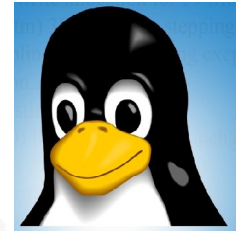




Burgenland

Bildung im
Herzen Europas.

V'ized PC Lab Präsentation



Dipl.-Ing. Dr. Robert Matzinger



Anforderungen:

- Unterricht
“Internettechnologien”
bei den Fachhochschulstudiengängen Burgenland
- **Unterrichtsfächer:**
 - Programmieren
 - Systemadministration
 - Datenbanken, Datenbankserver
 - Netzwerke, ...
- **Meta-Ziel:**
Betriebssystemunabhängige Ausbildung
 - Windows ?, Linux, MacOS, FreeBSD, Solaris, ...

Philosophie:

sed '1,\$ s/hightech/lowtech/ '

Übersetzung:

**low tech
statt
high tech**

PC-Räume - Administration???

- Rasch wechselnde Software
 - Spätestens nach 12 Monaten neue Releases
- VIEL Software, unterschiedliche Software
 - Server, Datenbanken
 - Programmieren, Debuggen
 - Multimedia
- **Unzuverlässiges Netzwerk**
 - Lokales Arbeiten

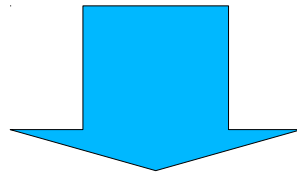
Anforderungen

- Administrative Rechte für Studenten
 - Notwendig für Sysadmin-Übungen
- Definierter Zustand bei Beginn einer Übung.

- Alle paar Stunden ein andere User (Student).
- Erträgliche Reparaturzeit max. 15 min
==> “Hochverfügbarkeit”

Es war einmal:

- Bis 2006
 - WinXP, Active Directory
 - Zentrale Administration
 - Antrag auf Installation neuer Software nur zu Beginn des Semesters
- Software-Interferenzen, “*Library-Hell*”



**Vernünftiges Arbeiten
vollkommen unmöglich.**

Es war einmal:

- Absurde Lösungen
 - Studenten arbeiten (nur) auf Ihren privaten Notebooks.
 - Software-Probleme, Lizenzprobleme
 - Sinnfrage

- Life-CDs

- **JESlax** (2006)

