



BraLUG-Cluster

Idee, Konzept und Umsetzung

Uwe Berger; 2005
<bergeruw@gmx.net>



Inhalt

- Die Idee
- Das Konzept
- Die Umsetzung
 - PVM
 - Hard-/Software
 - Bootkonzept
 - Clientanmeldung
 - ... und jetzt?



Die Idee

- eine aussergewöhnliche und einmalige Veranstaltung in der Stadt Brandenburg
- “Paralleles Rechnen” - ein vielschichtiges und interessantes Thema
- “Paralleles Rechnen” - ein anspruchvolles Thema
- “Freie Software”, wie auch das Thema “Cluster”, verbindet



Das Konzept (1)

- eine kleine anspruchsvolle Vortragsreihe
- Aufbau einer vordefinierten, aber beliebig erweiterbaren, heterogenen Clusterumgebung:
 - Intel-kompatible Rechnerplattform (CPU-Takt \geq 500 MHz)
 - Clusterart: PVM (Parallel Virtual Machine)
 - Bootkonzept: LTSP (Linux Terminal Server Project)
 - Ethernet (als Netzwerkinfrastruktur)

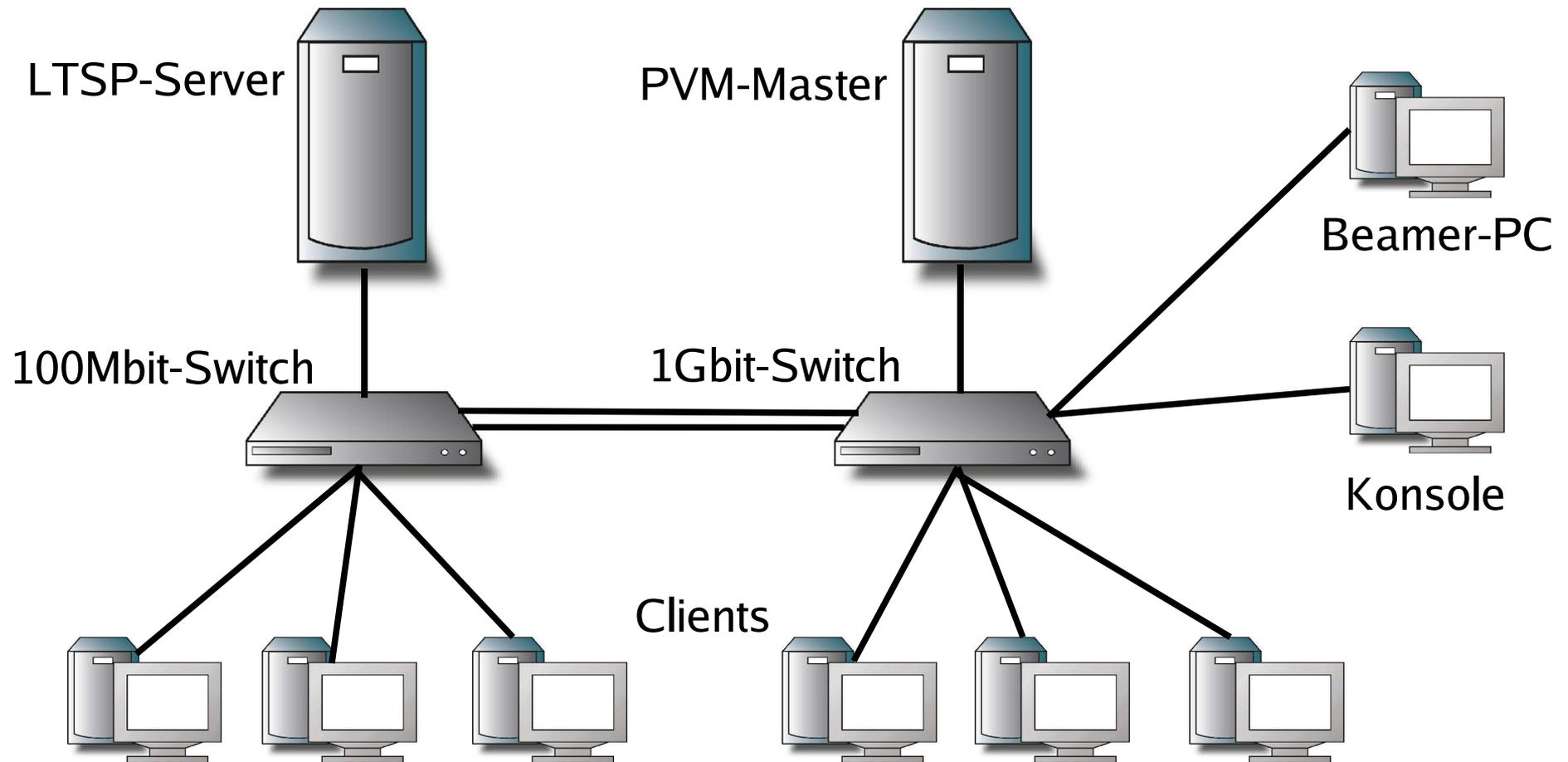


Das Konzept (2)

- Berechnung einer Videosequenz mittels pvmpov
