# Patagonia - Ein Mehrbenutzer-Cluster für Forschung und Lehre

***Felix Rauch***

***Christian Kurmann, Blanca Maria Müller-Lagunez, Thomas M. Stricker***

Institut für Computersysteme
ETH Zürich

***Eidgenössische Technische Hochschule Zürich***

***25. März 1999***

# Forschungscluster

Bild: Distributed ASCI Supercomputer von Henri E. Bal

# Charakteristiken eines Forschungsclusters

- Schnelle Prozessoren (1 - 4 pro Knoten)
- Grosser Speicher (Haupt und Massenspeicher)
- Leistungsfähiges Netzwerk (Switches und Gigabit/s)
- Benutzungsmuster:
  Tagsüber Entwicklung - Nachts Experimente

# Schulungscluster

Bild: Patagonia Cluster ETH Zürich

# Charakteristiken eines Schulungsclusters

- Grosse Festplatten für umfangreiche Softwareinstallationen
- Betriebssysteme in Grundkonfiguration und spezieller Konfiguration
- Grosse räumliche Ausdehnung
- Systemsicherheit:
  - Installation und Daten vor Studenten
  - Hardware vor Diebstahl
- Benutzungsmuster: Ausschliesslich tagsüber

# Mehrbenutzer-Cluster

Beobachtung:

- Beide Cluster haben ähnliche Anforderungen, aber unterschiedliche Nutzungsmuster

These:

- Ein einziger Cluster genügt

# Inhalt

- Motivation
- Klassen von PC-Betriebssystemen bzgl. Sicherheit
- Hardware des Patagonia-Clusters
- Technologien für Patagonia:
  - Multi-boot / Betriebssysteme
  - Installation durch Klonen
  - Sicherheit / Unterhalt
- Performance Evaluation (Images Klonen)
- Schlussfolgerungen

# Klassifikation von PC Betriebssystemen

| | Oberon | MacOS 8.x | Windows 9x | Windows NT | UNIX |
|---|---|---|---|---|---|
| **Netzwerkfähigkeit** | o | o | o | + | + |
| **Sicherheit** | - | - | - | + | + |
| **Getrennter Zustand System/User Config.** | - | - | - | - | + |

# Hardware

Raum mit 24 Maschinen:

- Intel Pentium II, 400 MHz
- 128 MB SDRAM
- Fast Ethernet Netzwerk
- 9 GB Ultra2 SCSI Festplatten

Davon 16 Maschinen mit:

- Zwei Prozessoren
- 256 MB SDRAM
- Gigabit Ethernet

# System-Software

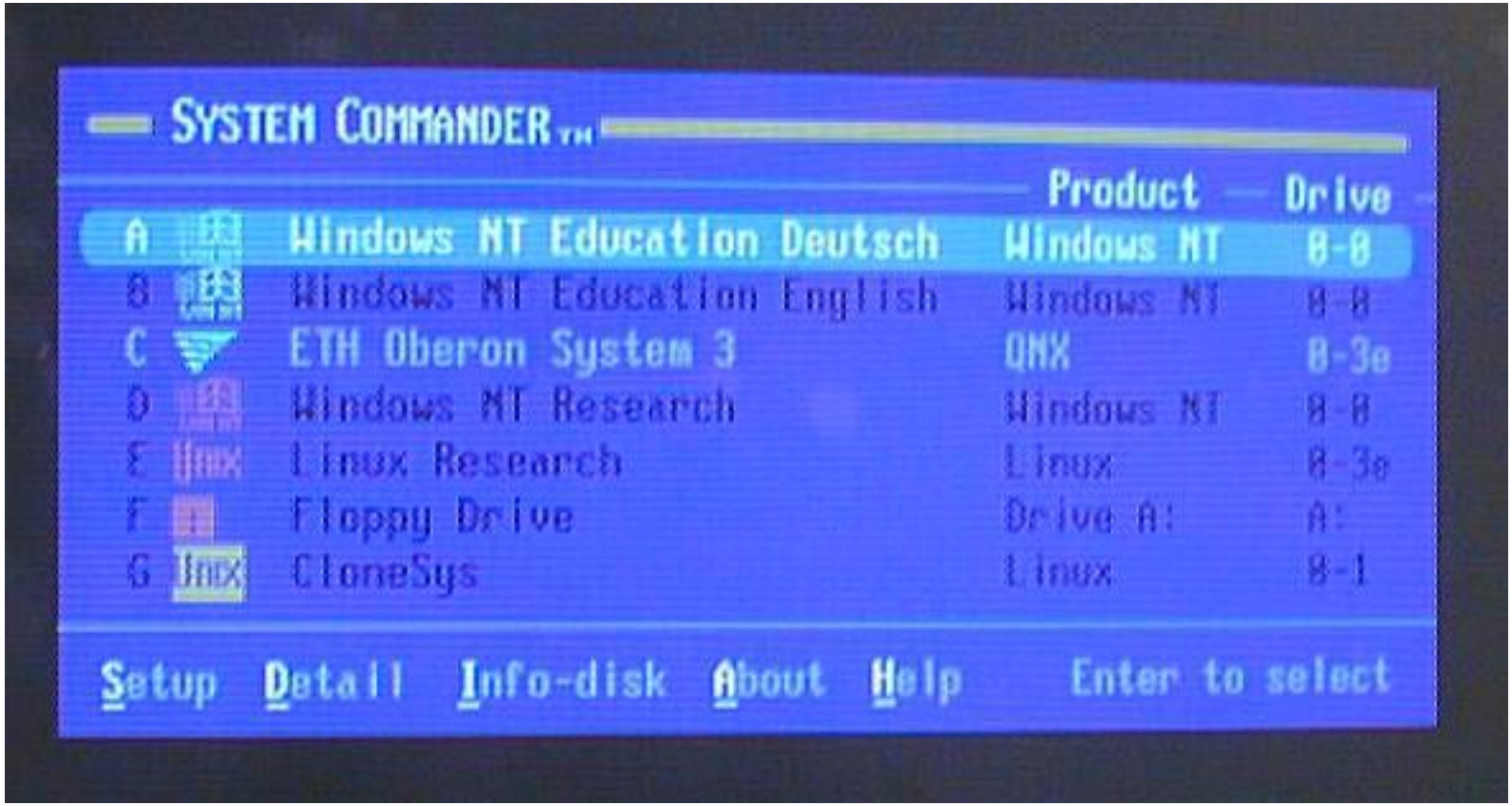
Schulung:

