor)

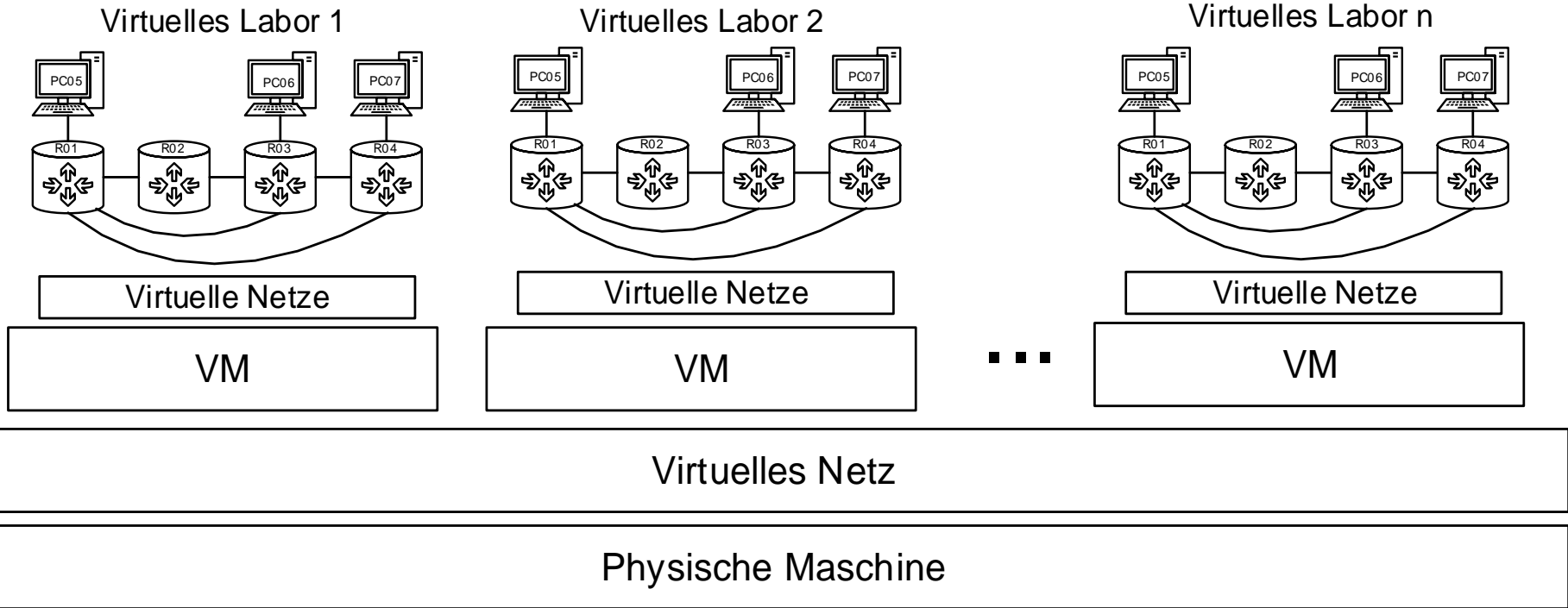
Gruppe 01

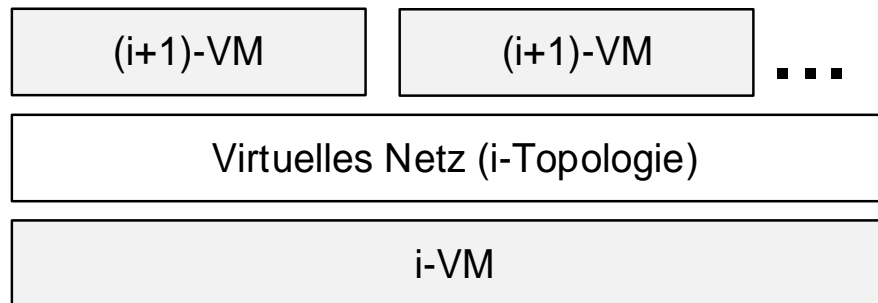
Gruppe 02

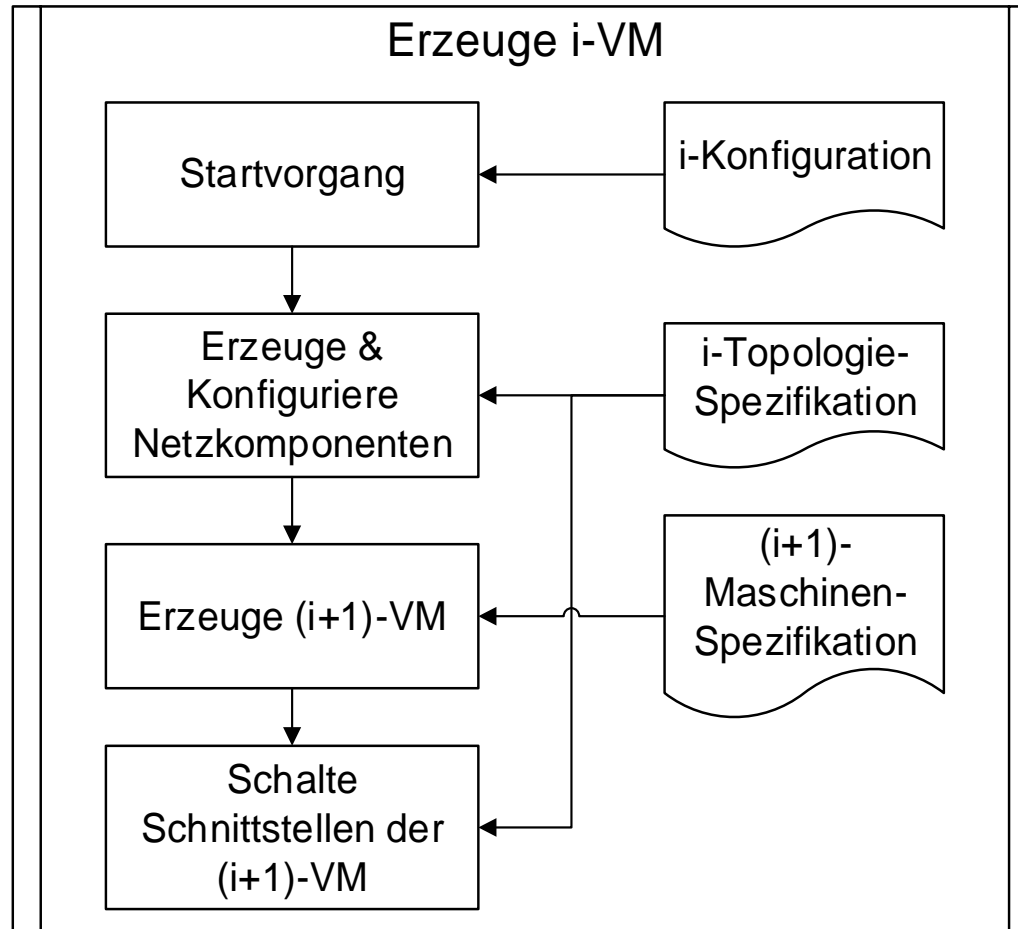


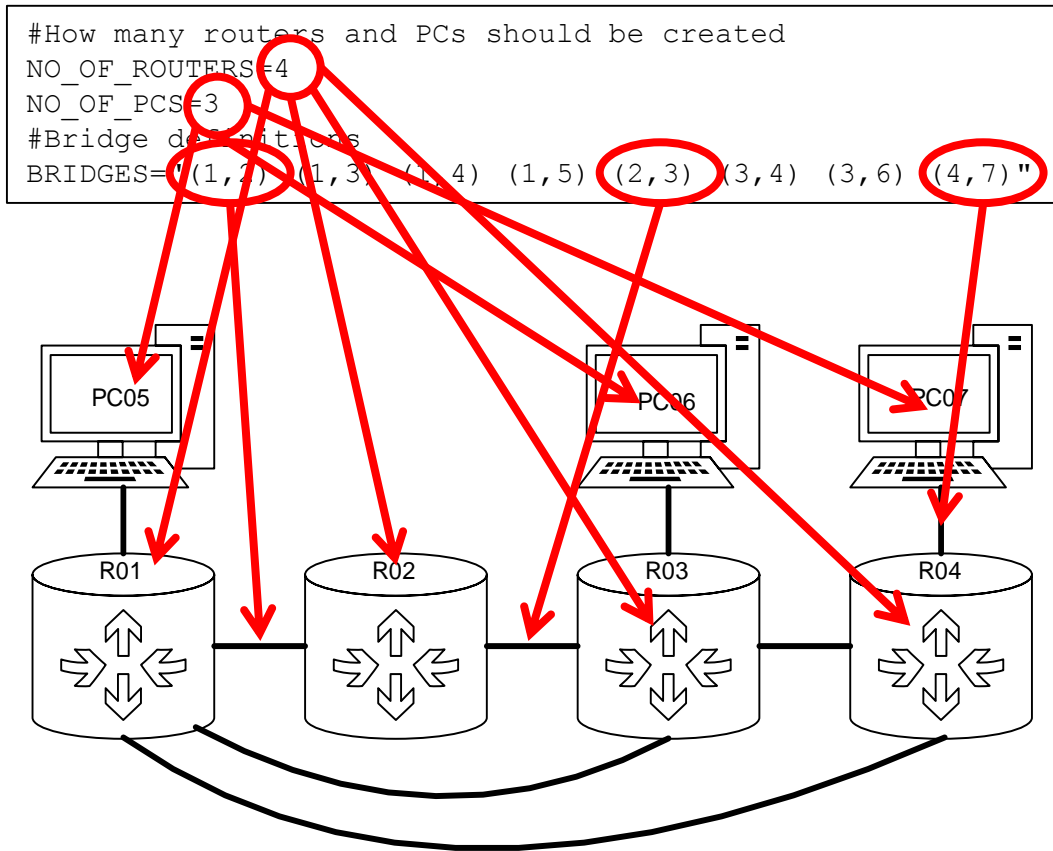
- Bei Vollvermaschung einer Instanz entspräche das:
 - $\frac{k}{2}(n^2 - n) + 1$ virtuelle Netze
 - k Instanzen
 - n Netzkomponenten je Instanz
 - Bei $k = 20$ und $n = 7$ ergibt das 421 *virtuelle Netze*
- ➔ potenziell quadratisch steigender Managementaufwand

1. Erzeugung aus Modell
2. Heterogene Modelle
3. Wahlfreiheit der Hostplattform
4. Archivierung
5. Skalierbarkeit
6. Isolation
7. Unabhängigkeit bei Lastkontrolle/-verteilung
8. Beliebige Adressierbarkeit
9. Nutzerzugang