- Rechnerzeit an weitere Teilnehmer/Besucher anbieten/vergeben
- Benchmarking
- dauerhafte Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse



Die Umsetzung (Topologie)





Die Umsetzung (Hard-/Softw.)

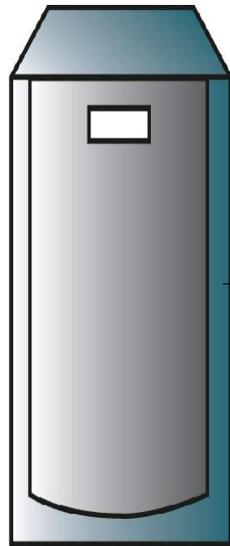
2 Server

Hardware:

- “vollständiger” PC

Software:

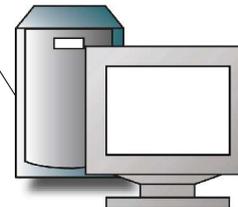
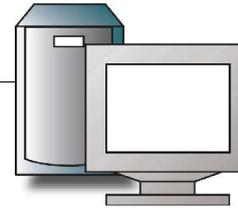
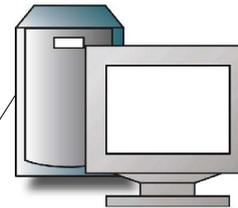
- lauffähiges Linux
- DHCP
- DNS
- NFS
- TFTP
- LTSP-Paket
- PVM (auf PVM-Master)



Netzwerk



Clients



Hardware:

- Motherboard
- RAM
- NIC
- Bootmedium

Software:

- Etherboot-Image
oder Preboot
Execution
Environment



Die Umsetzung (PVM)

- PVM: Parallel Virtual Machine
- heterogenes Rechnernetz (Hardware & Betriebssystem)
- Funktionsbibliothek (C, Fortran)
- Message-Passing-Programmiermodell
- zahlreiche Erweiterungen für Perl, Java, Tcl, Python, ...
- zahlreiche Programme, Tools usw.

