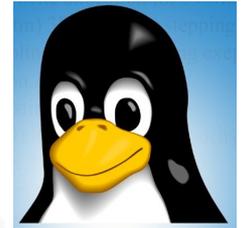




**Burgenland**

Bildung im  
Herzen Europas.

# Open Source Virtualisierungslösungen im Unterricht



Dr. Robert Matzinger



# Thema

- PC-Räume des Studiengangs  
“Internettechnologien”  
hier an den  
Fachhochschulstudiengängen  
Burgenland.
- Frage: Administration?



# Anforderungen:

- Unterricht  
“Internettechnologien” und  
“Information and Communication Solutions”  
bei den Fachhochschulstudiengängen Burgenland
- Unterrichtsfächer:
  - Programmieren
  - Systemadministration
  - Datenbanken, Datenbankserver
  - Netzwerke, ...

# Anforderungen:

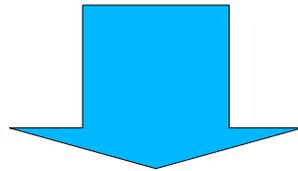
- Rasch wechselnde Software
  - Spätestens nach 12 Monaten neue Releases
- VIEL Software, unterschiedliche Software
  - Server, Datenbanken
  - Programmieren, Debuggen
  - Multimedia
  - ...