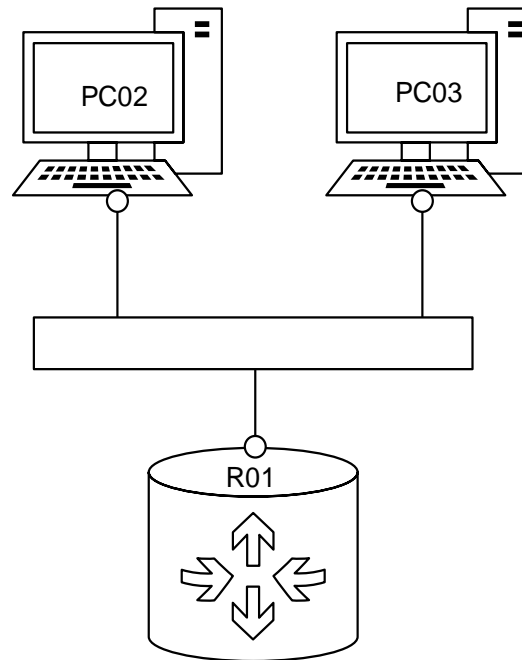




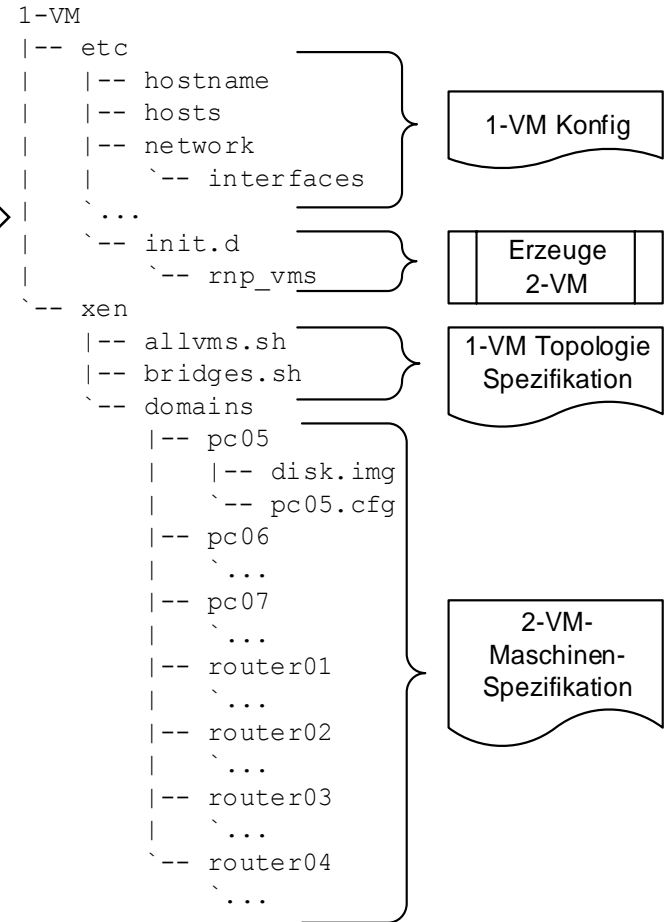
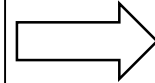