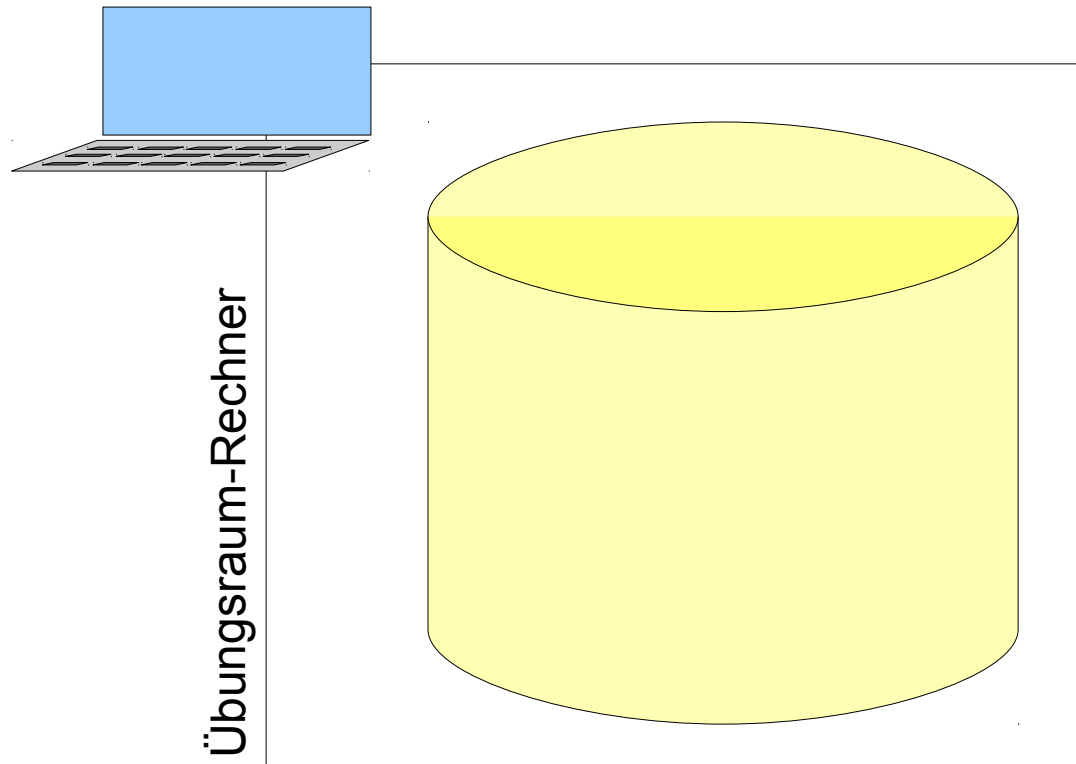




Lösungsansatz

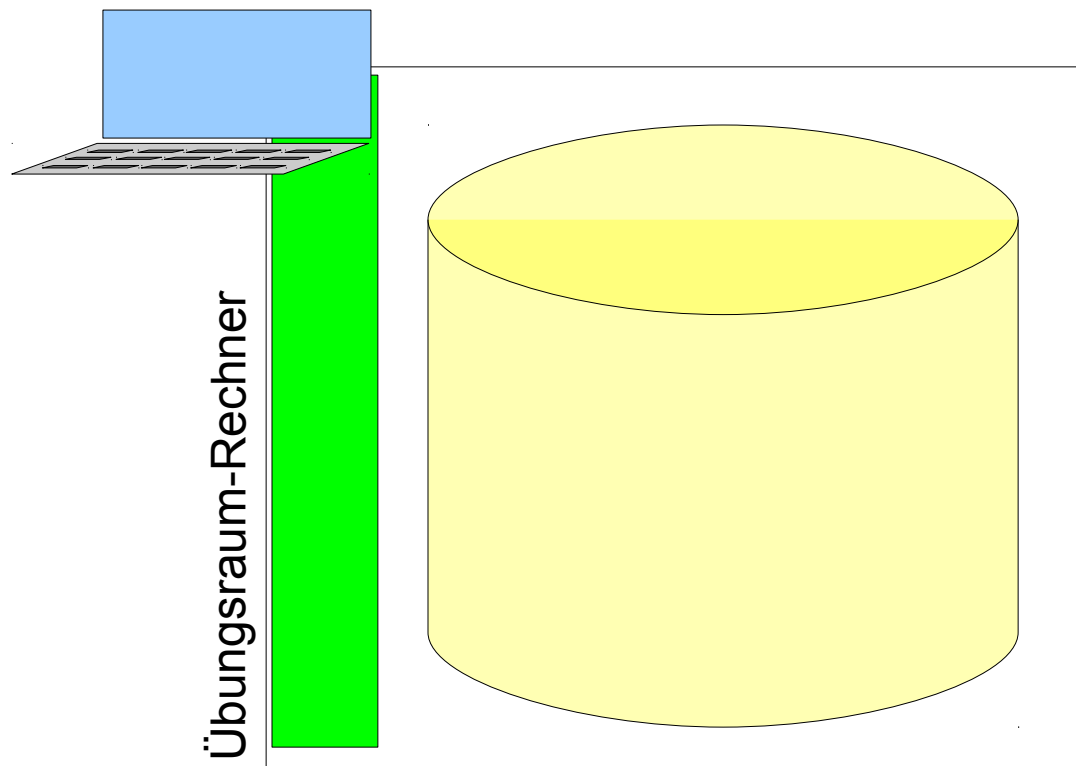
Virtualisierung

Konzept: Übungsraumrechner



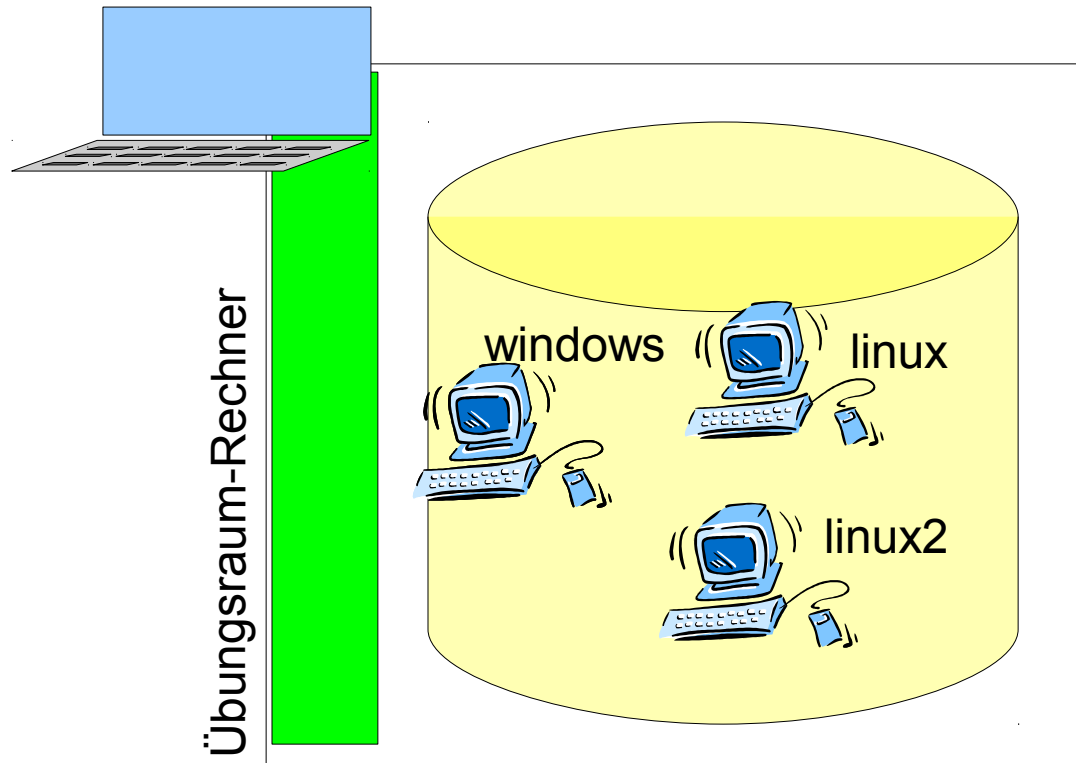
Konzept: Basissystem

- **Schlankes Basis-System**



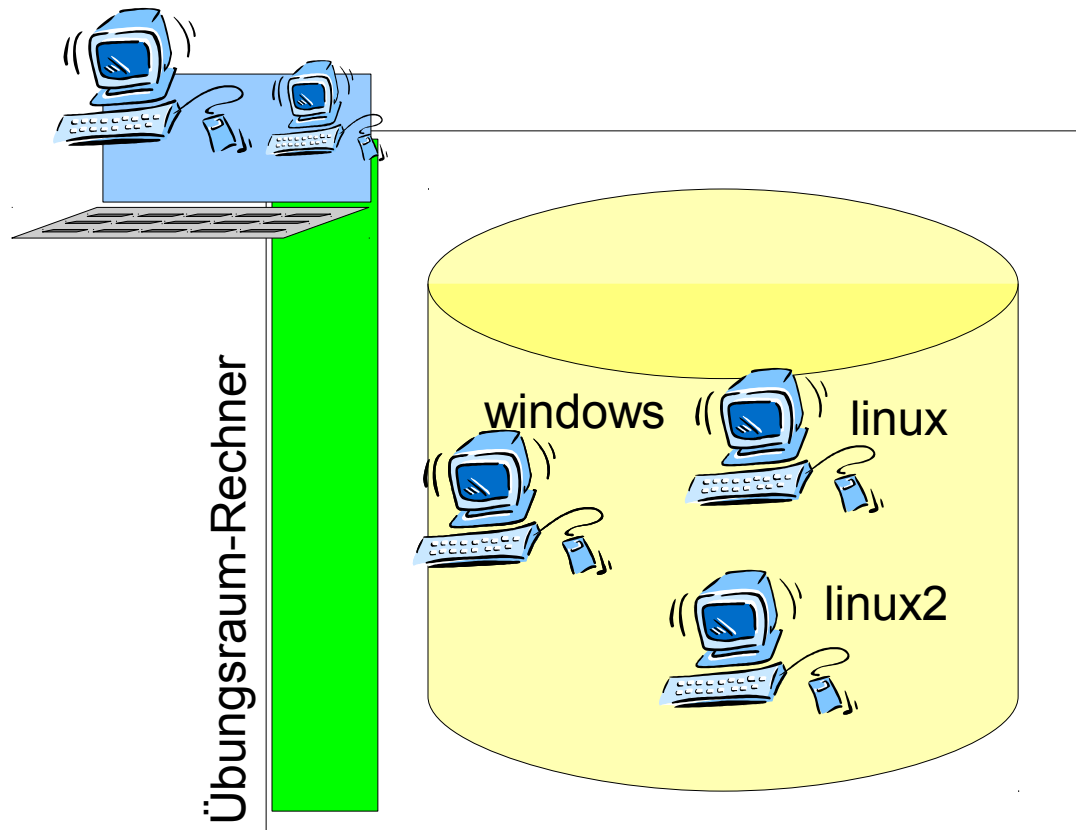
Konzept: Virtuelle Maschinen

- Schlankes Basis-System
- **Images verschiedener Computer auf der Festplatte**

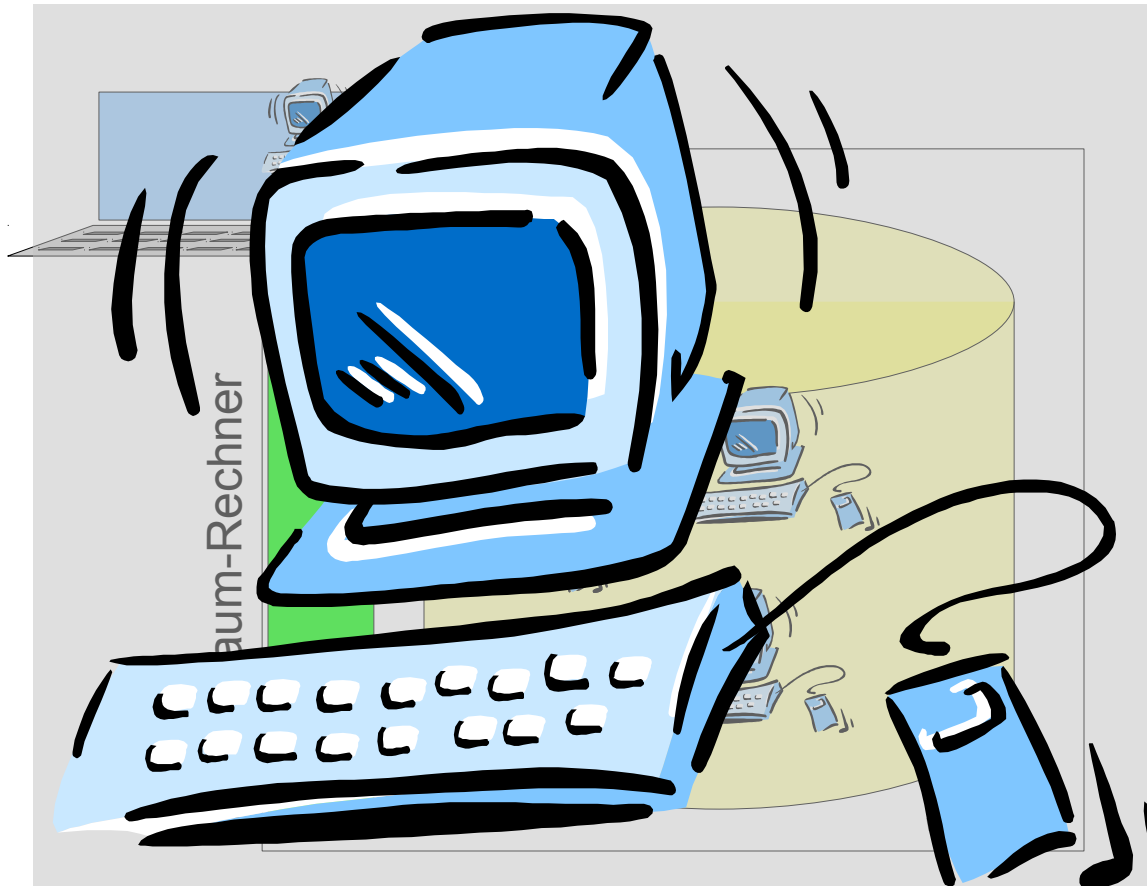


Konzept: Betrieb in Virtualisierung

- Schlankes Basis-System
- Images verschiedener Computer auf der Festplatte
- **Basissystem betreibt einen (oder mehrere) der verfügbaren Rechner**
 - Images bleiben unverändert.



Konzept: Betrieb in Virtualisierung



Konzept: Rechte und Installation

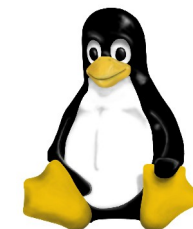
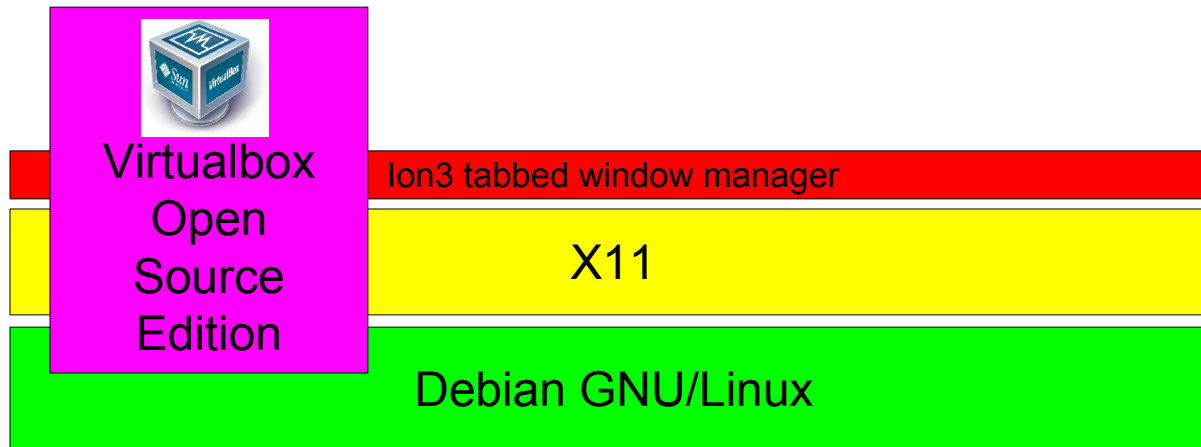
- Automatisches Reset:
 - Machine Restart == Reset
- Studenten bekommen auf virtuellen Maschinen `root`-Rechte.
 - Temporäre Installationen kein Problem
 - Sysadmin-Übungen kein Problem
- Zugriff auf persönliche Daten über Netzwerklaufwerken
 - Vorher kein Login notwendig
 - Konferenzen, Gast-Login

Konzept: Erstellung von VMs

- Einige Standard-VMs
 - Windows mit Standard-Software
 - Debian GNU/Linux mit Standard-Software
- *Anderere virtuelle Maschinen werden vom jeweiligen Vortragenden erstellt:*
 - Spezialwissen!

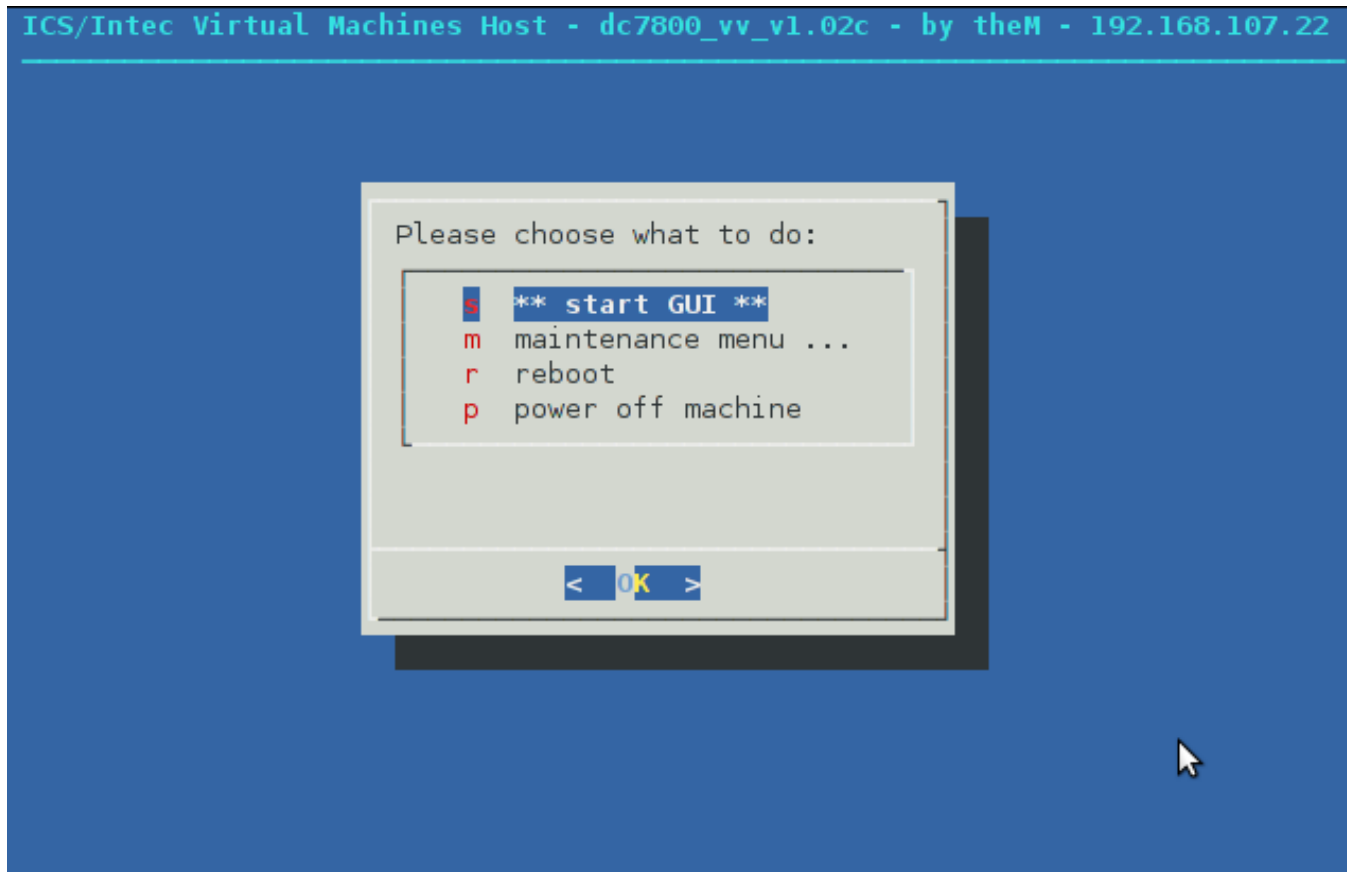
Basissystem

- Seit Sept. 2008
- Verschiedene Vorversuche...