# 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)

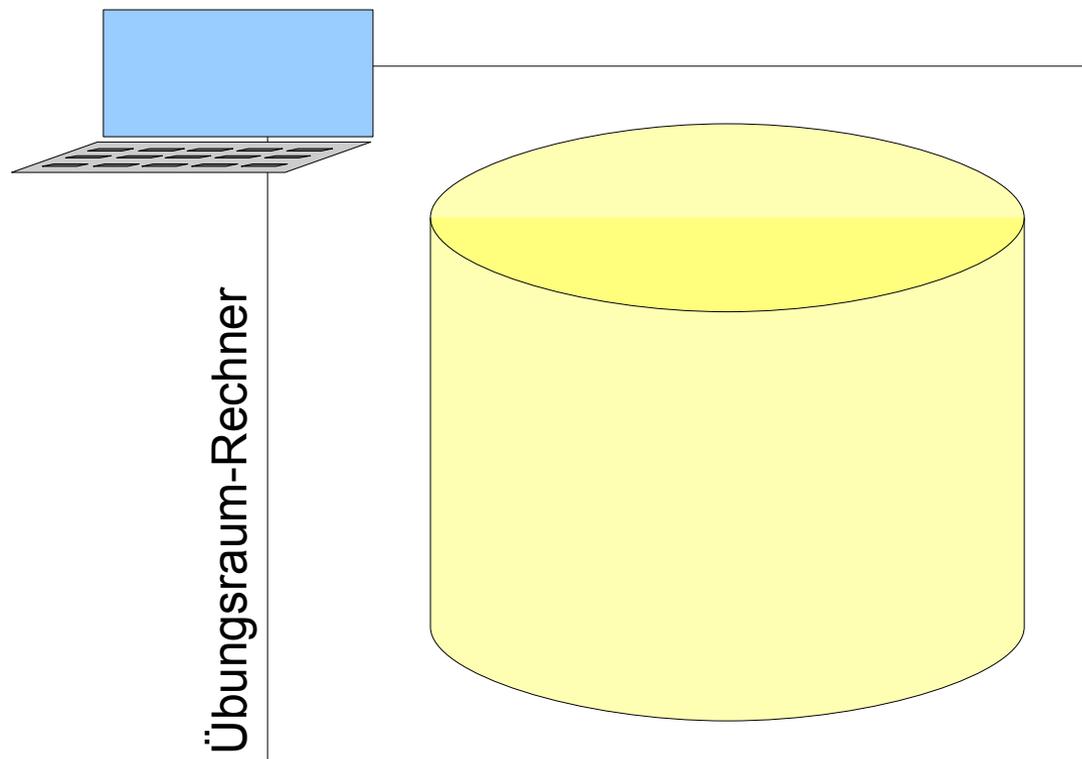




# Lösungsansatz

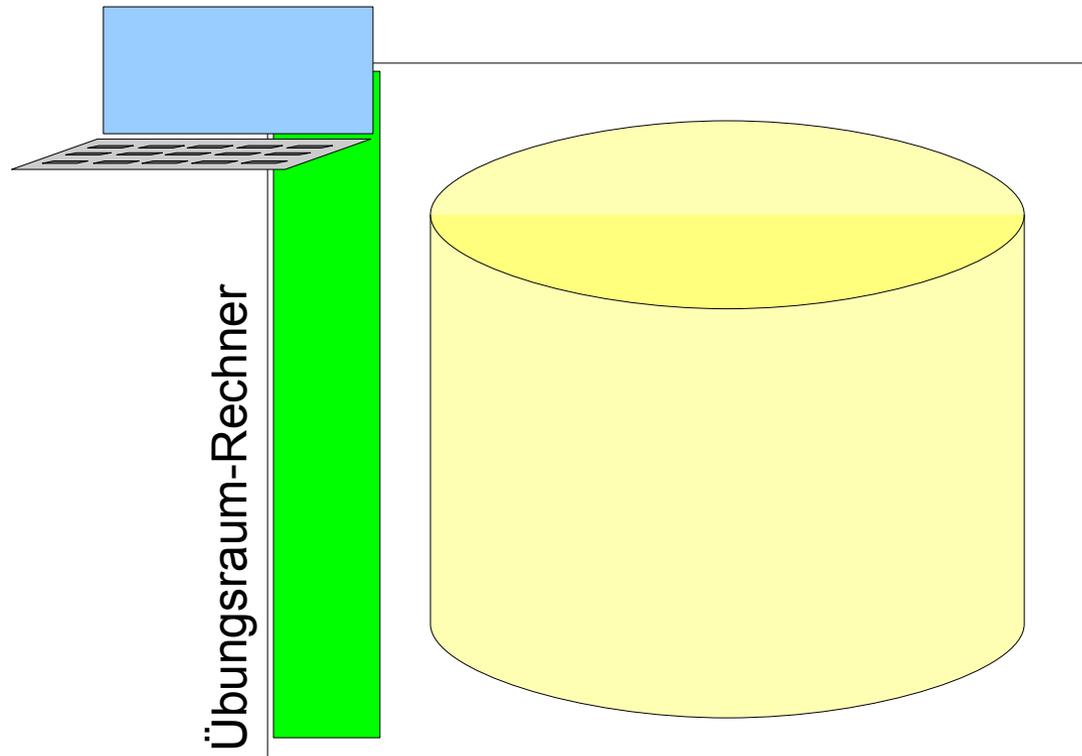
## *Virtualisierung*

# Konzept: Übungsraumrechner



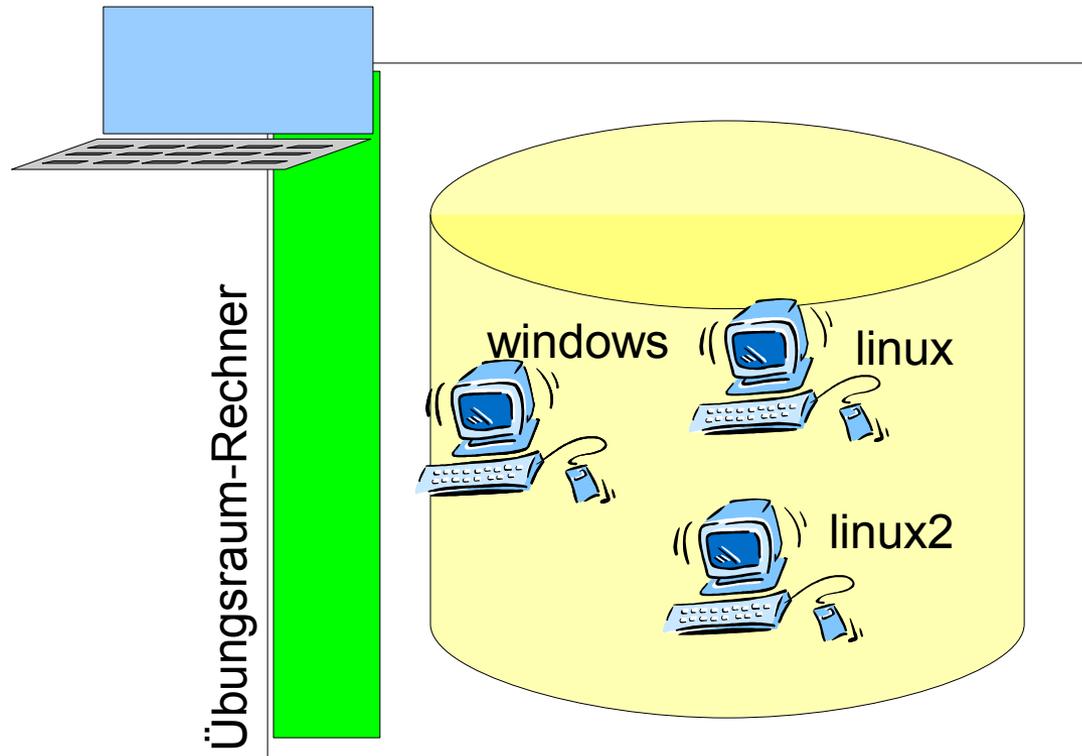
# Konzept: Basissystem

- **Schlankes Basis-System**



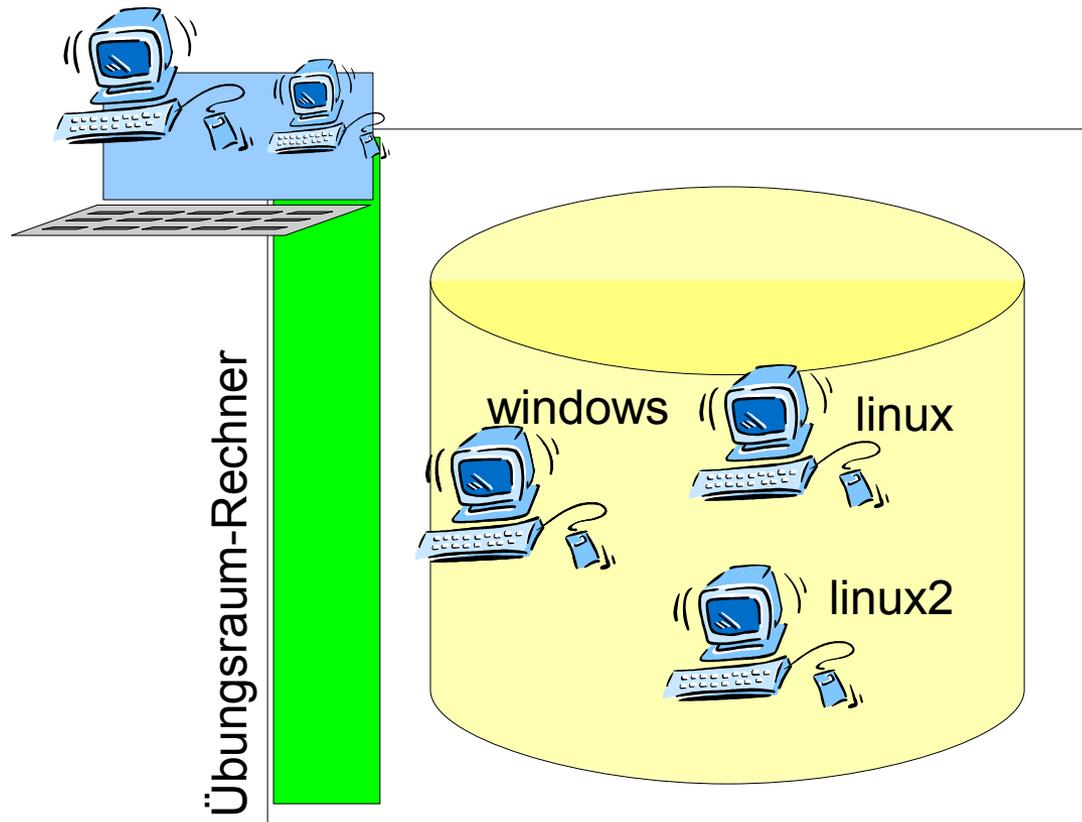
# Konzept: Virtuelle Maschinen

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

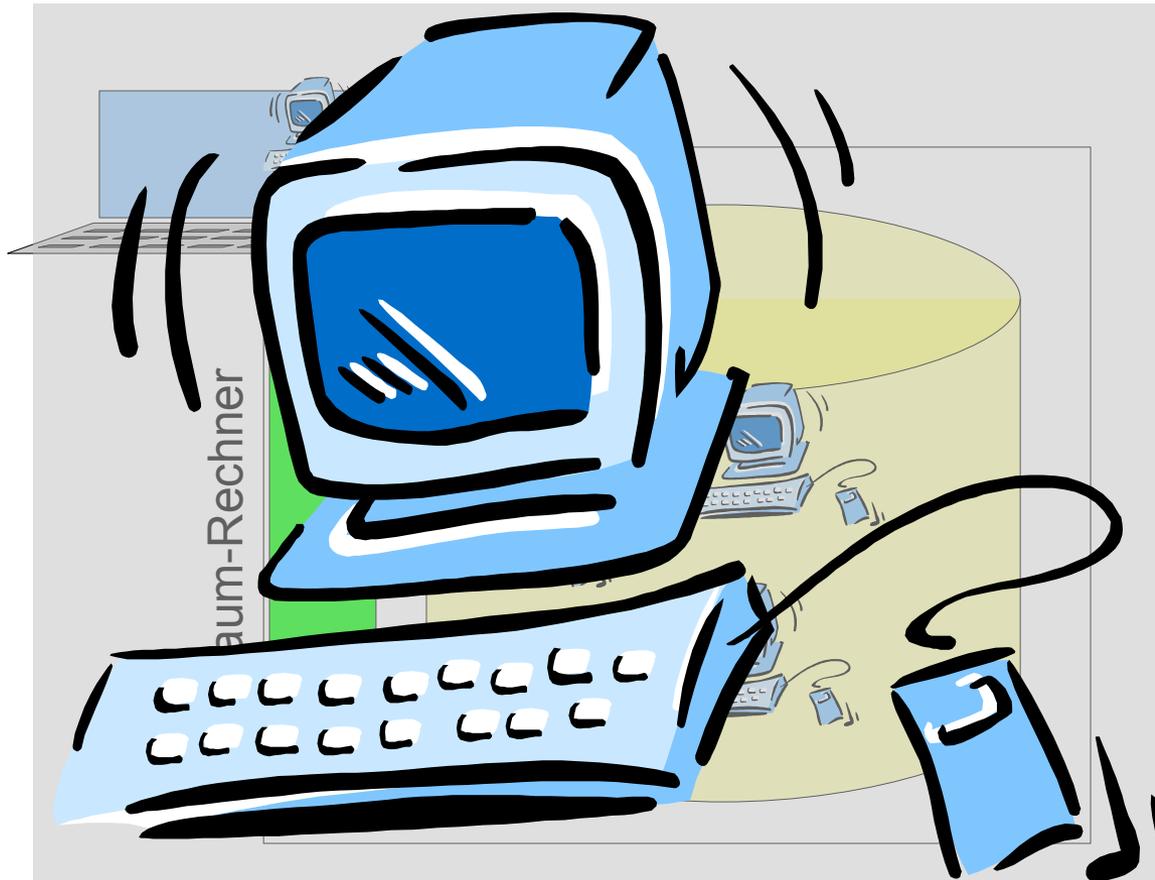


# Konzept: Betrieb in Virtualisierung

- 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

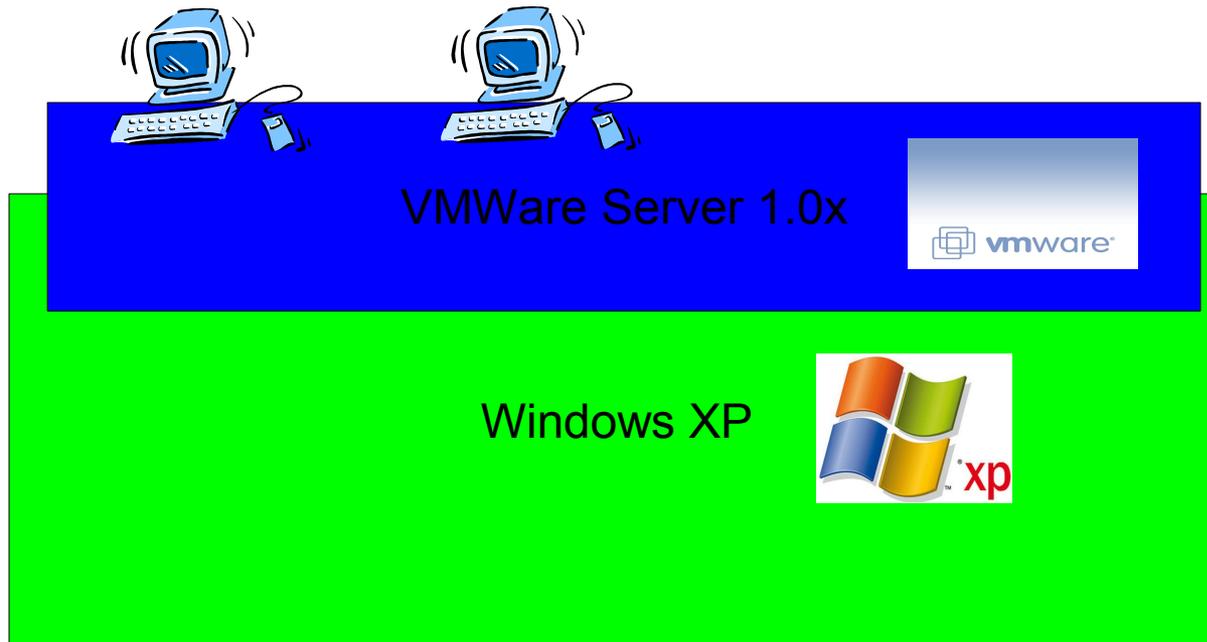
- Automatisches Reset:
  - Machine Restart == Reset