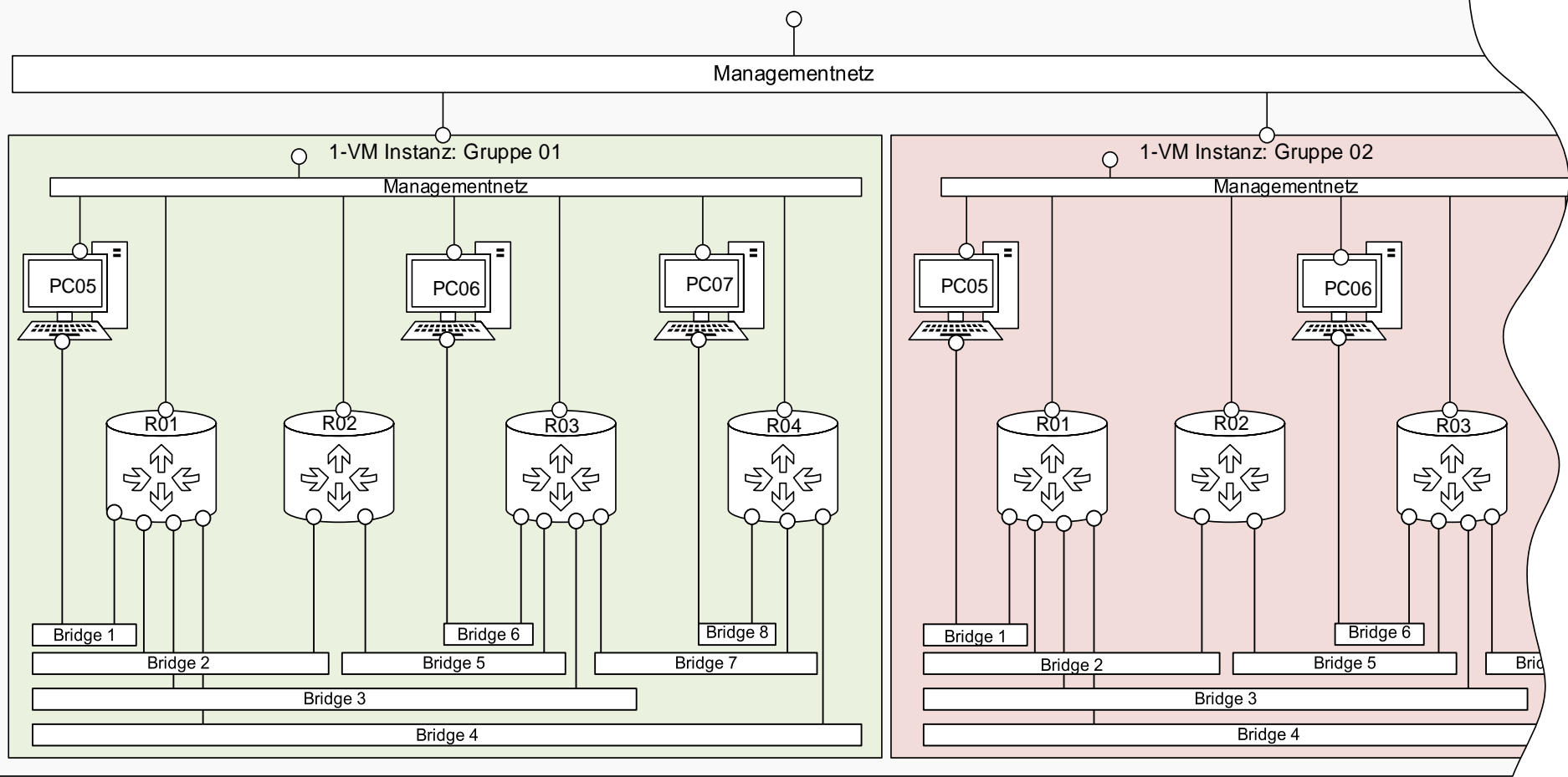
```
#How many routers and PCs should be created  
NO_OF_ROUTERS=1  
NO_OF_PCS=2  
#Bridge definitions  
BRIDGES=" (1,2,3) "
```



```
#How many routers and PCs should be created
NO_OF_ROUTERS=4
NO_OF_PCS=3
#Bridge definitions
BRIDGES="(1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (2,3) (3,4) (3,6) (4,7) "
```



0-VM: Hostplattform (Hypervisor)



- KVM Hypervisor (0-VM)
 - 128GB RAM
 - 16 Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630L v3 @ 1.80GHz
- 1 Golden Image (1-VM) mit XEN Hypervisor
 - 7 x 2-VM
 - 9 Bridges (8 für die Infrastruktur + 1 Management)
 - ca. 15GB (enthält 7 x 2-VM mit 1,5GB)
- 24 Studenten 1-VMs
 - mit Backing_File = Golden Image
 - ca. 20MB Startgröße
 - eine „öffentliche“ IP-Adresse

- Jeder Student hat die exakt gleiche 2-VM-Infrastruktur
 - Zugriff „über“ die 1-VM (via. SSH oder X)
 - Gleiche IP- und MAC-Adressen
 - Gleiche Bridges
 - Management der 1-VMs. Student ist für seine 2-VM-Infrastruktur selbst verantwortlich
Managementaufwand steigt linear mit Anzahl von Instanzen
 - Ermöglicht neue, bisher unmögliche, Versuche auf der virtuellen Infrastruktur (vor allem auf Schicht 2)
- ➔ (noch) bessere und skalierbarere Lehre möglich 😊