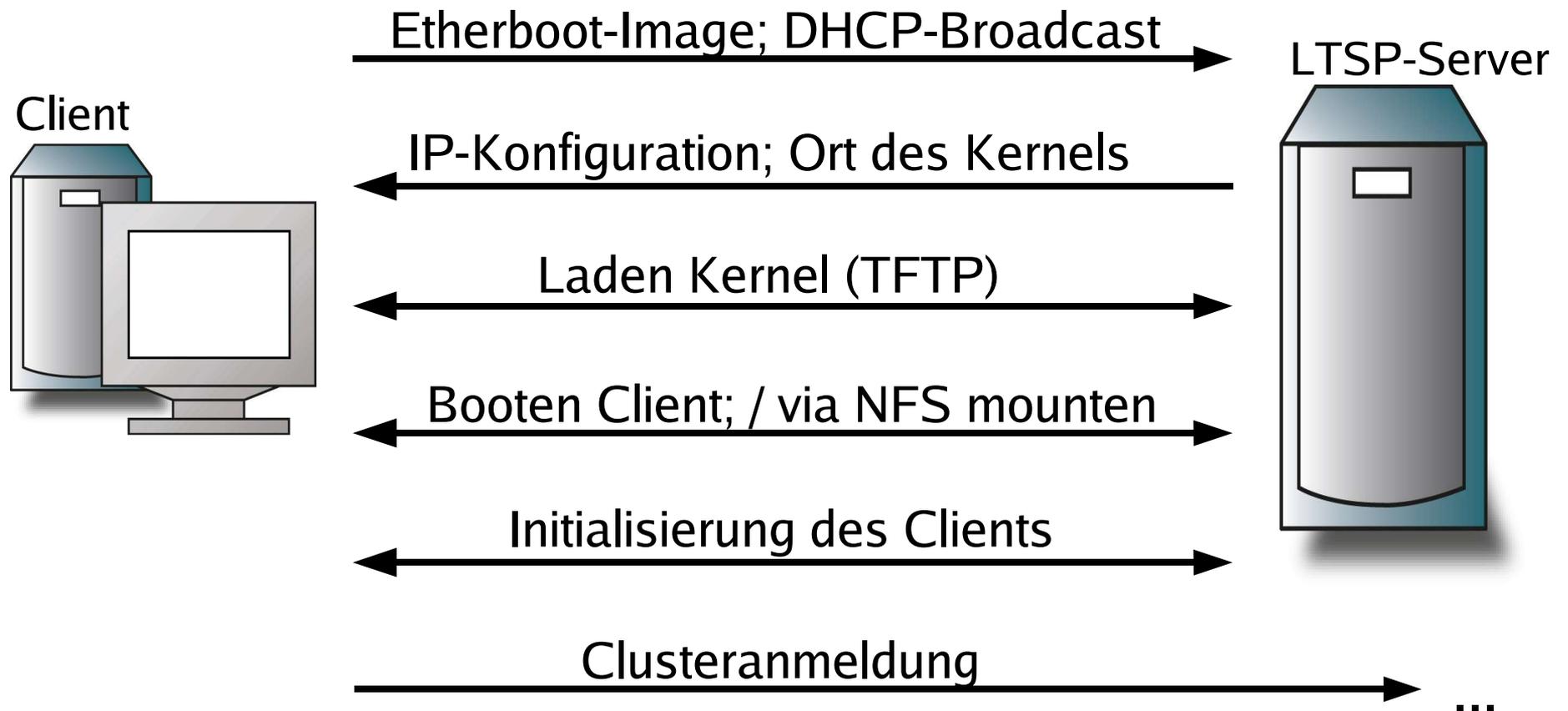


Die Umsetzung (PVM)

- pvmd läuft auf Master und Clients
 - Start auf Master: `pvm`
 - Start auf Clients: `add ws-123`
- Stop (Abmelden) eines Clients:
`delete ws-123`
- interaktiv oder via Konfig-Datei
- Start/Stop Clients auch während einer Berechnung im Cluster möglich