- Studenten bekommen auf virtuellen Maschinen `root`-Rechte.
  - Temporäre Installationen kein Problem
  - Sysadmin-Übungen kein Problem
  -
- Zugriff auf persönliche Daten über Netzwerklaufwerke

# Konzept: Erstellung von VMs

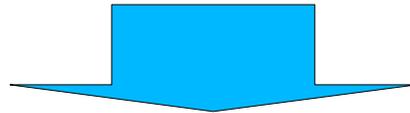
- Einige Standard-VMs
  - WinXP mit Standard-Software
  - Debian GNU/Linux mit Standard-Software
- *Anderere virtuelle Maschinen werden vom jeweiligen Vortragenden erstellt:*
  - Spezialwissen!

# Im Betrieb: PC 0.05

- Rainer Schmidt
- Seit ca. 3 Jahren im Betrieb



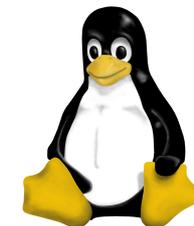
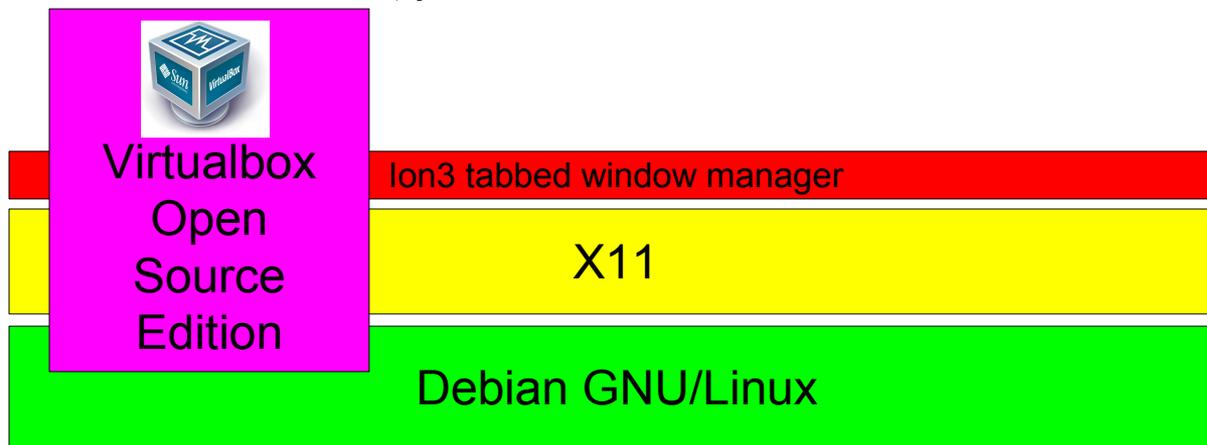
# Systemunabhängige Ausbildung



- Zweiter Übungsraum:
- Baue ein ähnliches System, aber mit Open Source.