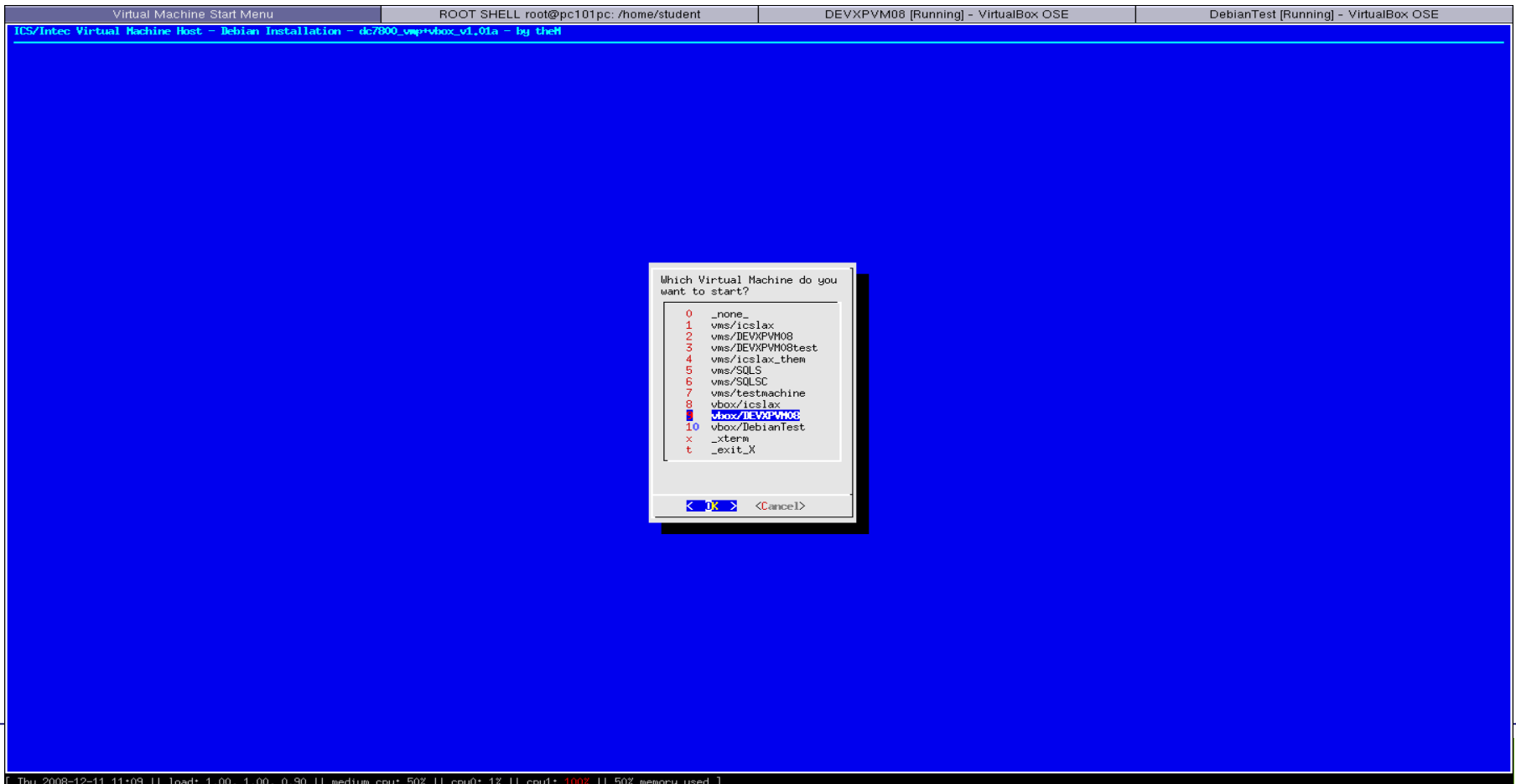
Screenshot: Start

- Automatischer Start, kein Login, Menü

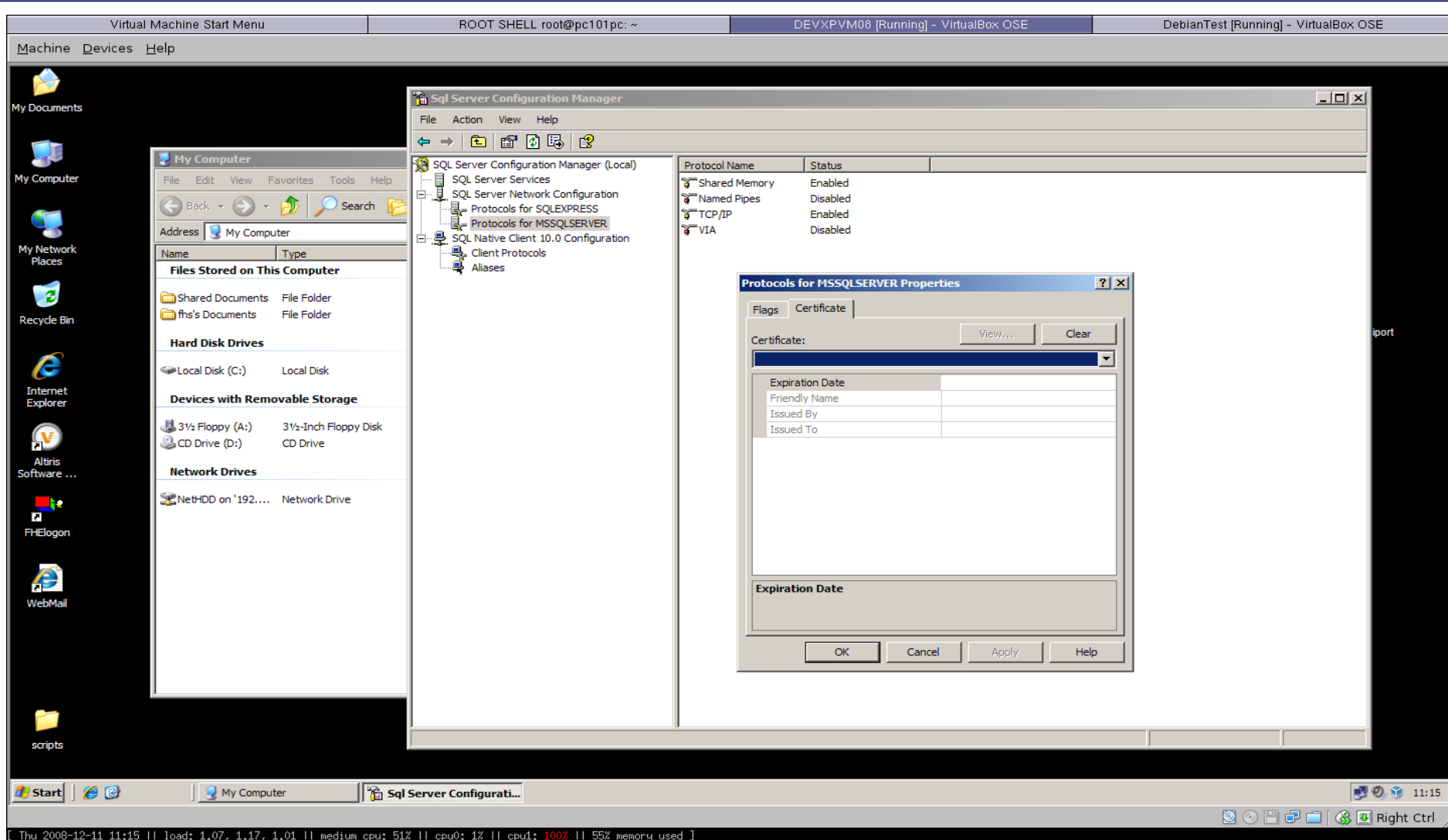


Screenshots: Auswahl VM

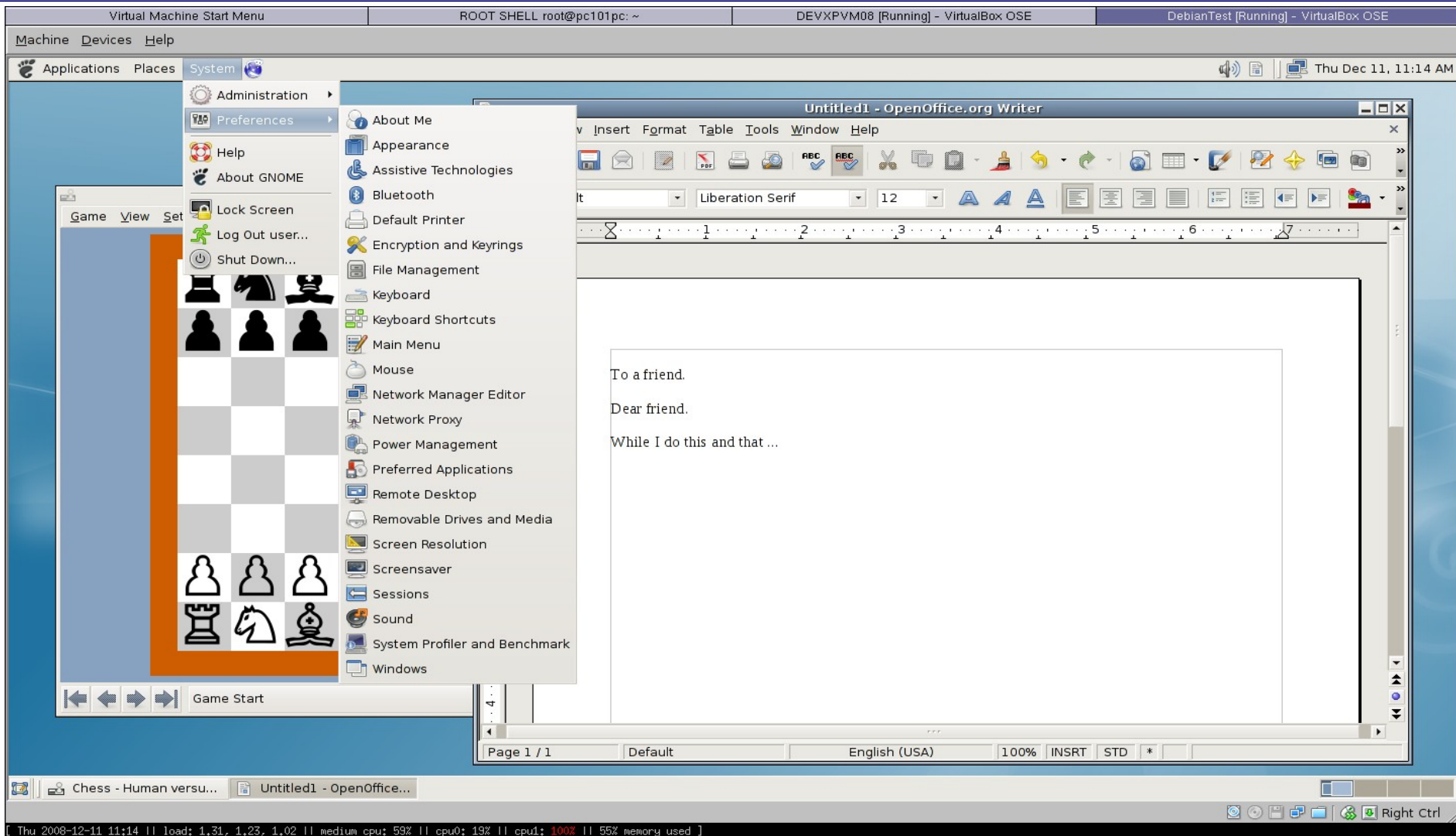
- Ion3: “tab or tile”
 - Immer 100% Bildschirmfläche genutzt.



Screenshots: Windows als VM



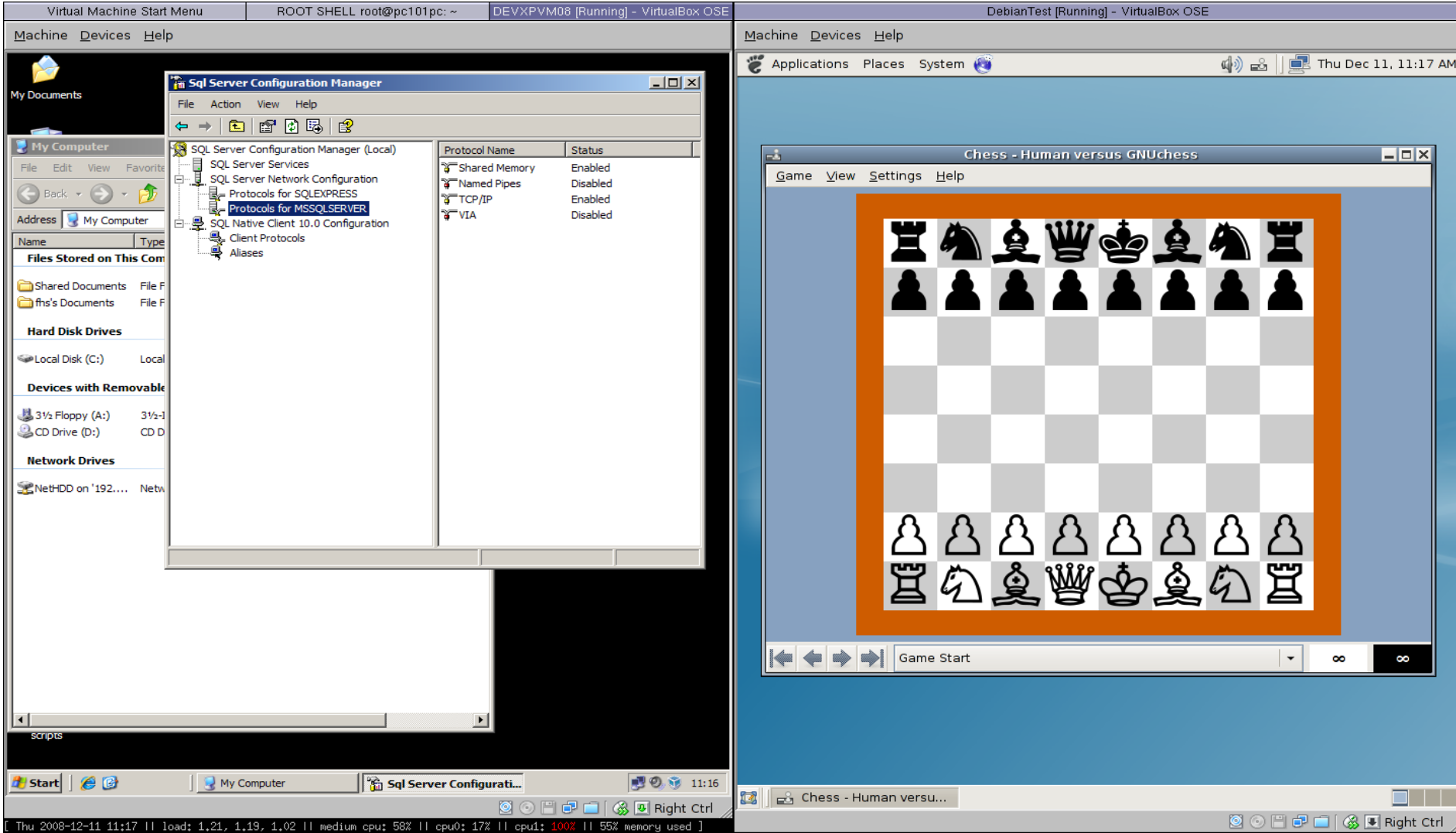
Screenshots: Debian Linux als VM



Mehr Komplexität in der Lehre

- Gleichzeitiger Betrieb mehrere Maschinen
 - Virtuelle (getrennte) Netzwerke möglich
- Netzwerkadministration
 - Firewalls, iptables, ...
- Datenbankserver und -replikation
 - Simulation des Ausfalls des Master-Servers.

Screenshots: Mehrere VMs



“Hausübungen”

- Studenten können virtuelle Maschinen auch auf ihren eigenen PCs und Notebooks zum Laufen bringen.

Hardware

- Übungsraum PCs:
 - 3 GHz
 - 4 GByte RAM
- Macht gleichzeitigen Betrieb von
3 – 4
virtuellen Maschinen möglich.
- Für Betrieb von einer virtuellen Maschine
genügen PCs ab 1,5 GHz, 1 GB.