Lehre

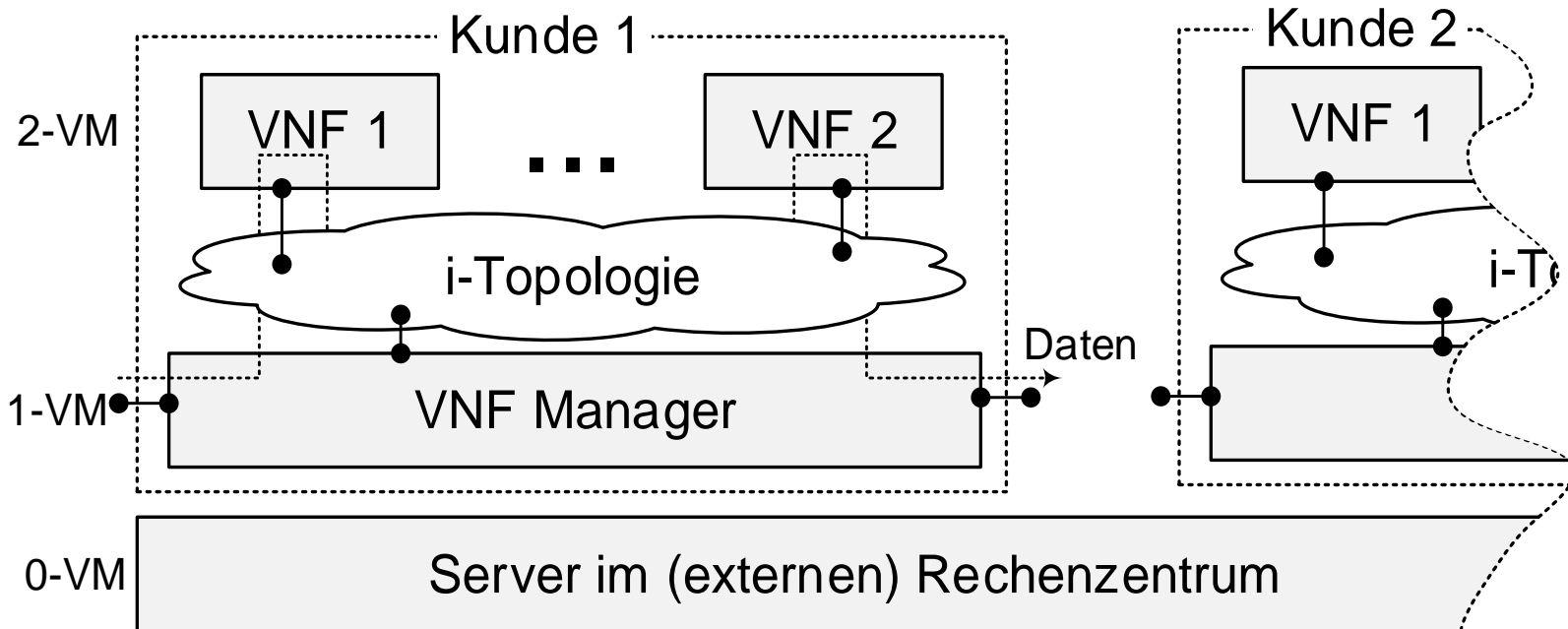
- Prüfungen und Testate
- eLearning

Laborinfrastruktur

- Simulation von Software Defined Networks
- Simulation von großen Infrastrukturen (z.B. Rechenzentren)