# Neu: PC 1.01

- Robert Matzinger
  - Seit Sept. 2008
- Verschiedene Vorversuche...



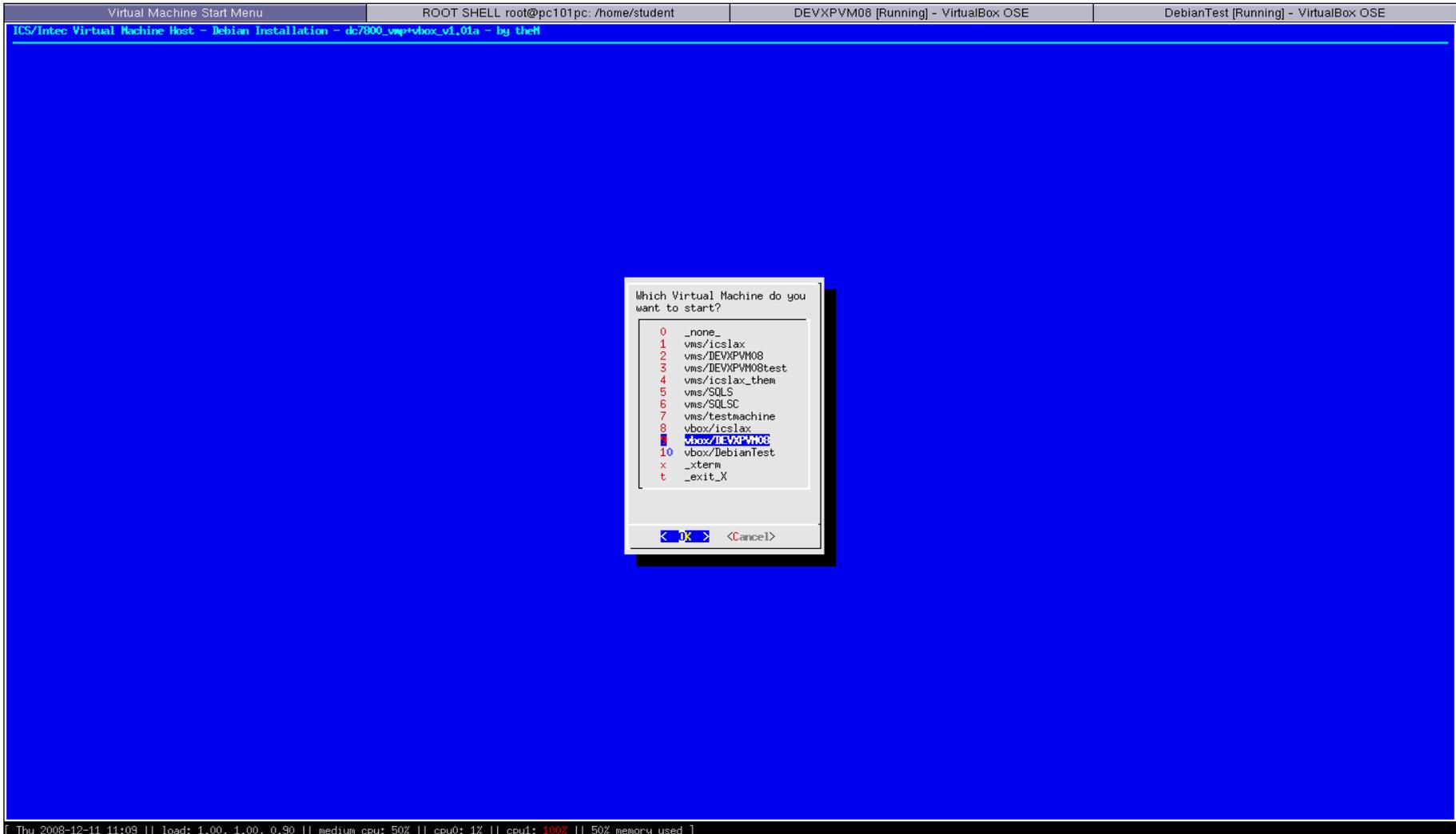
# PC1.01

- Automatischer Start, kein Login, Menü

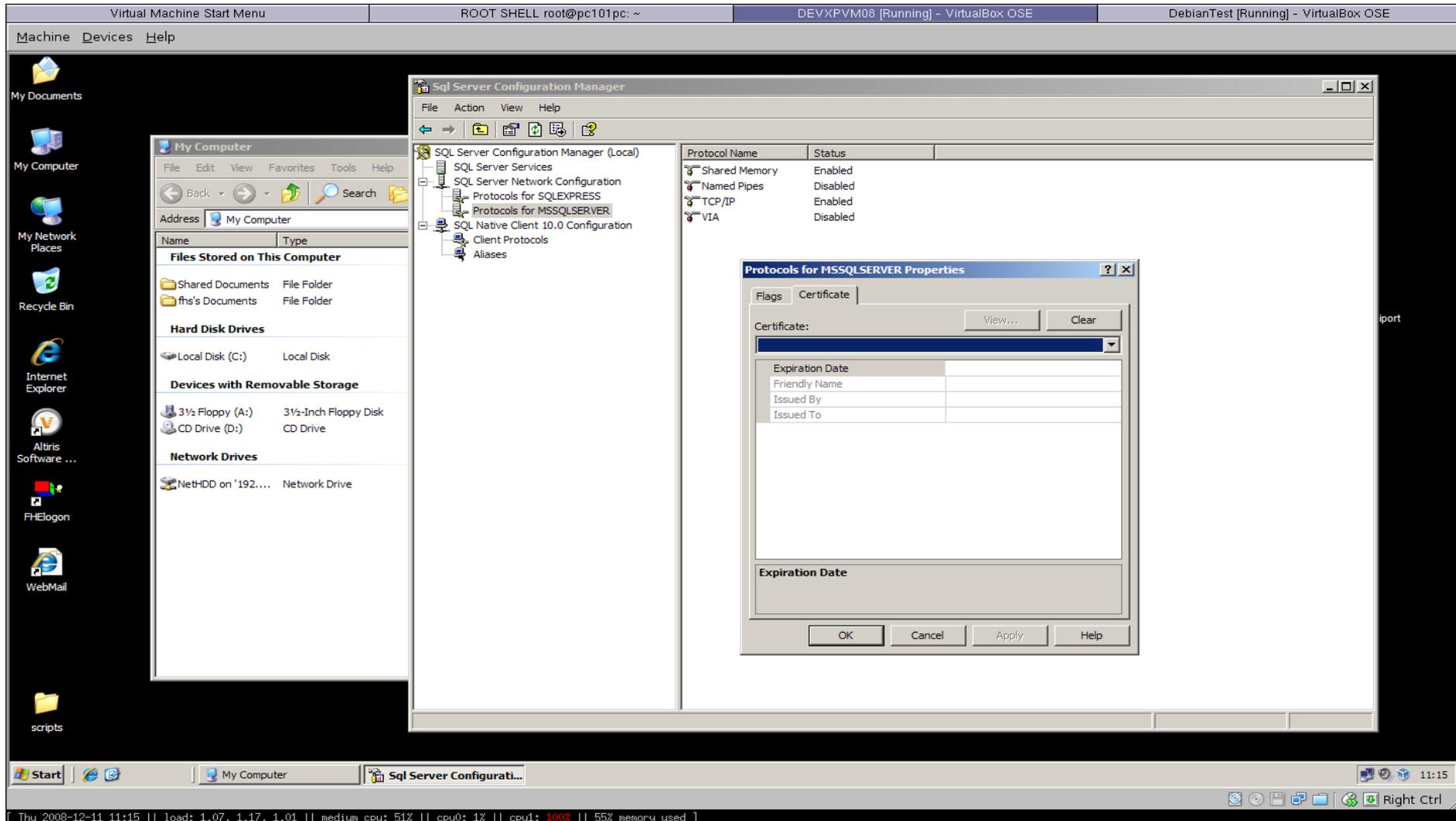




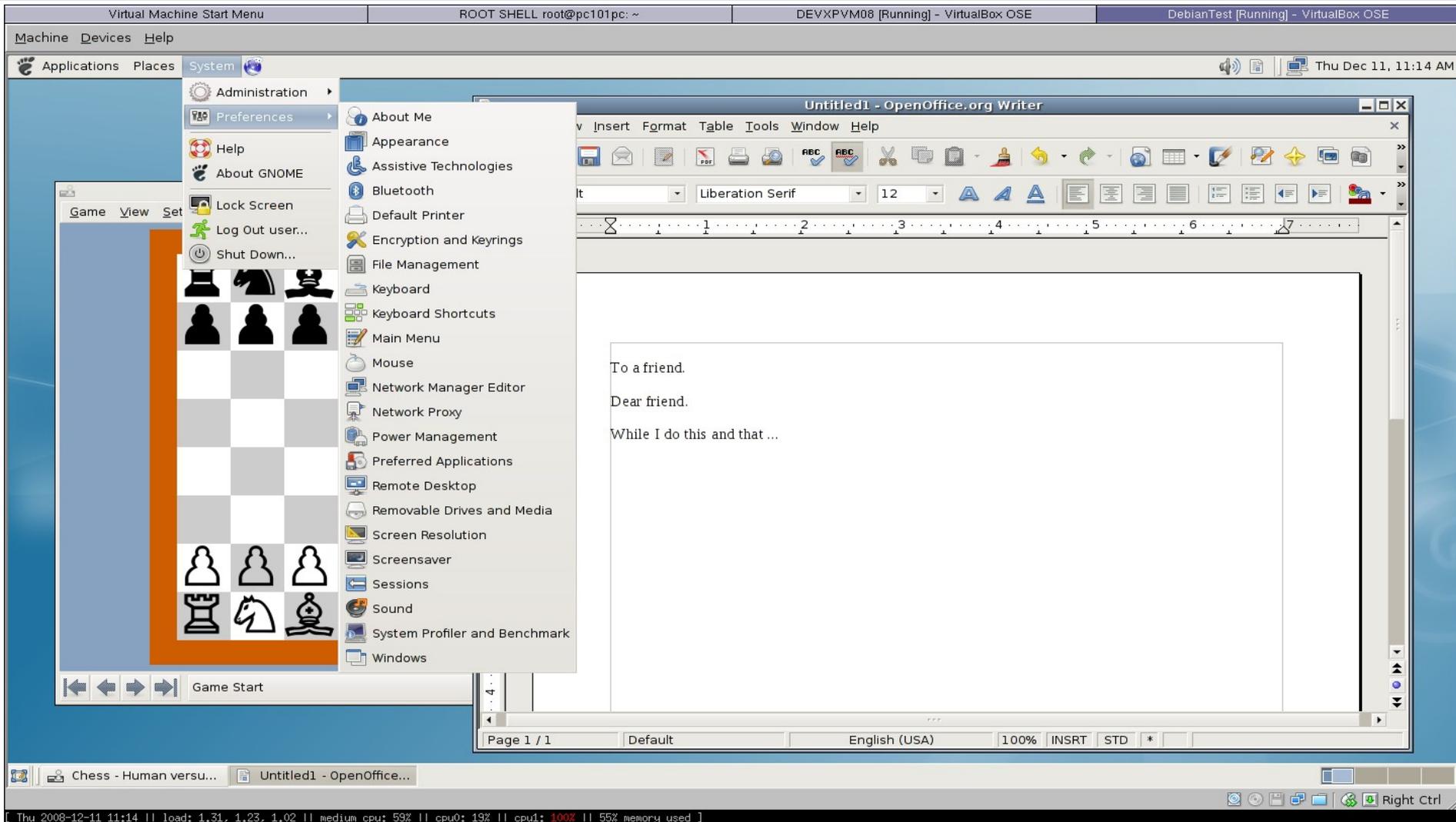
# Screenshots: Auswahl VM



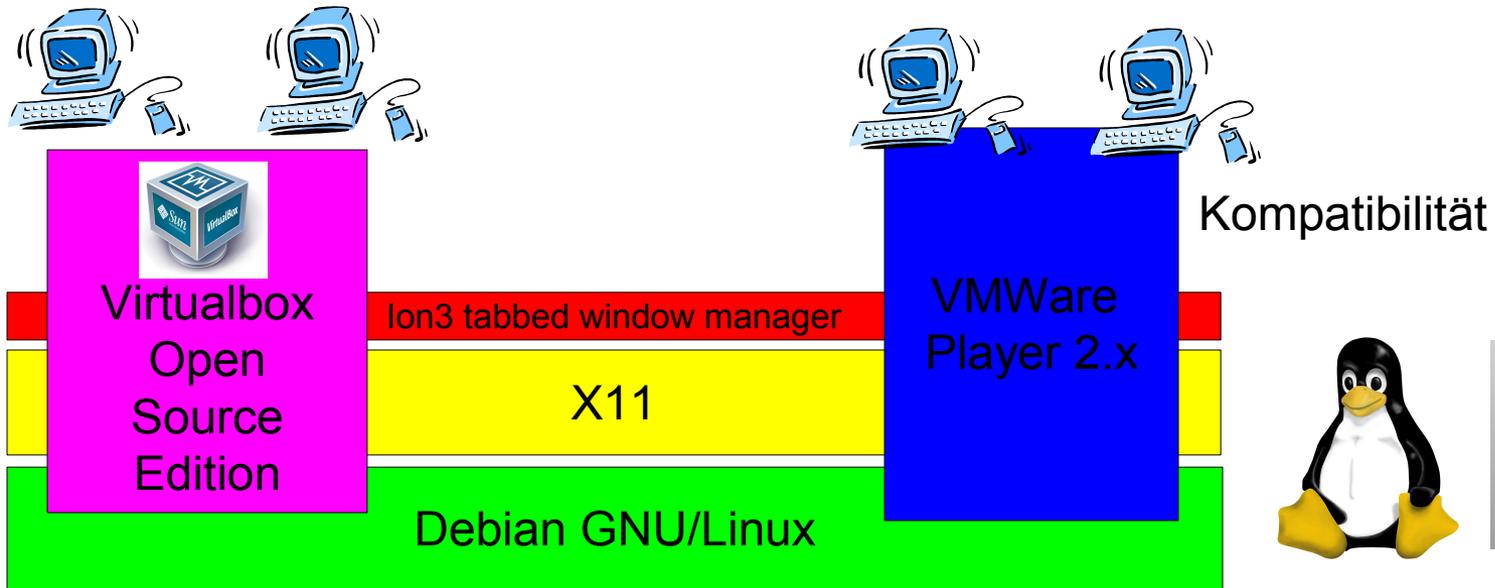
# Screenshots: Windows als VM



# Screenshots: Debian Linux als VM

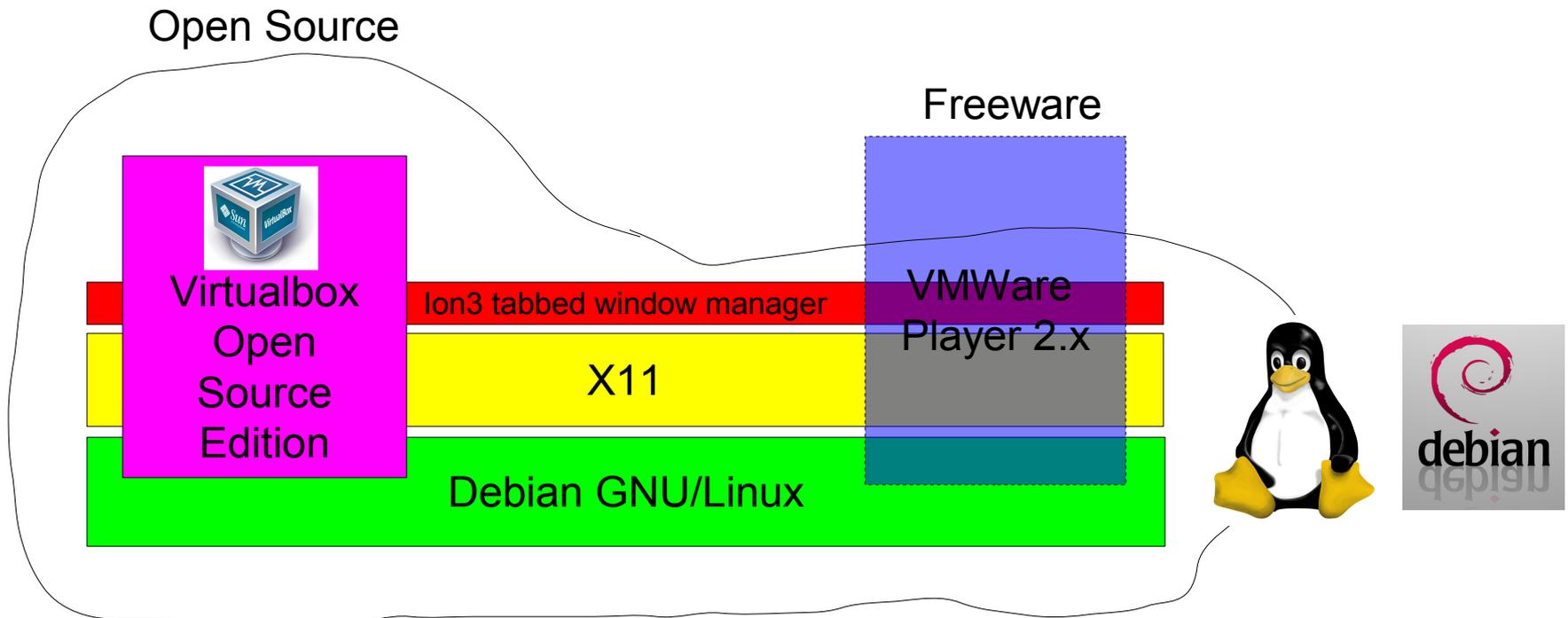