Software/Virtuelle Maschinen

- 29 verschiedene VMs seit Beginn
- Etwa 5-7 VMs pro Semester im Einsatz
- Bereiche:
 - SW Entwicklung
 - Java
 - .net
 - Web (PHP und ASP.net)
 - Datenbank:
 - MySQL
 - SQL Server 2005, SQL Server Express
 - SQL Server 2008 (3 Server scenario)
 - SW Modellierung
 - Business Modelling(Aris)
 - Adobe Suite

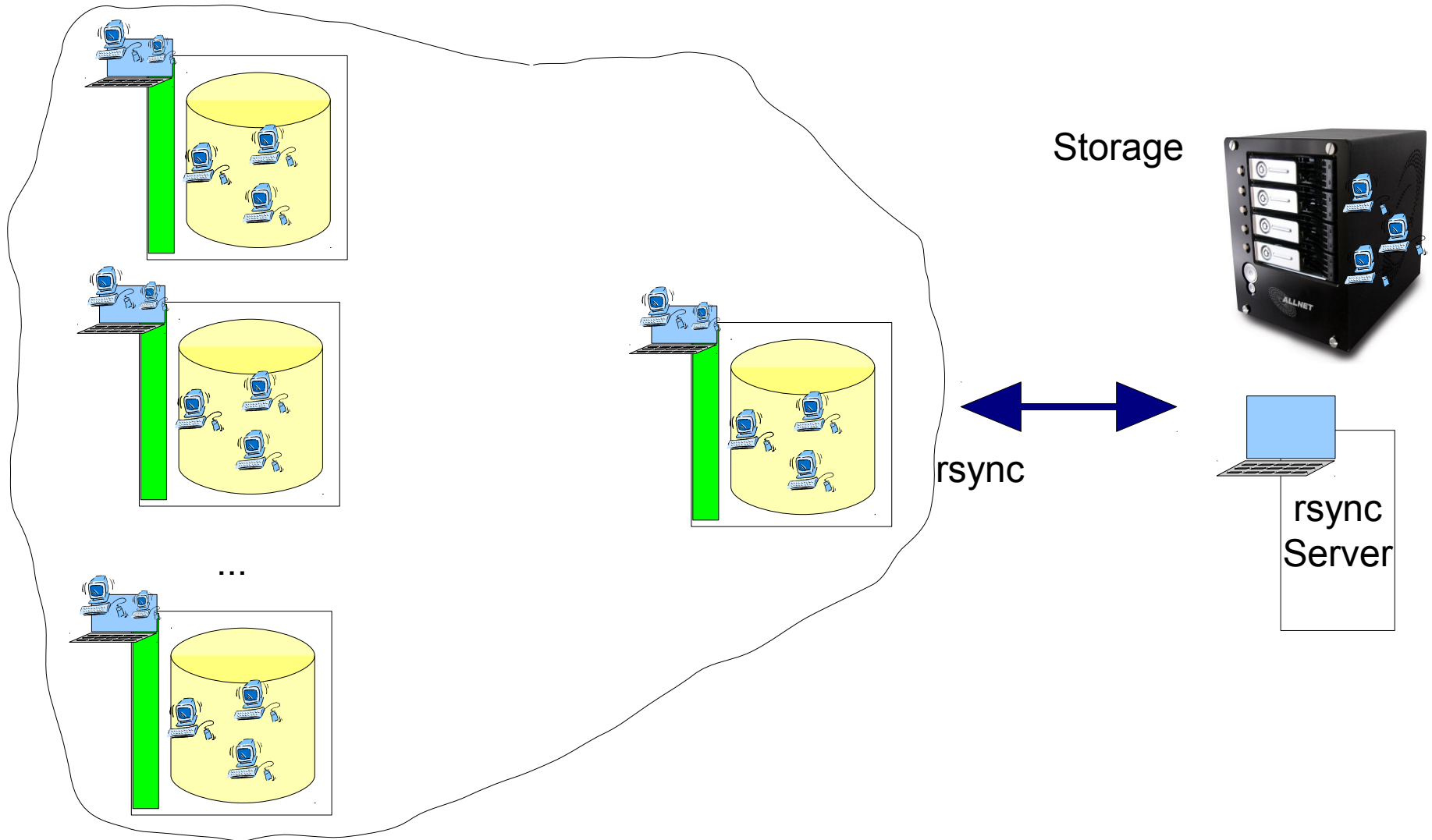
Virtualisierung im Unterricht

Problem:
Verteilung virtueller Maschinen

Verteilung

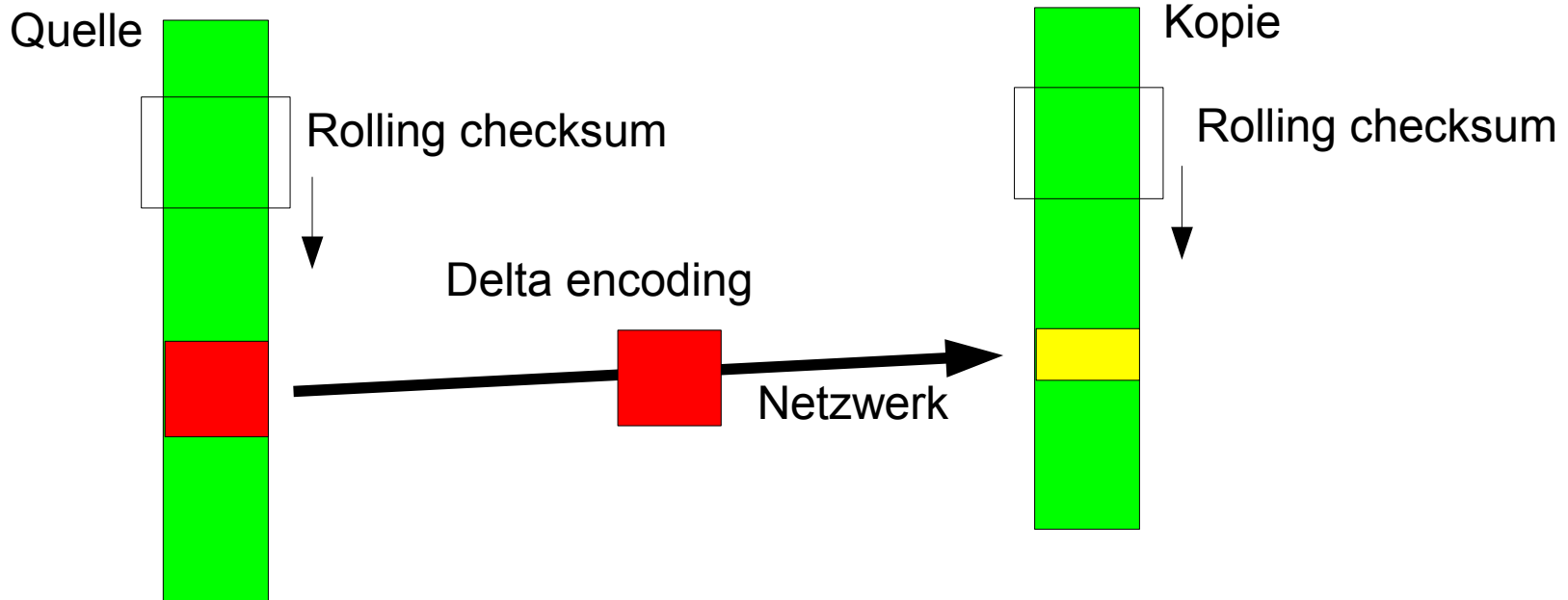
- Probleme:
 - Server im Keller,
Netzwerk zum PC-Raum im Netz der FH
 - Subnetz im PC-Raum
 - VMs:
600 MB (Linux) bis 12 GB
 - Gleichzeitige Verteilung auf ca. 20 Rechner
notwendig

Verteilung: Teil 1



Verteilung: rsync

- **Rsync** [Andrew Tridgell]: checksum, rolling checksum

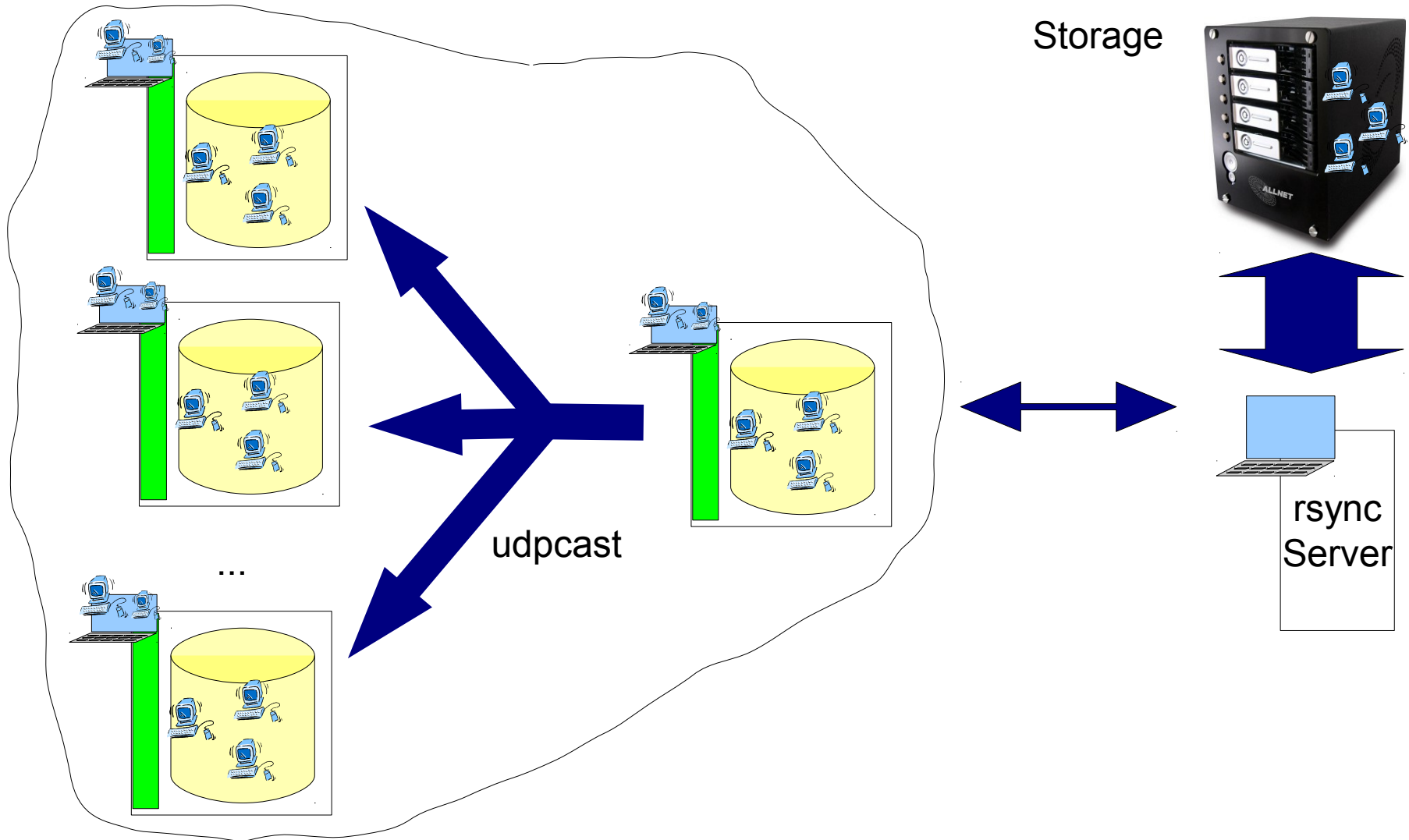


- ==> Minimale Übertragung bei Änderungen an VMs.

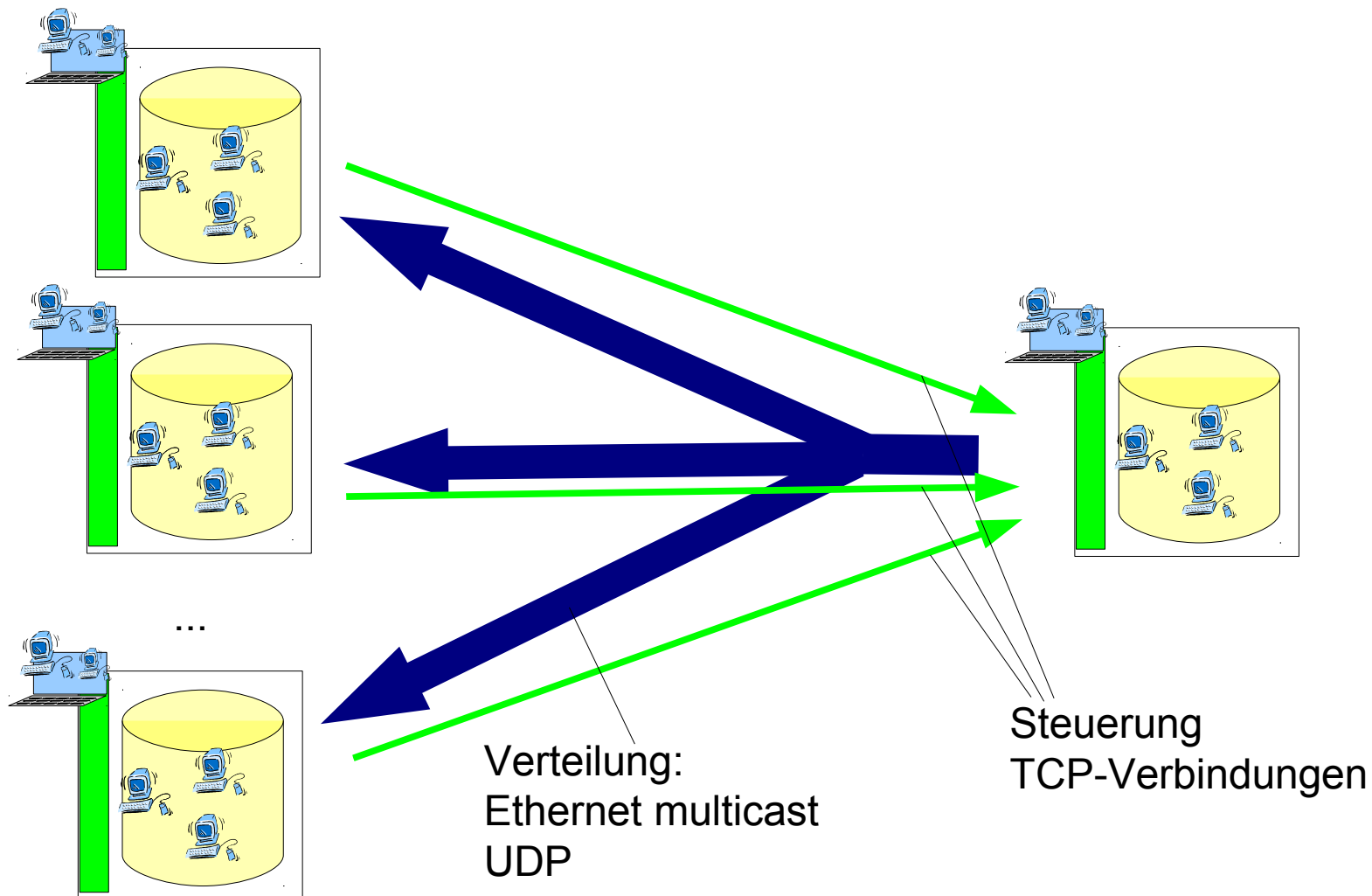
Verteilung: rsync

- VMs werden in **5-20 min** vom Storage (Keller) auf einen Rechner im PC 1.01 übertragen.
- Upgrades u.U. wesentlich schneller