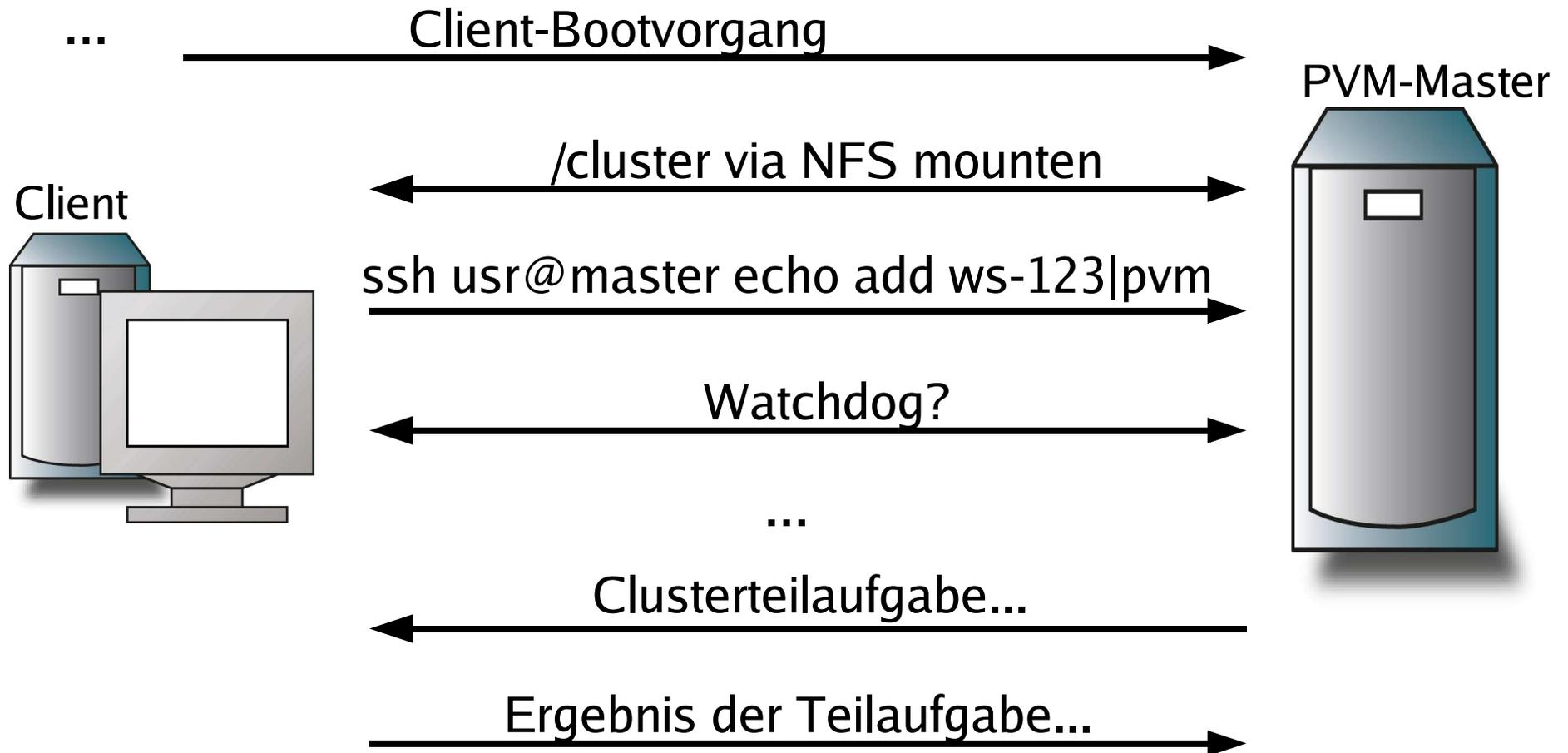


Die Umsetzung (Booten)





Die Umsetzung (Clusteranm.)





Die Umsetzung (Besonderh.)

- LTSP -> DHCP -> automatische Generierung der Rechnernamen aus vergebener IP-Adresse
- Bidirektionale Kommunikation zwischen PVM-Master und Clients via ssh
- PVM-Programme, Anwendungen, Bibliotheken usw. in /cluster (aus Sicht der Clients)
- pvmpov modifiziert -> Logfile über empfangene Ergebnispakete