# PC 1.01, Kompatibilität mit PC 0.05



# Open Source Komponenten

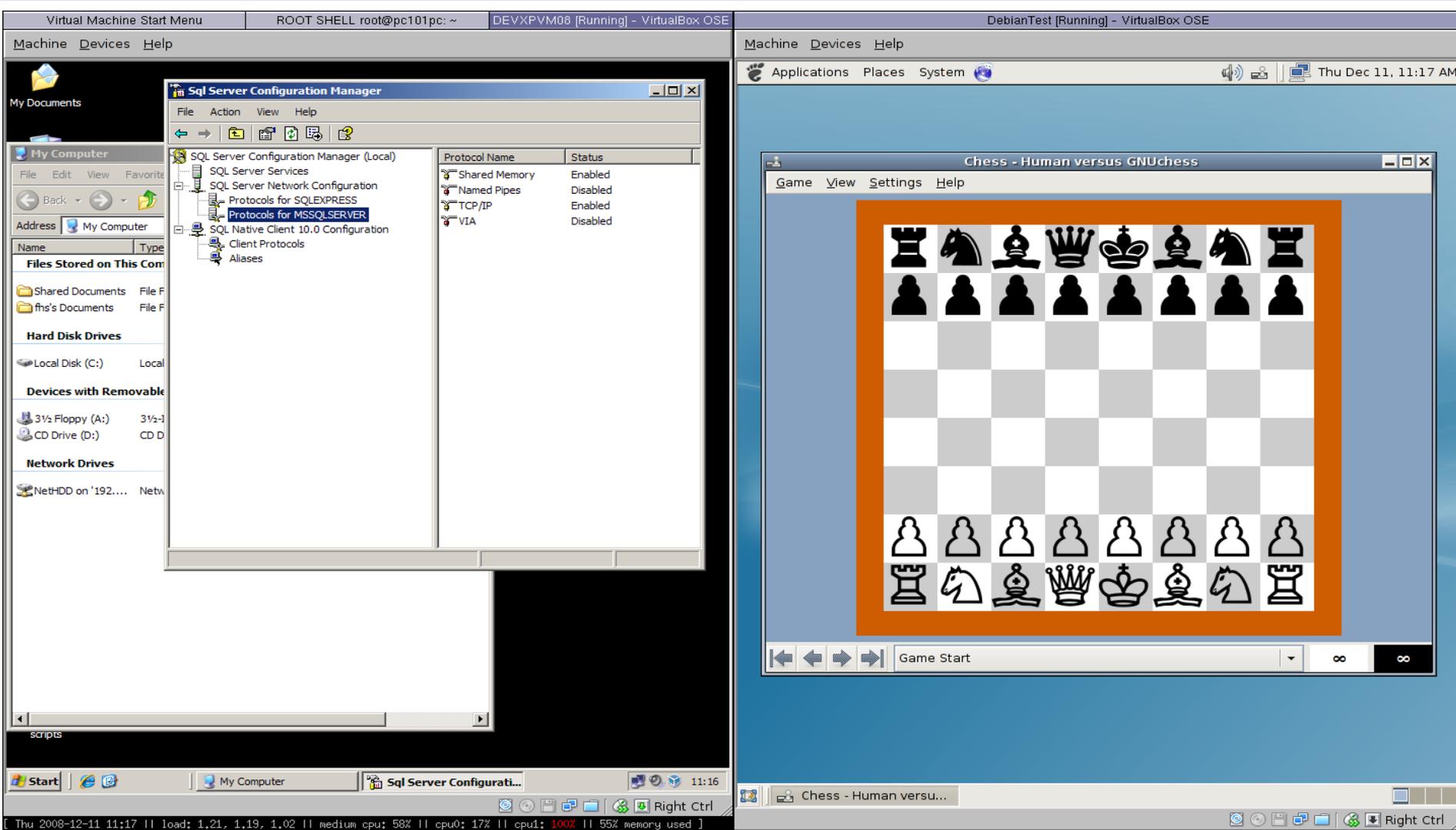
- (fast) alles Open Source



# 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 PCs zum Laufen bringen.

# Hardware

- Übungsraum PCs 1.01:
  - 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 (2005)
- 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