Verteilung: Teil 2



Verteilung: udpcast



Verteilung: udpcast

- Datenaufkommen hängt (praktisch) nur von der Größe der VM ab
 - Anzahl der PCs egal,
weitere PCs kein Problem
- Verteilung der VMs im Raum
 - 3 bis 12 min
- Verteilung von jedem Rechner im PC-Raum aus möglich.
 - Lösung lokaler Probleme



Virtualisierung im Unterricht

Administration

Administration einzelner PCs

- Maintenance Menu:

```
ICS/Intec Virtual Machines Host - dc7800_vv_v1.02c - by theM - 192.168.107.22
```

Maintenance - Please choose what to do:

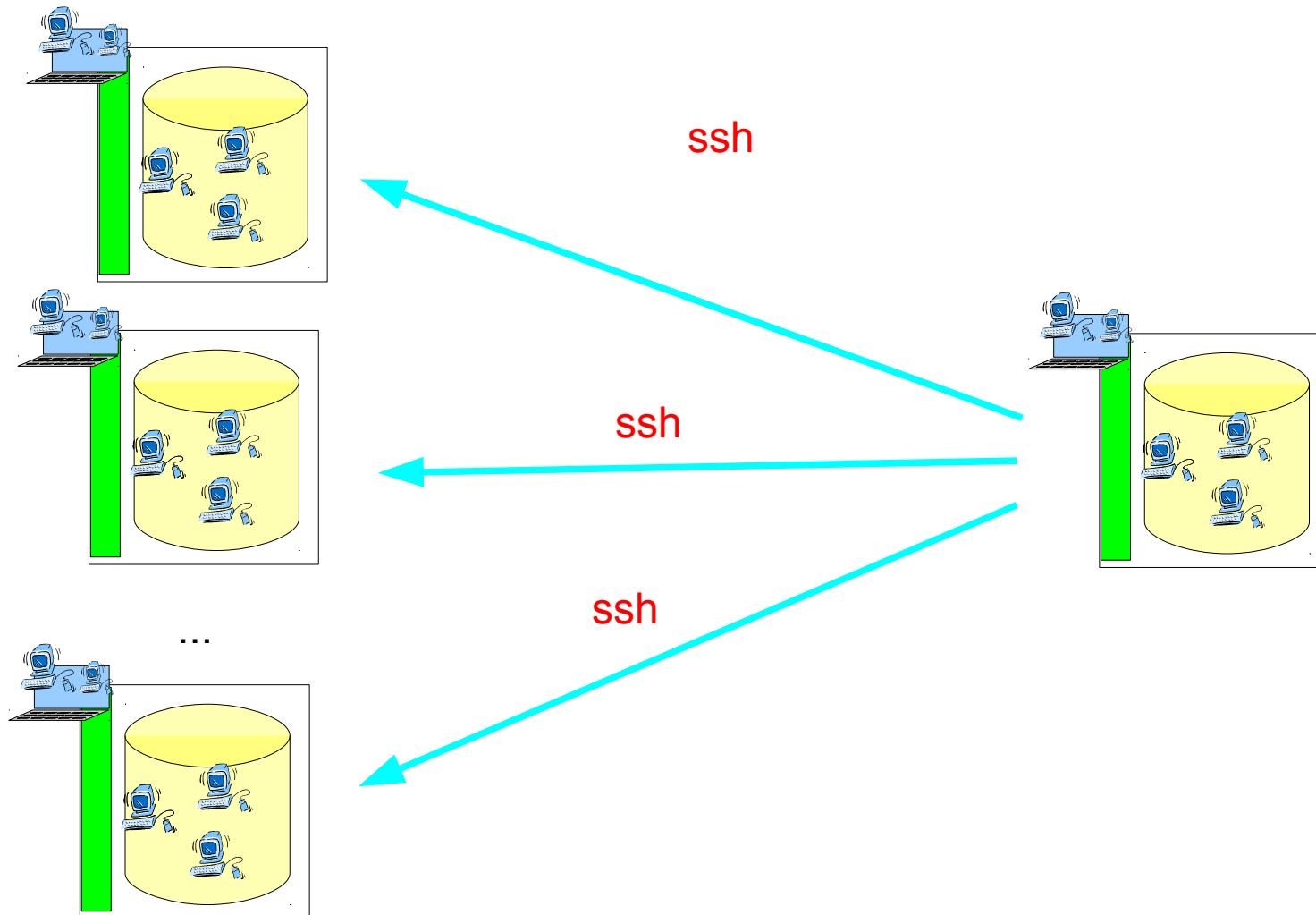
- n** re-initialize network connection
- uv update VMWare virtual machines
- ux update Virtualbox virtual machines
- d delete virtual machines
- a update system
- us send virtual machine(s) via udpcast
- ur receive virtual machine(s) via udpcast
- r -> remote machine maintenance ...
- b start "bash" as student
- l login as a different user
- x ... back to main menu

< OK >

Zentrale Administration

- Ein mal: Lehrerrechner wird bei Studierendenrechner registriert.
- Danach: Zentrale Administration vom Lehrerrechner aus
 - Reset
 - Maschinen nachladen
 - Reboot, Shutdown

Zentrale Administration



Zentrale Administration

- Remote Maintenance Menü:

```
ICS/Intec Virtual Machines Host - dc7800_vv_v1.02c - by theM - 192.168.107.22
```

```
REMOTE Maintenance - Please choose:
```

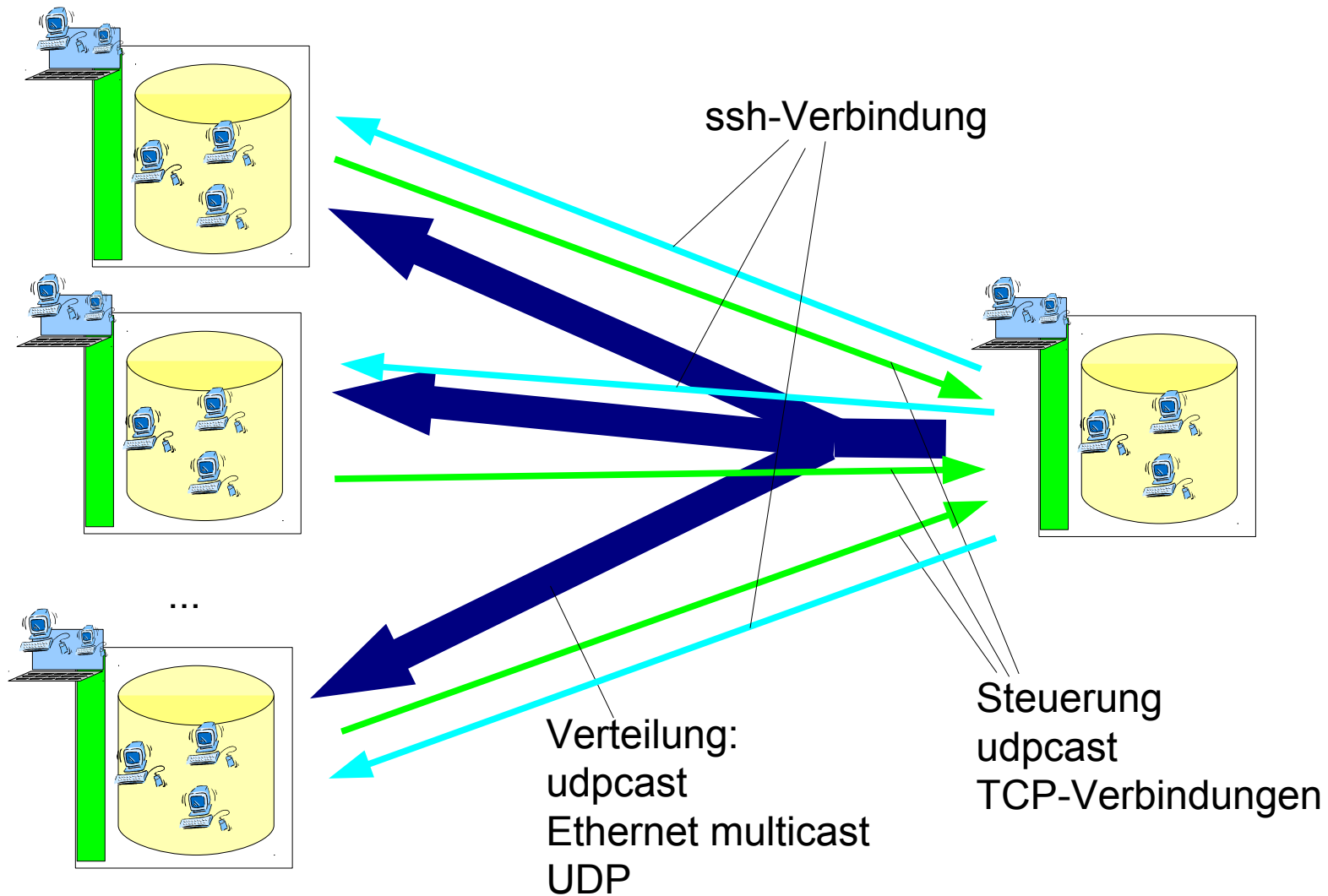
```

c  clear this screen
e  echo
d  delete VMs on remote machines
sv send VMs to remote machines
u  update remote machines
r  reset remote machines
b  reboot remote machines
s  shut down remote machines
x  ... back to maintenance menu

```

< OK >

Zentrale Verteilung



Verteilung

- Offen: Automatisierung
 - Geplant:
 - “Simulation” der Synchronisation auf jedem Rechner, Erheben des Bedarfs.
 - Anmelden des Bedarfs beim “Server im Raum” (Vortragendenrechner).
 - Sammeln des Bedarfs, Sortierung
 - Synchronisation mit “Keller”-Server
 - Aussenden der Summe des Bedarfs mit udpcast



Studenten-Rechner

Durschschalten der Studentenrechner auf
den Lehrerrechner
(und damit auf den Saalprojektor)

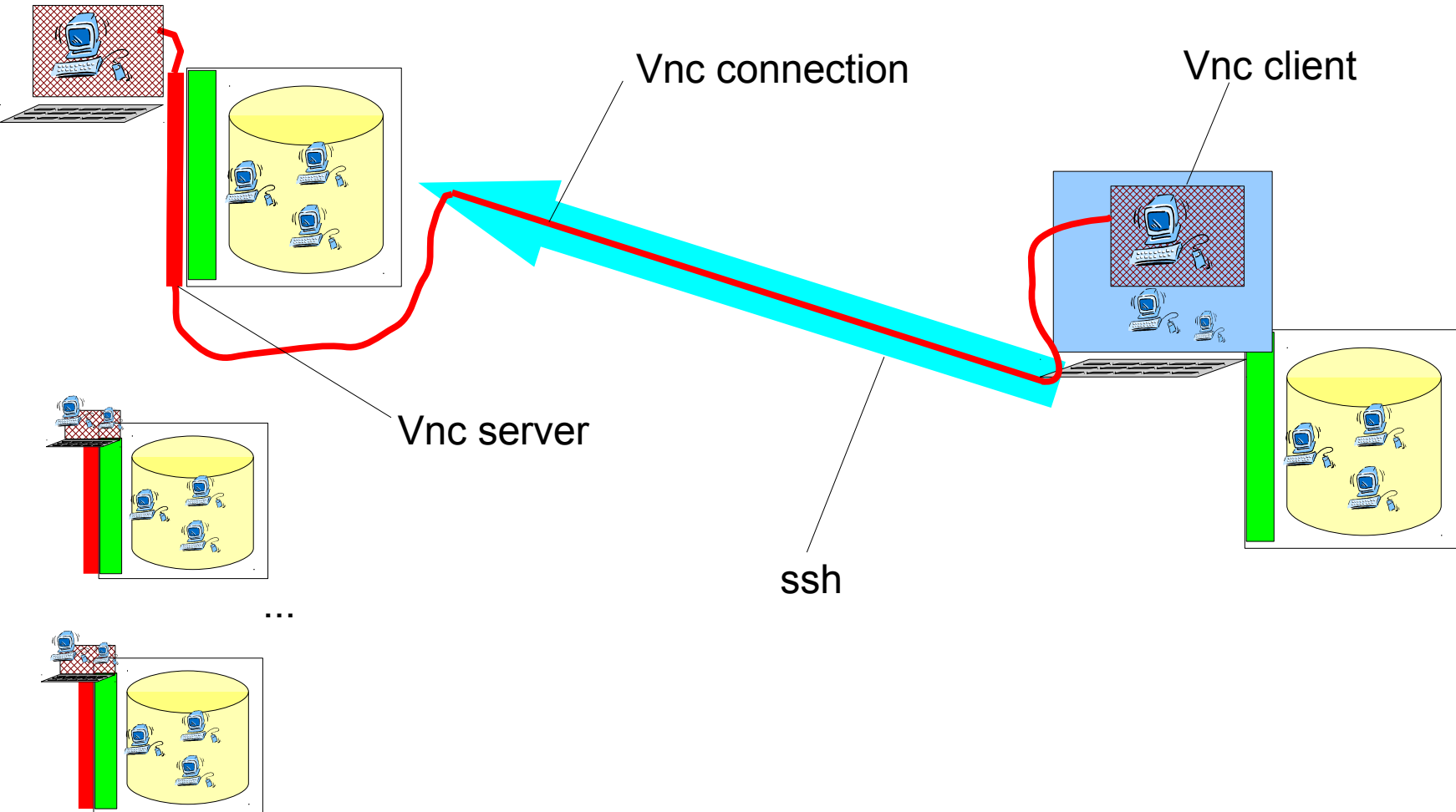
Studentenrechner durchschalten

- Lösungen (Probleme) einzelner Studierender spontan am Lehrerrechner (Projektor) sichtbar
- Diskussionen möglich
- Neue Unterrichtsformen