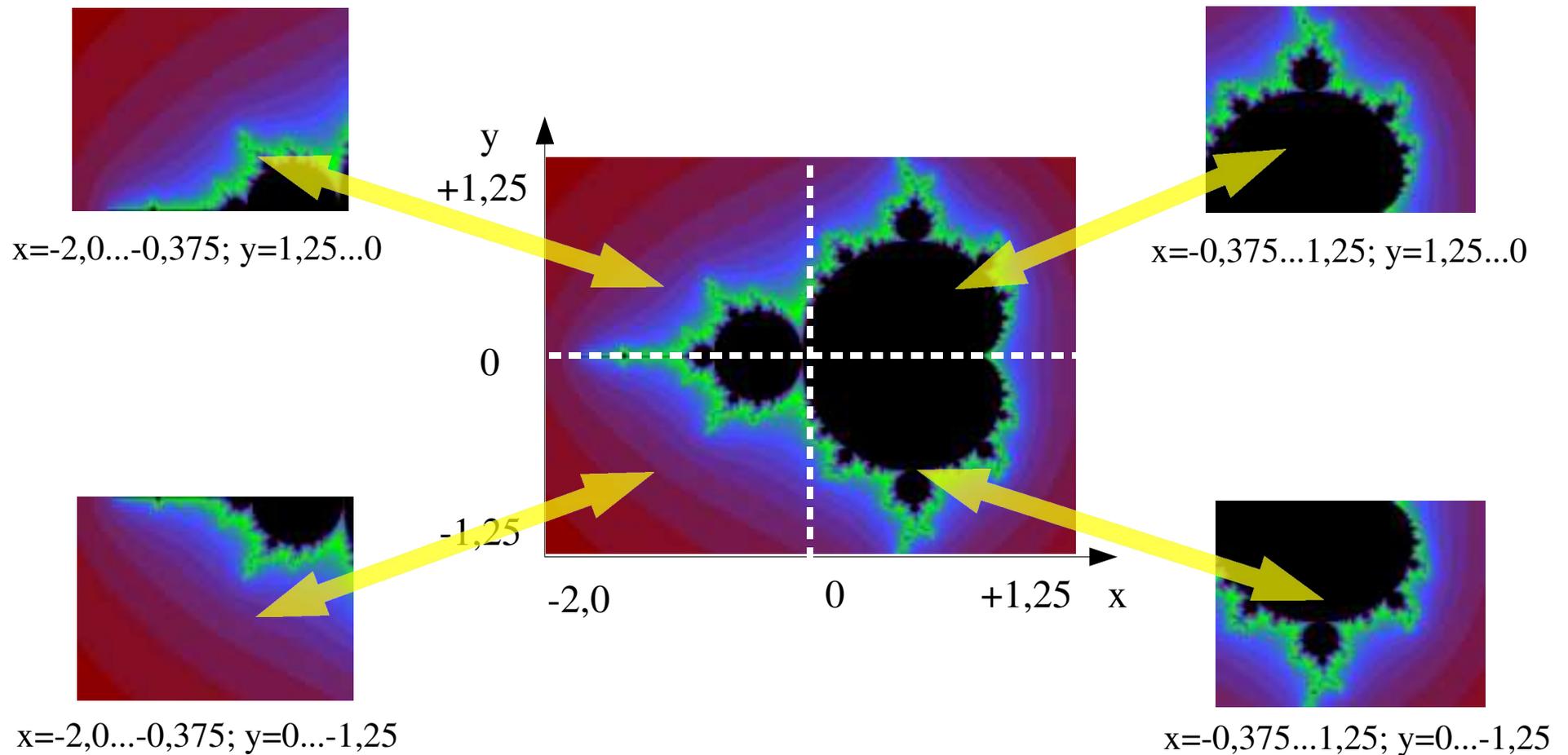


Die Umsetzung (... und jetzt?)

Was macht man jetzt mit der
„unendlich“ großen Rechenleistung?