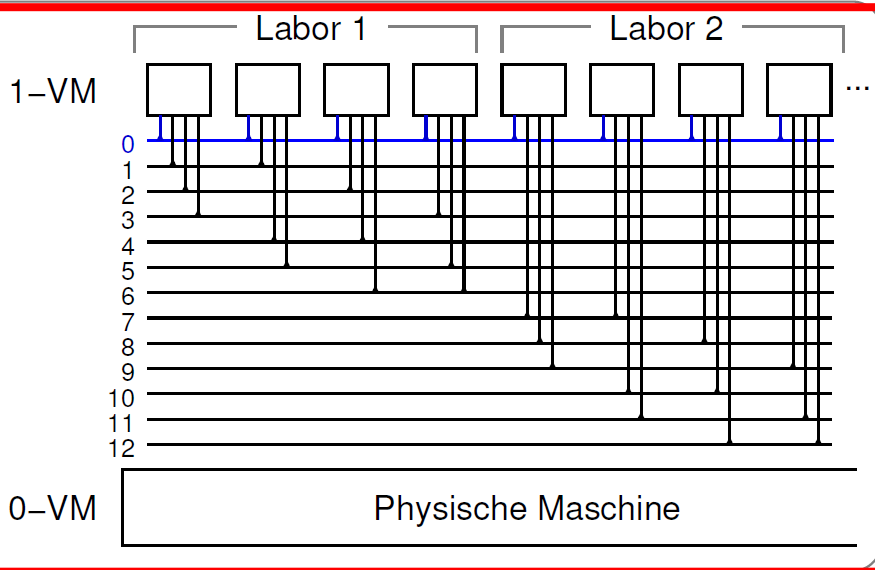
Industrie

- Prototypisierung von Infrastruktur
- Infrastruktur2Go
- Kapselung von Kundeninfrastrukturen in Rechenzentrum

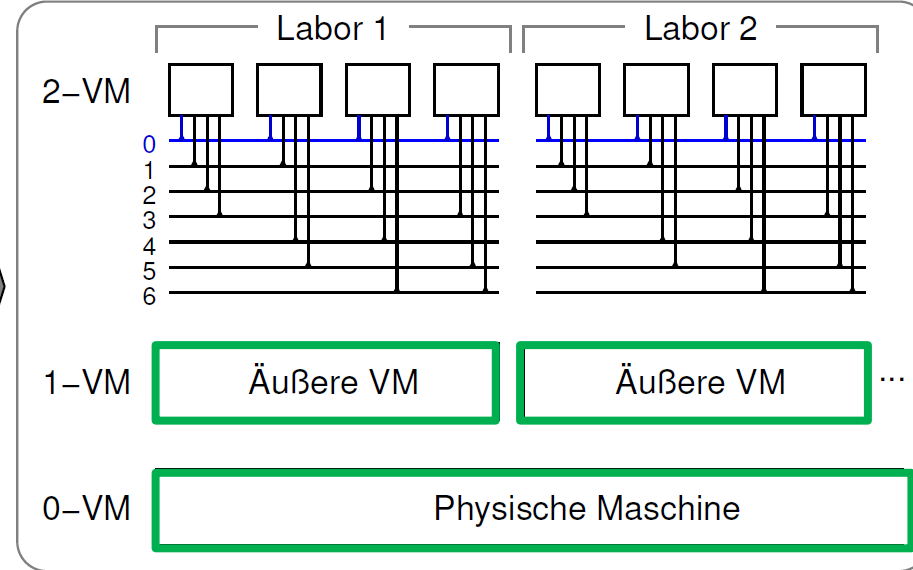


- Erweiterung der deklarativen Sprache zur Erzeugung von Infrastruktur um Angaben zu
 - Konfiguration der einzelnen Komponenten
 - Zentralen Komponenten/Diensten
 - Automatische Zuweisung von Adressräumen
- Veränderung der Infrastruktur zur Laufzeit
- Effizientes Load-Balancing zwischen physischen Hosts

$$\text{Komplexität} = \frac{k}{2}(n^2 - n) + 1$$



$$\text{Komplexität} = k + n + 1$$



Tobias Guggemos

MNM-Team

Ludwig-Maximilians-Universität München

www.mnm-team.org/~guggemos