Technisch:

- VNC und ssh

Studentenrechner durchschalten



Studentenrechner durchschalten

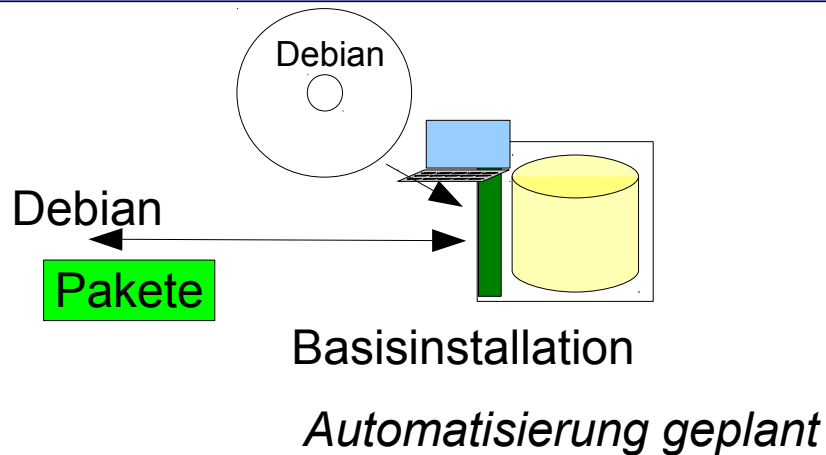
- Bedienung:
Einfaches Menü am Lehrerrechner
- Implementierung im Basissystem
 - Unabhängig vom (virtuellen) Übungsrechner
 - Saubere Trennung:
Übungsrechner/Infrastruktur



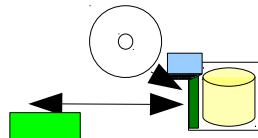
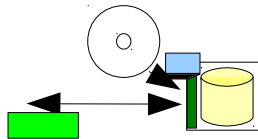
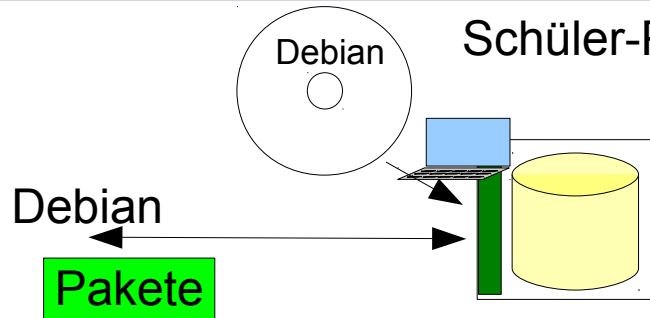
Basissystem

Installation des Basissystems

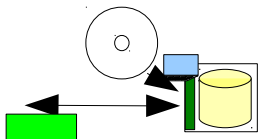
Installation Testsystem/Basisssystem



Basissystem-Installation, Plan A

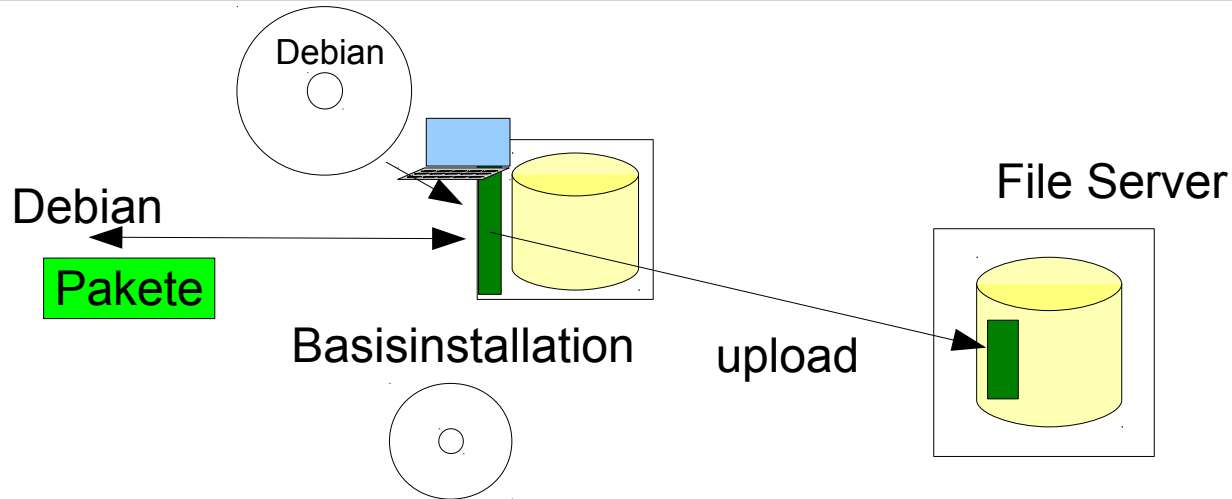


...

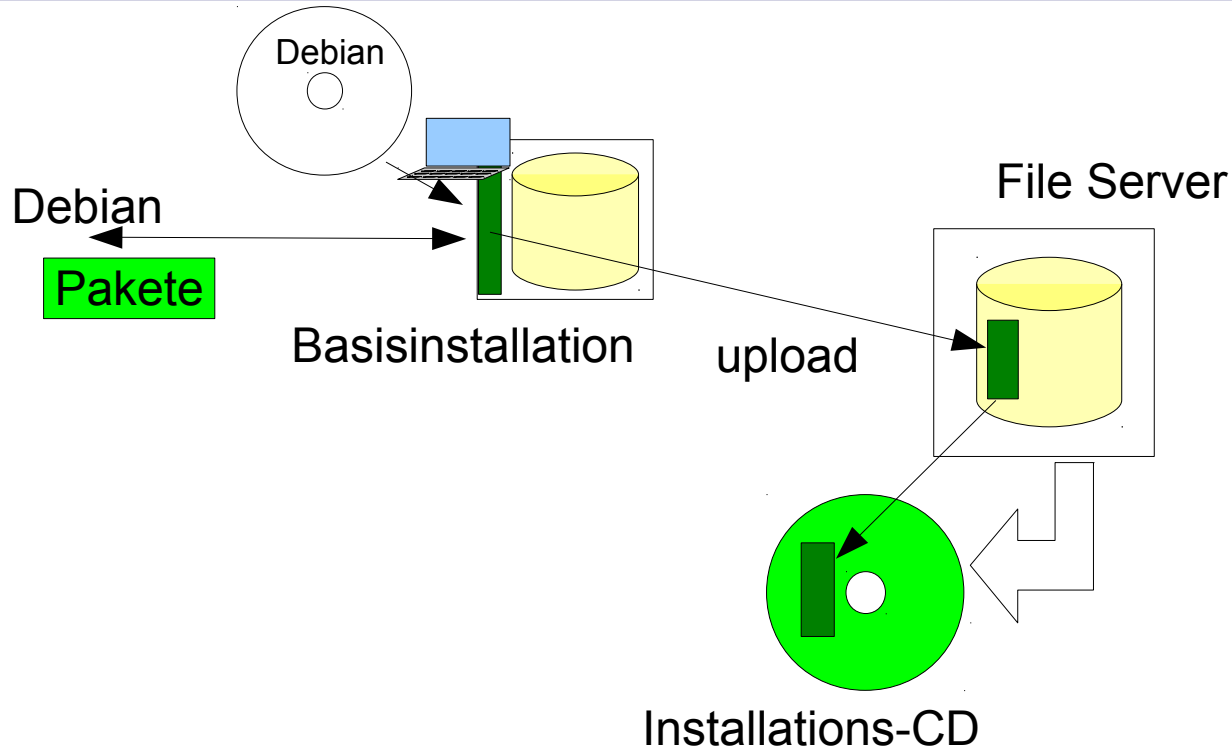


Einfache, automatische Installation

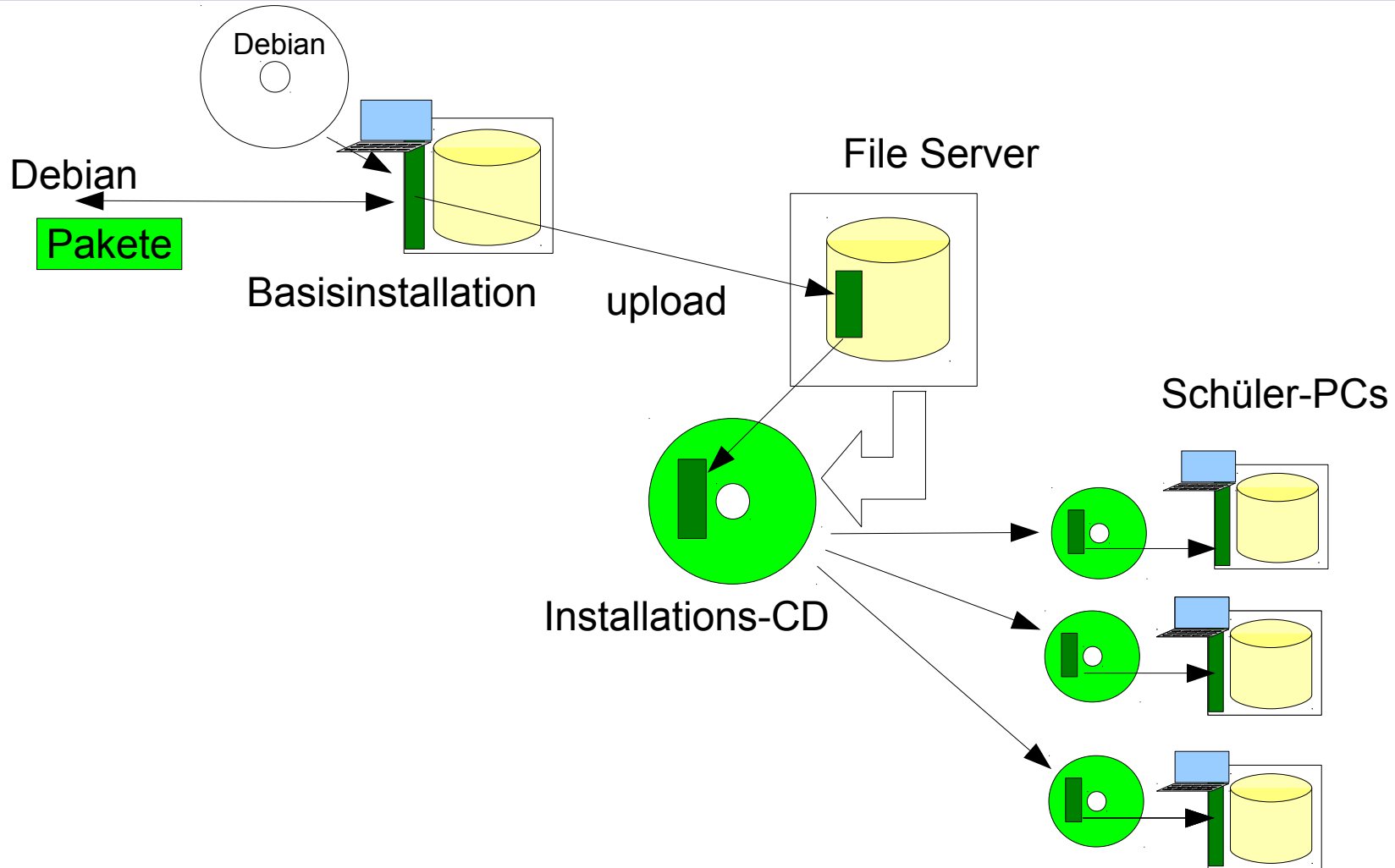
Basissystem-Installation, Plan B



Basissystem-Installation, Plan B

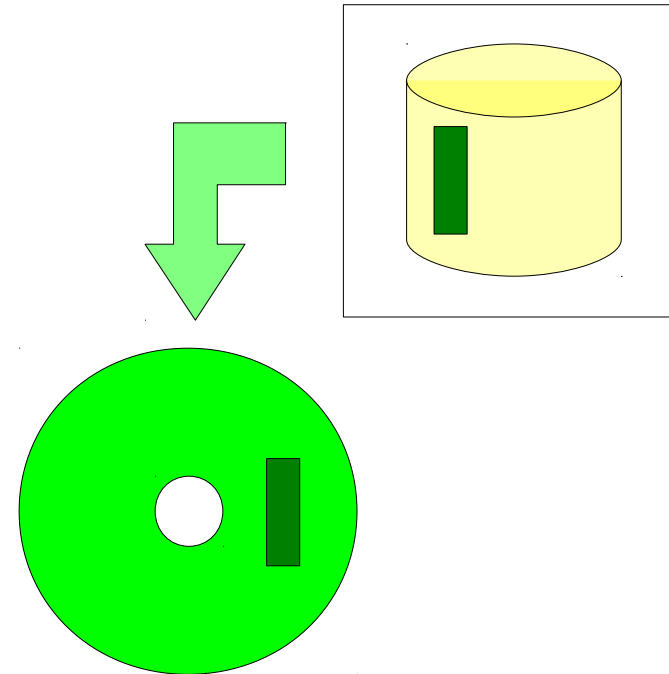


Basissystem-Installation, Plan B



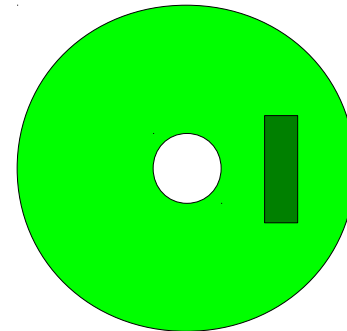
Installations-CD

- Generieren einer Installations-CD
 - Basis: Debian Live + partimage



Boot-CD

- Weitere Nutzen
 - Schnell(st)e Installation bei Systemproblemen
 - (Jeder) Vortragende kann Basissystem reparieren
 - Archivierung verschiedener Versionen des Basissystems