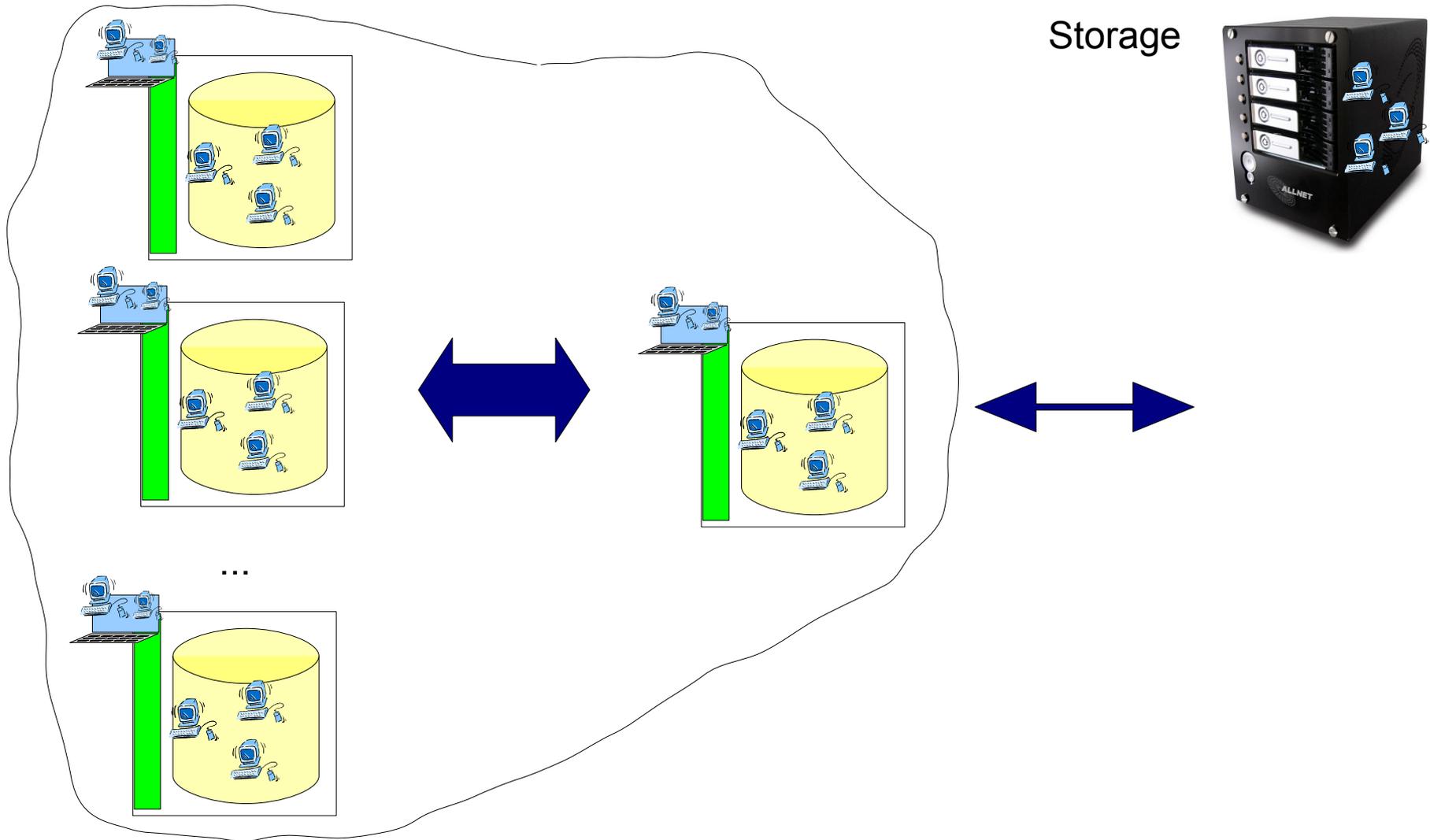
# Virtualisierung im Unterricht

Problem:  
Verteilung virtueller Maschinen

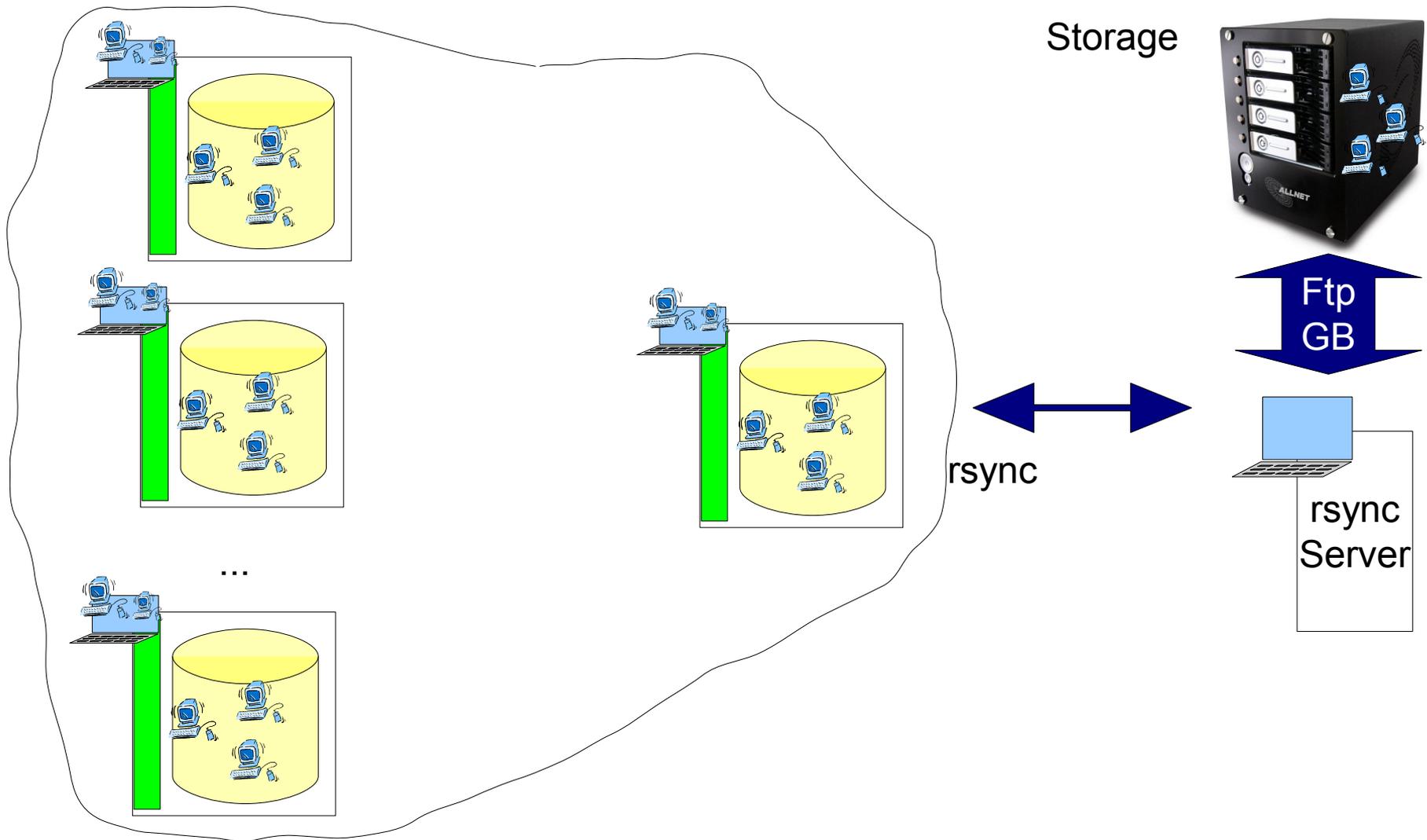
# Verteilung

- 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: Netzwerksituation

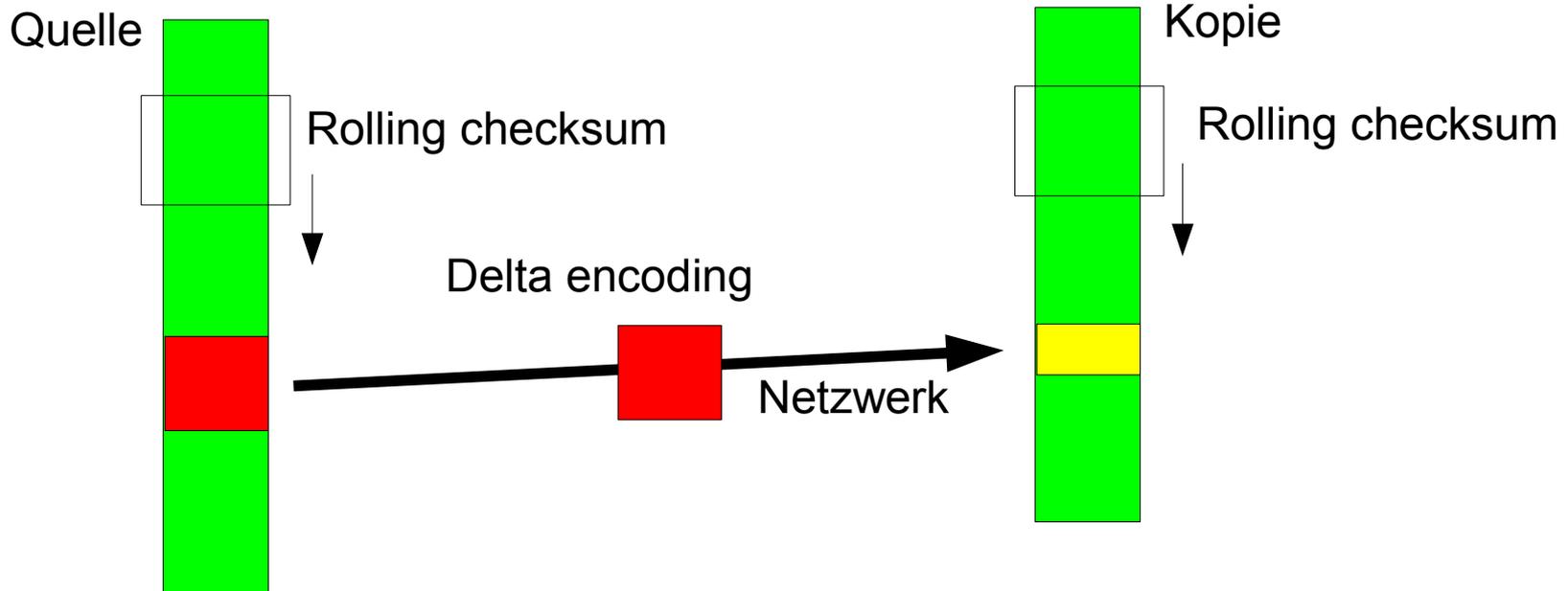


# Verteilung: Teil 1



# Verteilung: rsync

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

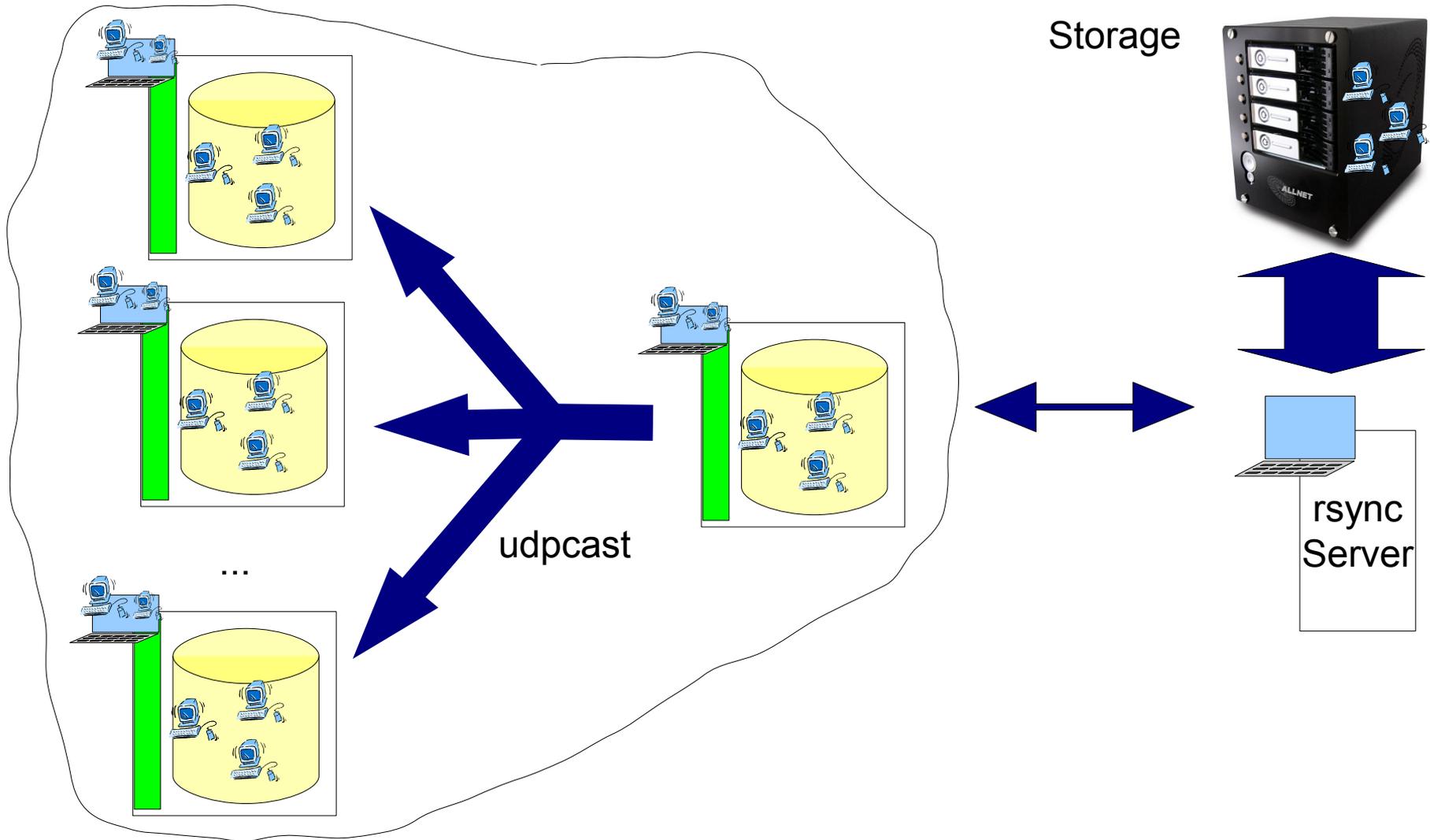


- ==> Minimale Übertragung bei Änderungen an VMs.