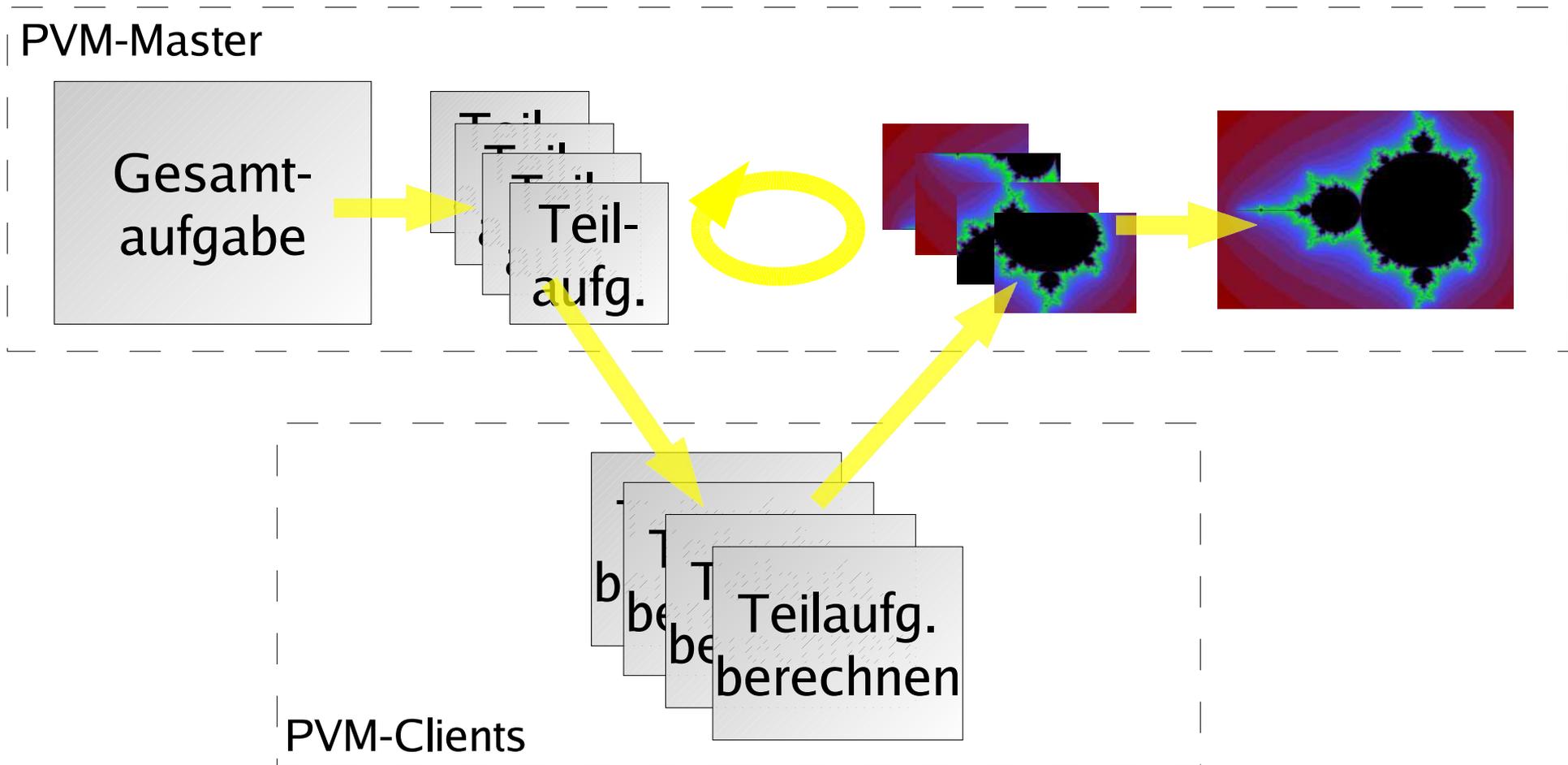


Die Umsetzung (... und jetzt?)





Die Umsetzung (... und jetzt?)





Die Umsetzung (... und jetzt?)

Ist der (BraLUG)-Cluster unendlich erweiterbar?

- technisch gesehen: bestimmt ja!
- nutzbringend: nein!
 - Flaschenhals Netzwerk
 - unendlich teilbare Aufgabe?
 - Optimum zwischen „Atomarität“ der Aufgabe und dem dazu notwendigen Overhead



Die Umsetzung (... und jetzt?)

- Animation (Fred's Tux-Achterbahn)
- etwas Benchmarking/Dokumentation
- Schachprogramm (leider nein :-(...))
- distcc (Distributed C/C++ Compiler)
- ein Poster
- ... viel Spaß!



Weitere Informationen

- www.bralug.org/clusternight/
- www.ltsp.org
- www.etherboot.org
- www.csm.ornl.gov/pvm/pvm_home.html
- pvmpov.sourceforge.net
- home.t-online.de/home/koegler.brb/clusternight/
- distcc.samba.org



BraLUG-Cluster

Fragen?



Distcc

- distcc: Distributed C/C++ Compiler
- Daemon (distccd) + Compiler-Frontend (distcc)
- Job-Kontrolle ueber Make: `make -j$NUM_JOBS`
- Daemon muss auf allen Maschinen laufen (Port 8950/tcp)
- Verteilung der Quelldateien incl. Abhaengigkeiten (Header..) durch Daemon
- nur Kompilierung verteilt, Linken zentral