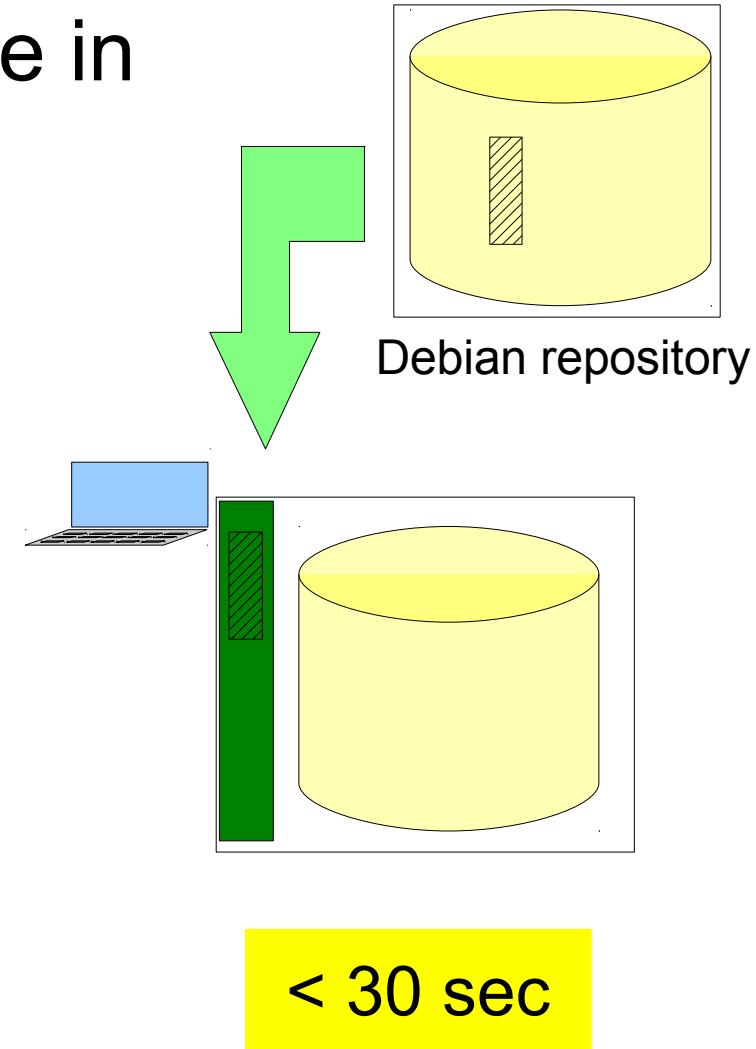
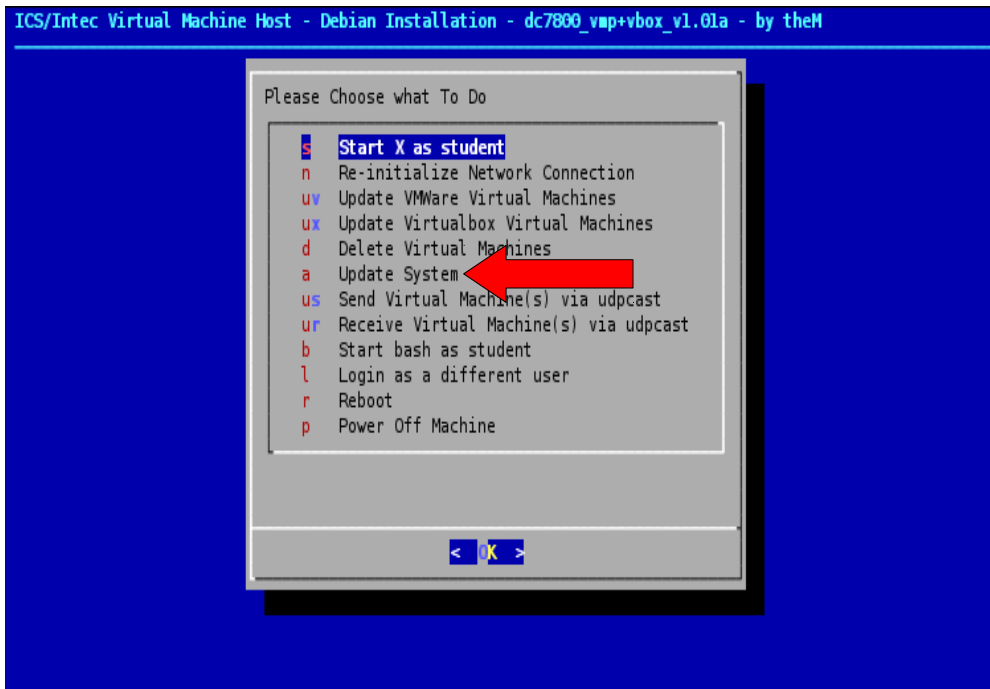


System-Upgrades

(Kleinere) System-Upgrades

(Kleine) Upgrades des Basissystems

- Basis-Scripts als Package in apt-Repository



Szenarien

Schul-Szenarien,
Terminal-Services,
Integration mit anderen Projekten,
BMUKK-Projekt

Unterstützung/Partner: **Volker Traxler**
(TGM)

Problematik Schulen

- Standard-Schulen

- Volksschulen, Unterstufe

- Wünschen sich: Zentrale Verwaltung,

Terminal-Service

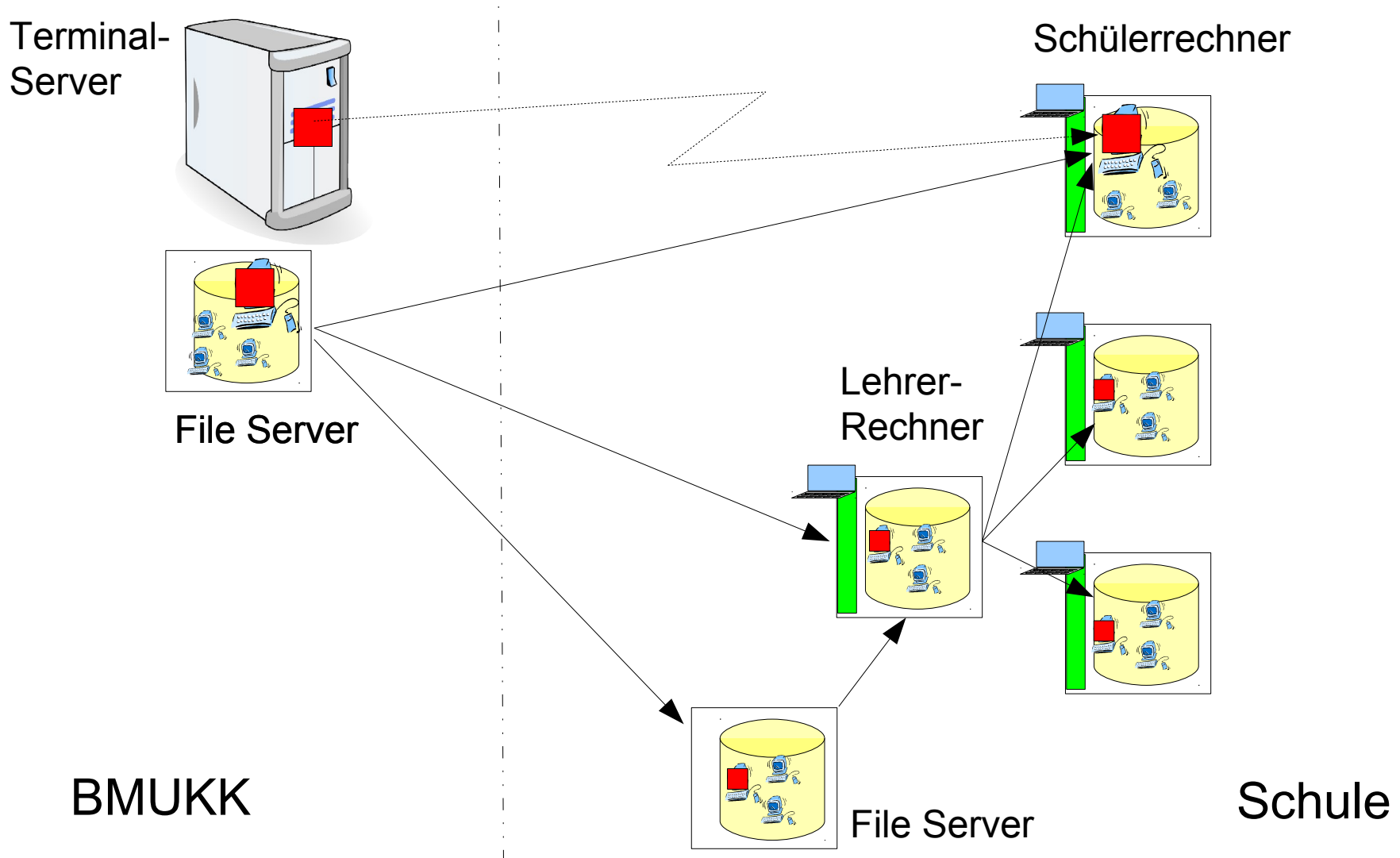


- Nonstandard-Schulen

- HTL, HAK, Oberstufe

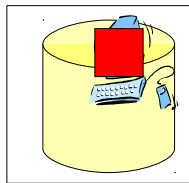
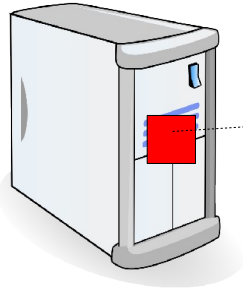
- Wünschen sich: Freiheit im IT-Unterricht,
Speziallösungen, unterschiedliche Konf.

Terminallösung, Integration Erweiterbarkeit



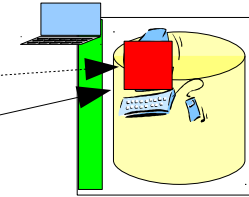
Terminallösung, Integration Einfaches Terminal Service

Terminal-
Server



File Server

Schülerrechner

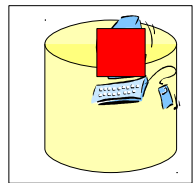
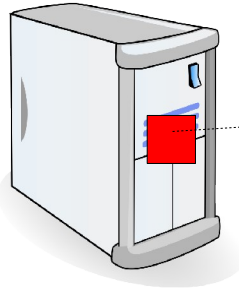


BMUKK

Schule

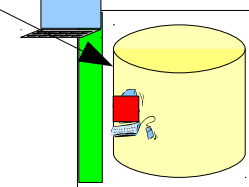
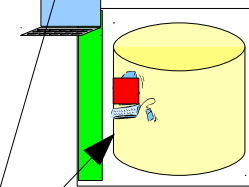
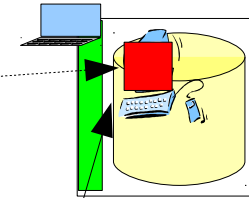
Terminallösung, Integration Lehrer-/Schüler-Rechner

Terminal-
Server

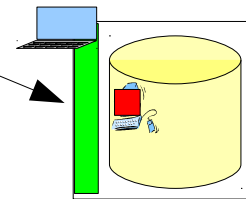


File Server

Schülerrechner



Lehrer-
Rechner

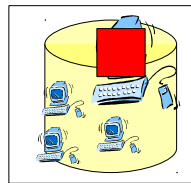
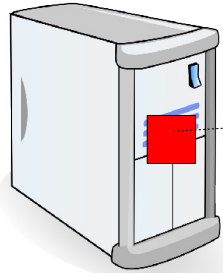


BMUKK

Schule

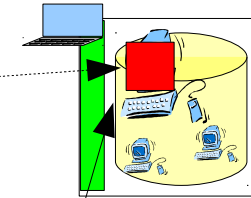
Terminallösung, Integration Mehrere VMs

Terminal-
Server

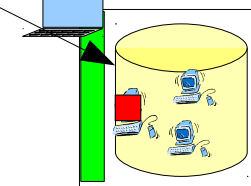
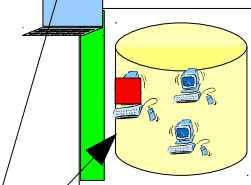
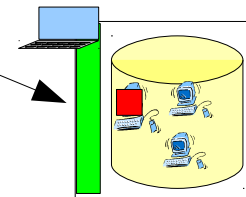


File Server

Schülerrechner



Lehrer-
Rechner

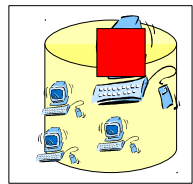
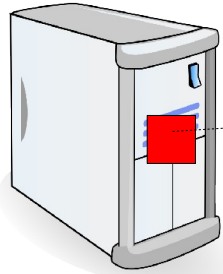