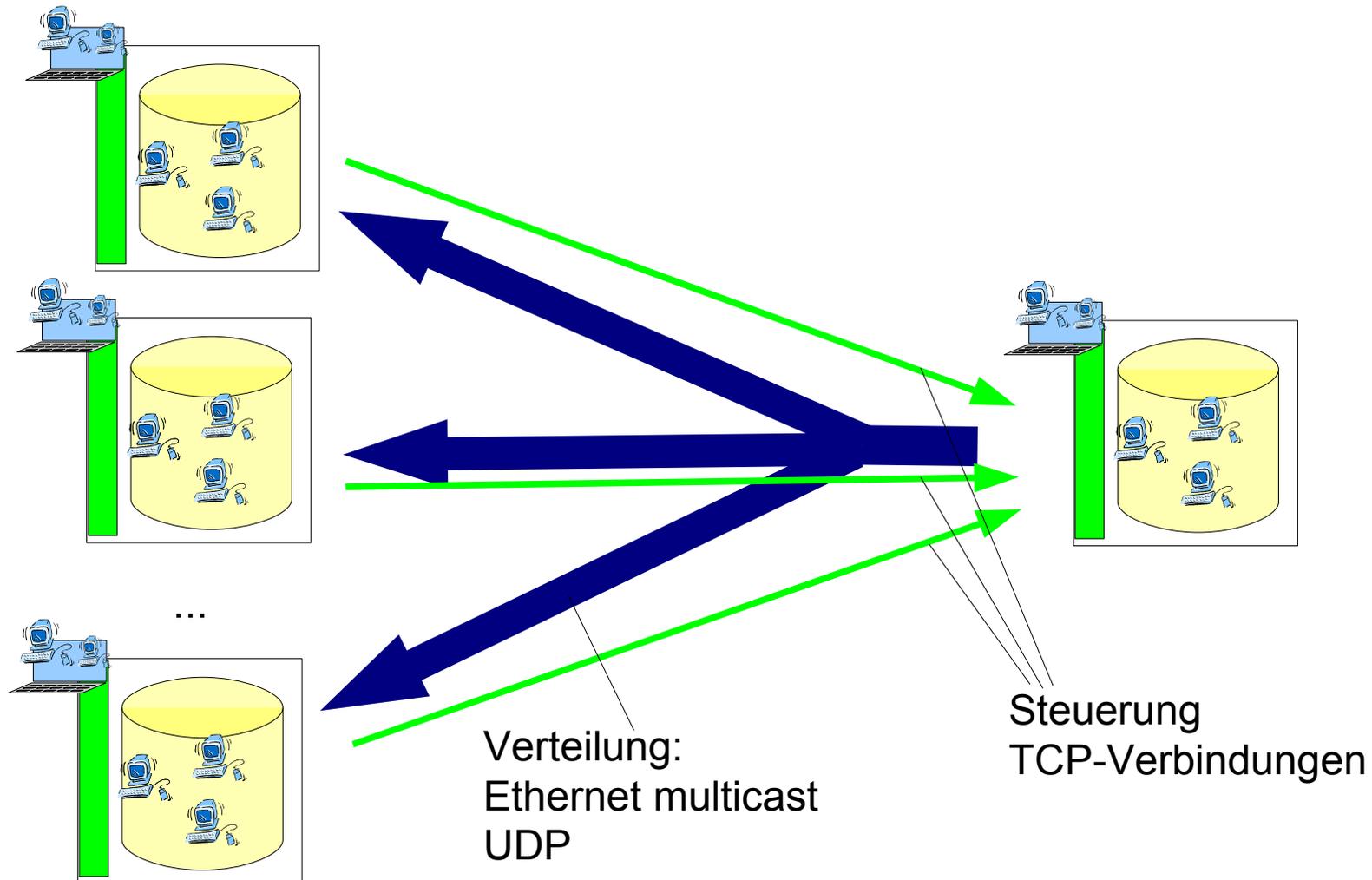
# Verteilung: rsync

- 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

# 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

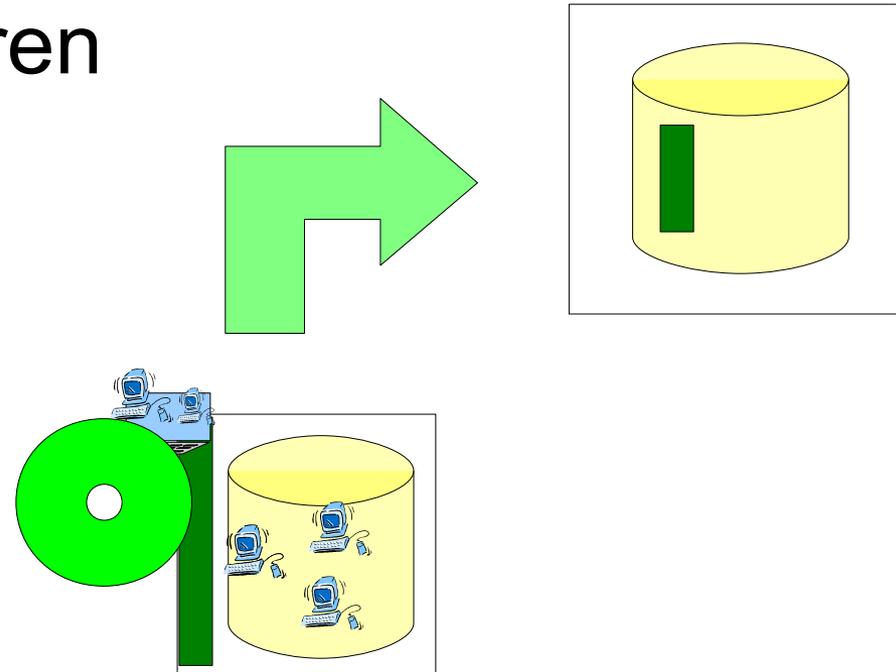


# Basissystem

## Installation des Basissystems

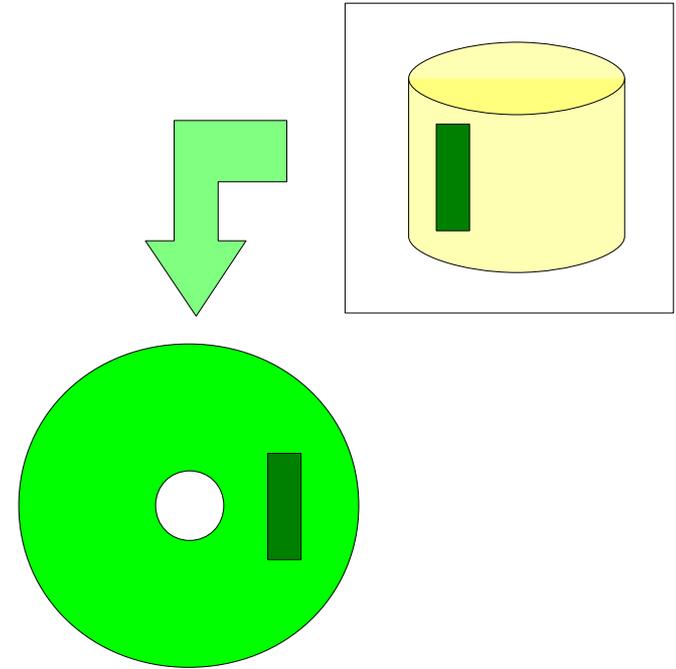
# Testsystems

- Testsystem installieren
- Boot von (eigener) Life-CD
- Upload des Image mittels partimage



# Installations-CD

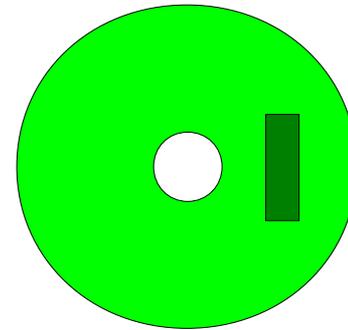
- Generieren einer Installations-CD
  - Basis: Debian Live + partimage



- Debian Live: *Generierung der Live-CD aus unveränderten Debian-Paketten!*

# Installations-CD

- Boot System
- Daten
  - Partition Table
  - Master Boot Record
  - Root-Partition Image
- Scripts, die
  - Partitionen erstellen
  - Image kopieren

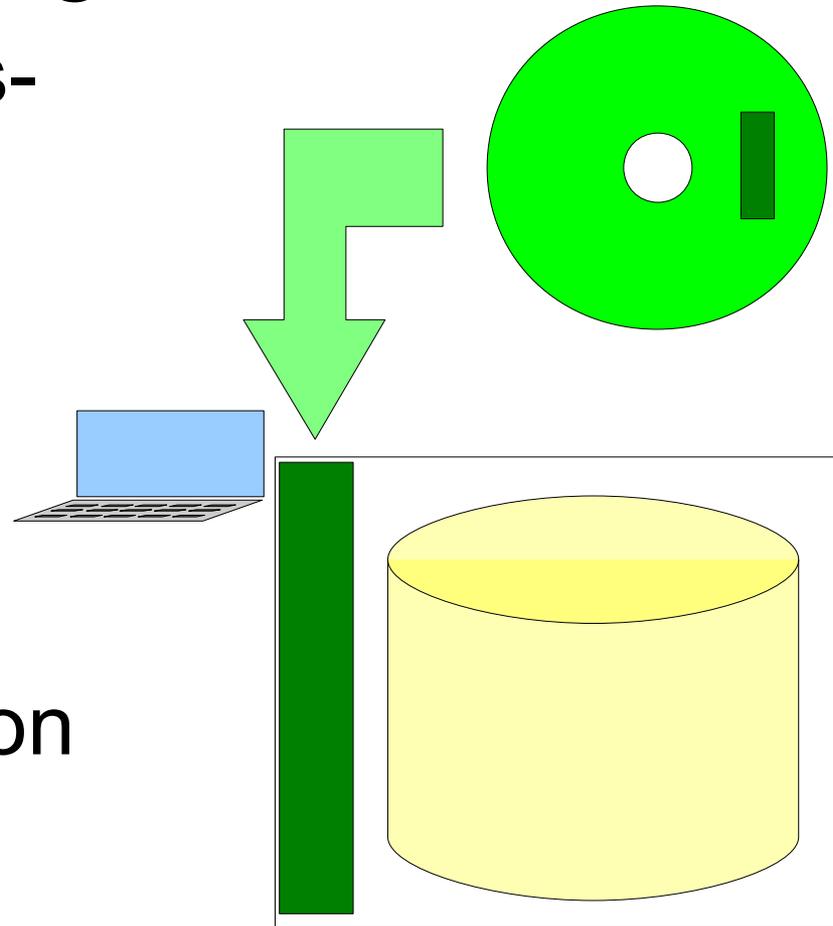


*Wird bei Boot automatisch ausgeführt*

# Installation des Basis-Systems

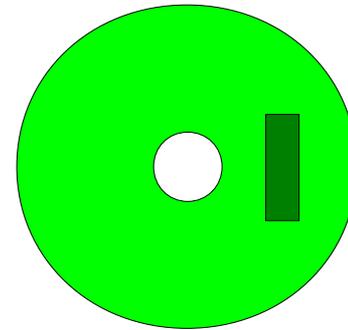
- Boote (leeren) PC mit Installations-Life CD
- installiert das Basis-System ohne User-Intervention in

**5 - 8 min.**



# Boot-CD

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



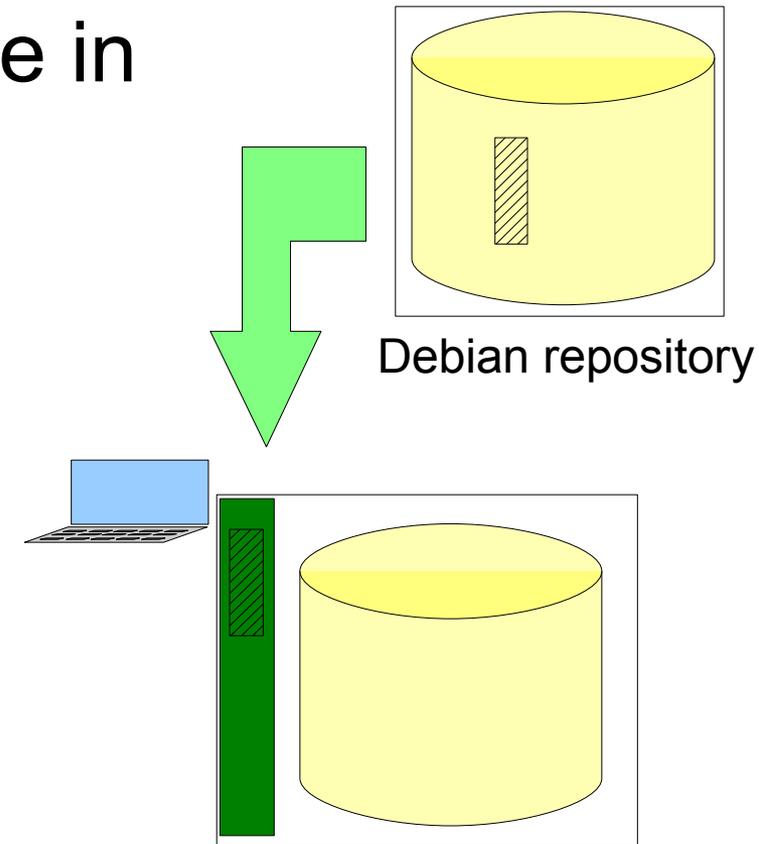
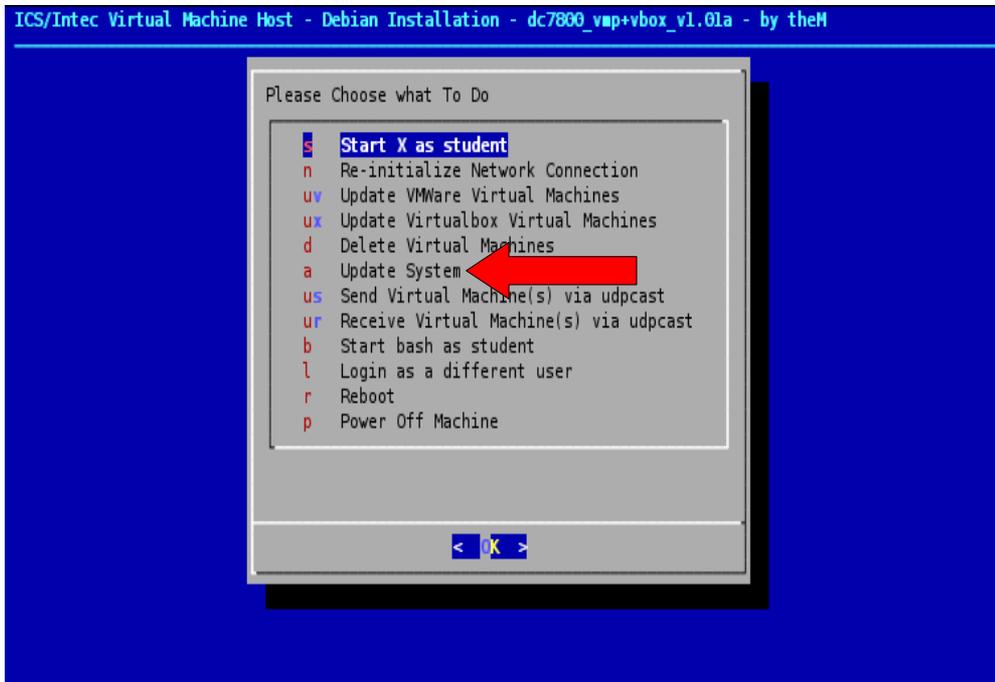


# System-Upgrades

## (Kleinere) System-Upgrades

# (Kleine) Upgrades des Basissystems

- Basis-Scripts als Package in apt-Repository





# Vm Formate

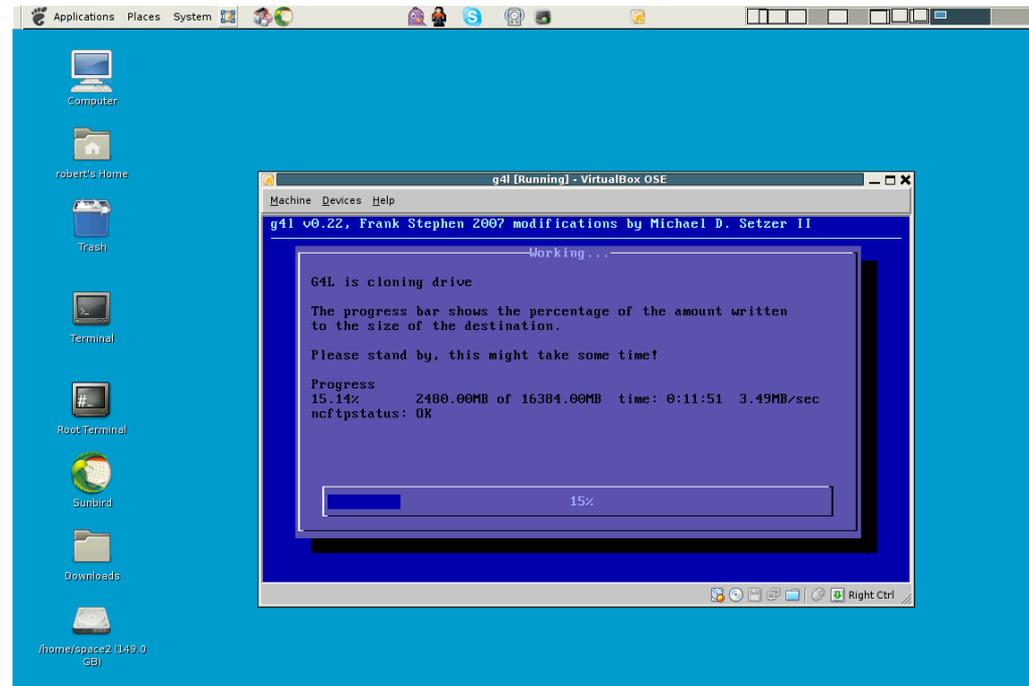
## Verschiedene Formate für virtuelle Festplatten im Vergleich

# Virtual Machine Formate für Virtualbox

- VDI – Virtualbox-eigenes Format
  - Können von Lehrenden leicht erstellt werden weil Virtualbox Open Source ist.
- VMDK – VMWare-eigenes Format
  - Macht VMWare Maschinen nutzbar
  - ABER Client Tools müssen nachinstalliert werden (1 min).
    - ==> Keine gemeinsame Nutzung derselben virtuellen Maschinen
  - Können nicht read-only genutzt werden

# Virtual Machine Formate

- VMDK -> VDI Konversion
    - Mit Virtualbox Tools: Angekündigt, aber noch nicht lauffähig.
    - Mit **G4L**:  
Baue eine virtuelle Maschine
      - CD: G4L (Ghost 4 Linux) Life CD
      - Erste “Festplatte”: VMDK-File
      - Zweite “Festplatte”: Neues VDI-File
      - Clone!
- Automatisierbar!



# Virtual Machine Formate

- ISO
  - Life-CD
  - Nutze diese als virtuelle Maschine
    - Läuft mit jeder Desktop-Virtualisierungssoftware.
  - Auch ohne VM-Infrastruktur nutzbar.
    - Wenn PC nicht läuft, Notbetrieb von “realer” CD.



# Evaluierung

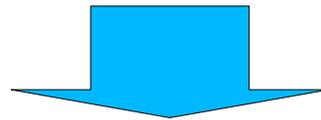
## Erfahrungsbericht Vor- und Nachteile

# 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
- Migration auf neue Hardware leicht
- Neue VMs schnell aus alten erstellt
- ==> Rasche Reaktion auf neue Anforderungen



Viele Übungen so überhaupt erst durchführbar

# Erfahrung: + (!)

- Reine Open Source Lösung!

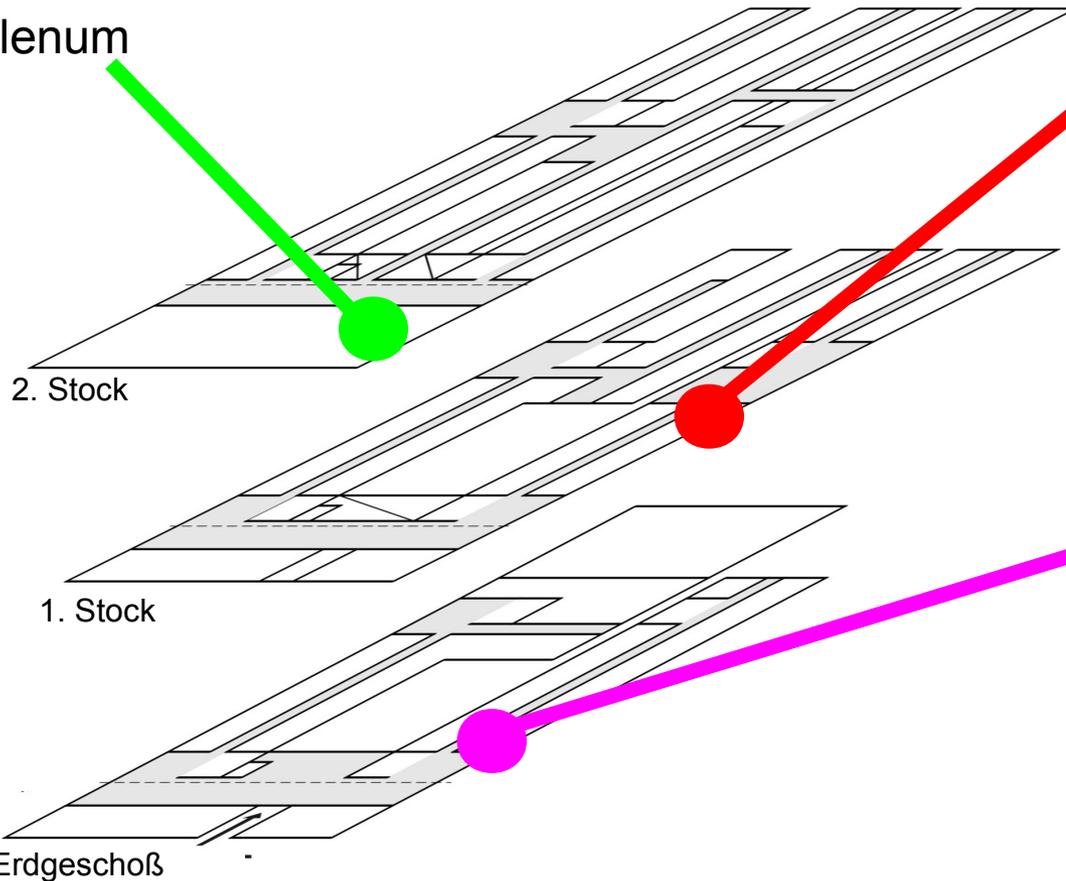


...

*Use it as you wish!*

# Einladung zur Exkursion

Hörsaal 5  
Plenum



PC 1.01  
1. Stock  
Übungsraum  
Basis:  
Debian GNU/Linux  
Virtualbox  
VMWare

PC 0.05  
Erdgeschoß  
Übungsraum  
Basis:  
Windows XP  
VMWare

# Kontakt:

- Web (provisorisch):

<http://78.104.88.70/>

- Email: `robert`  
`(d@)`  
`matzinger`  
`(at)`  
`fh-burgenland`  
`(d@)`  
`at`

## Fragen?