BMUKK

Schule

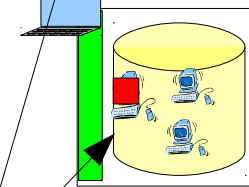
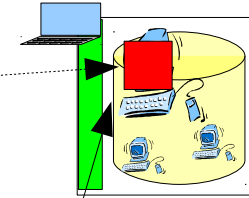
Terminallösung, Integration Eigene VMs, File Server

Terminal-
Server

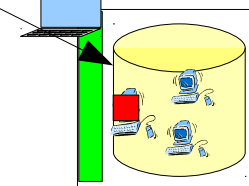
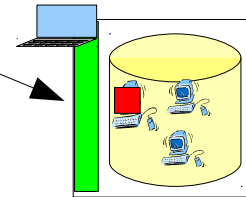


File Server

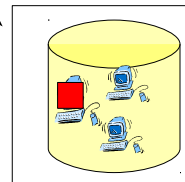
Schülerrechner



Lehrer-
Rechner



BMUKK



File Server

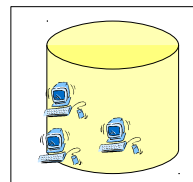
Schule

Terminallösung, Integration

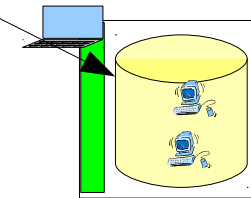
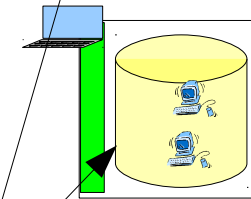
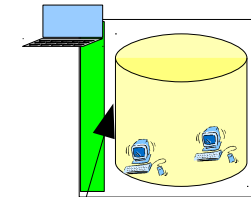
Nur eigene VMs, File Server

Terminal-
Server

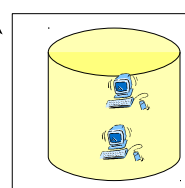
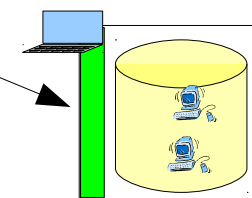
Schülerrechner



File Server



Lehrer-
Rechner



File Server

BMUKK

Schule

Migration?

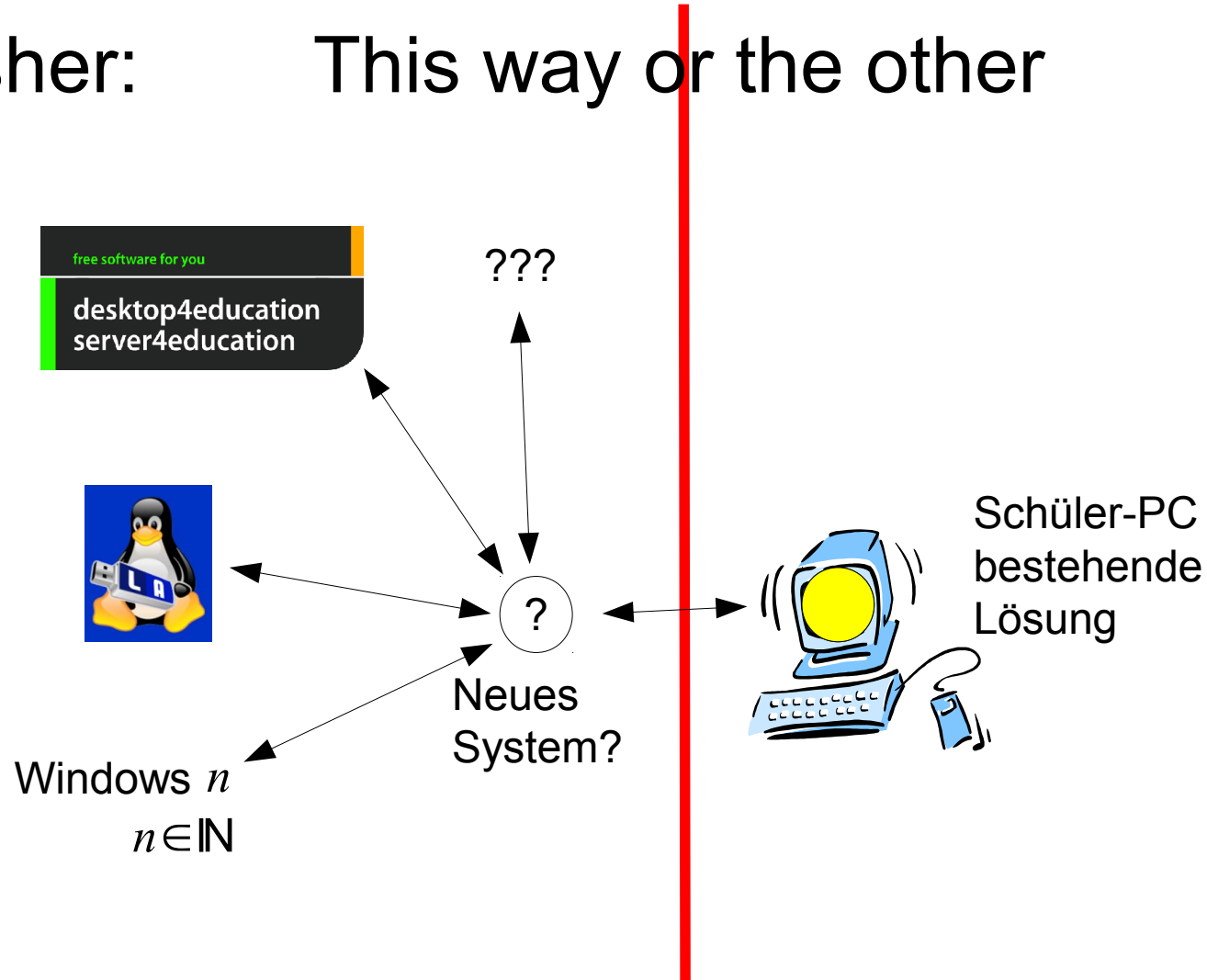


Schüler-PC
bestehende
Lösung

- Was nun?

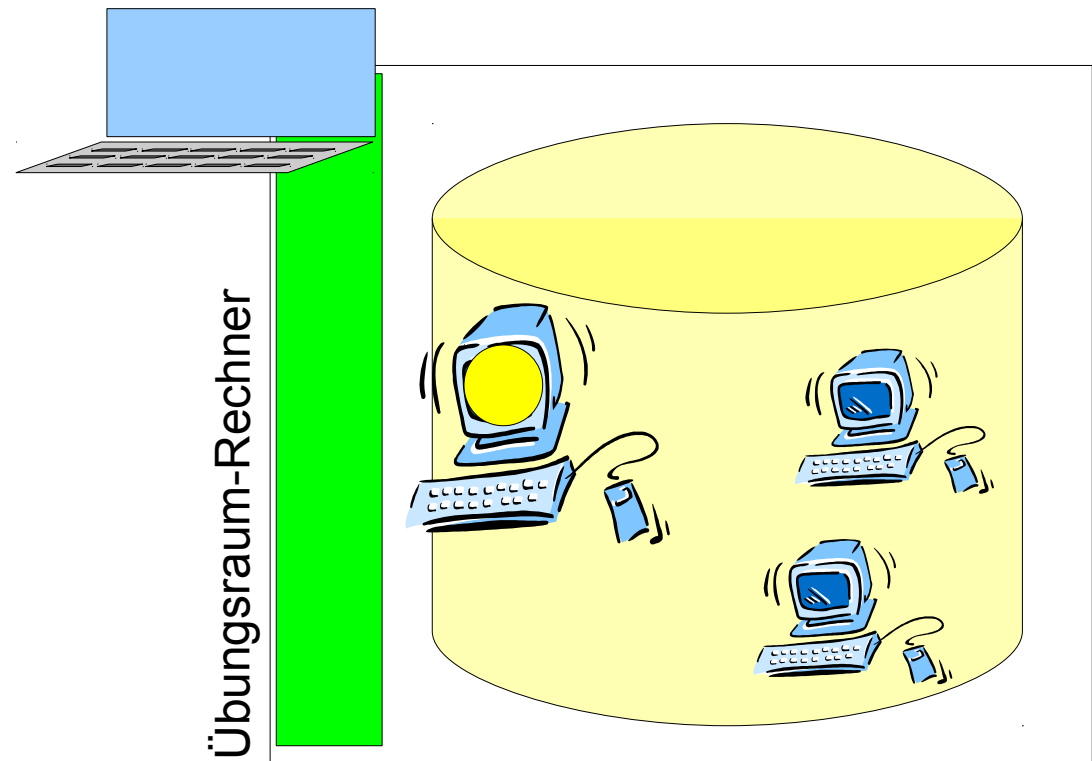
Migration bisher

- Bisher: This way or the other




Migration

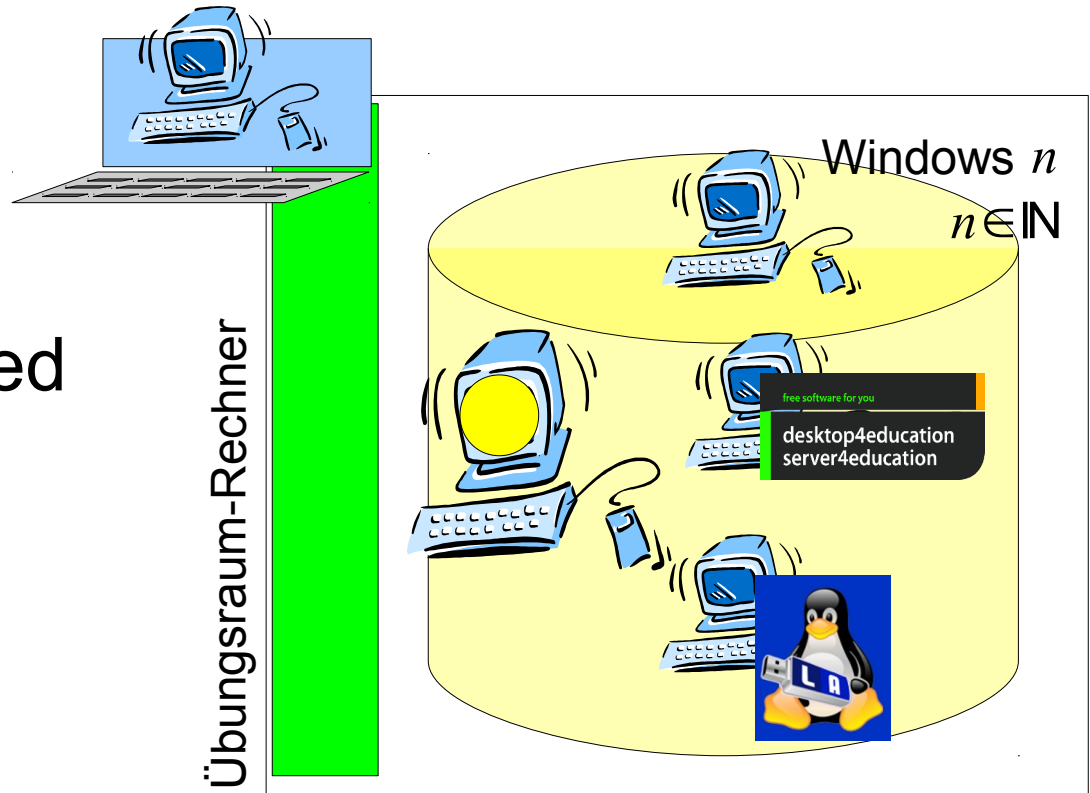
- Jetzt: Gemischter Betrieb



Integration, Migration

- Integration mit Windows und wichtigen Open Source Projekten

- free software for you
desktop4education
server4education
- LinuxAdvanced

- Windows n
- andere





Evaluierung

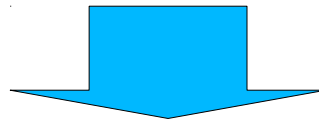
Erfahrungsbericht Vor- und Nachteile

Erfahrung - : Probleme/Nachteile

- Performance, Hardware-Bedarf
- Datenverlust für Studenten bei versehentlichem Reset
- Versionswechsel bei Virtualbox bzw. VMWare erzwingt Neuinstallation der “Guest Tools” in allen VMs.
- Datenmenge
- Lektoren müssen VM Software (und Übungsraum-System) nutzen lernen.

Erfahrung: + (!)

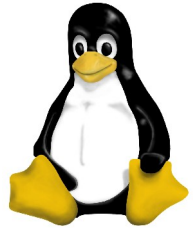
- Stabilität
 - Schnell(st)e Wiederherstellung
 - Selbsthilfe der Studierenden möglich
 - Migration auf neue Hardware leicht
 - Neue VMs schnell aus alten erstellt
- ==> Rasche Reaktion auf neue Anforderungen



Viele Übungen so überhaupt erst durchführbar

V'lized PC Lab auf einen Blick

- Reine Open Source Lösung! Keine Lizenzkosten
- Läuft auf Standard PCs
- Stabile Übungsumgebung, auch für Sysadmin-Übungen
- Kein schnelles Netzwerk erforderlich
- Schnelle Basisinstallation
 - Live CD, Live USB
- Schnelle Verteilung der virtuellen Maschinen
 - Udp, beliebig viele PCs
- Einfache Menüs, von Laien bedienbar
- Zentrale Administration vom Vortragenden-PC
- Durchschalten auf den Vortragenden-PC (Projektor)
 - Unabhängig von SW und Betriebssysteme
- Studenten-Selbsthilfe während des Unterrichts möglich



Kontakt:

- Wie komme ich dazu? ==> Fragen Sie mich!
- Email:

robert
(d@i)
matzinger
(a)
fh-burgenland
(d@i)
at

Fragen?