- Windows NT Deutsch
- Windows NT Englisch
- Oberon

Forschung:

- Linux
- Windows NT
- Oberon

# Boot-Manager *System Commander*



# Installation

## Partitionierung

| | |
|---|---|
| • Boot-Partition | 0.020 GB |
| • Partitionen für Windows NT 4.0 Edu | 2 x 2.0 GB |
| • Partitionen für Windows NT Research | 2.5 GB |
| • Partition für Linux | 1.0 GB |
| • Partitionen für Oberon | 2 x 0.1 GB |
| • Reservepartition (Solaris, Oracle usw...) | 1.0 GB |
| • Kleine LINUX Service-Partition (wünschenswert) | 0.25 GB |
| | ca. 9 GB |

# Installation

**Replikation durch “Klonen”**

- Erstinstallation
    1. Erstellen einer Master-Platte
    2. Blockweises Kopieren der Master-Platte
- Klonen einzelner Images / Partitionen
    1. Service-Betriebssystem Booten
    2. Blockweises Kopieren der Images über Netzwerk

# Konfiguration

**Konfiguration der maschinenspezifischen Parameter (IP Nummer, Hostname, Hostid)**

- Manuell
- Automatisch über DHCP (mit Server)
- Automatisch anhand der Ethernet MAC-Adresse mittels Tabelle

*DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol*

*MAC = Media Access Control*

# Sicherheit

**Ziel: Sicherheit ohne Behinderung der Benutzer**

Wird erreicht durch drei Stufen:

1. Booten mit *System Commander*
2. Partitionen voreinander schützen und verstecken
   - *S*perren mit *Device Lock* und Neuzuweisung zum Laufwerksbuchstabe C (Windows NT)
   - Mount-Tabellen (UNIX)
   - Schreibgeschützte Partitionen plus Ramdisk (Oberon)
3. Verwendung von Zugriffsrechten und

   Autorisation bei zentralem Server

# Unterhalt

- Cluster Administration Tool erlaubt Überblick über Cluster und remote boot
- Schnelles Netzwerk hilft bei Restauration von Partitionen und Updates

# Netzwerkkonten für UNIX und Windows NT

Leistungsfähiger Sun-Server für:

- Home-Verzeichnisse über SMB (mit Samba) bzw. NFS vom Sun-Server
- Autorisierung über speziellen Windows NT-Server (NT-Clients) bzw. NIS vom Sun-Server (UNIX-Clients)

Konten-Generierung auf UNIX - Übername auf NT mit Scripts

Passwort-Synchronisation mit kommerziellem Programm *Passync*

*SMB = Server Message Block Protocol*

*NFS = Network File System*

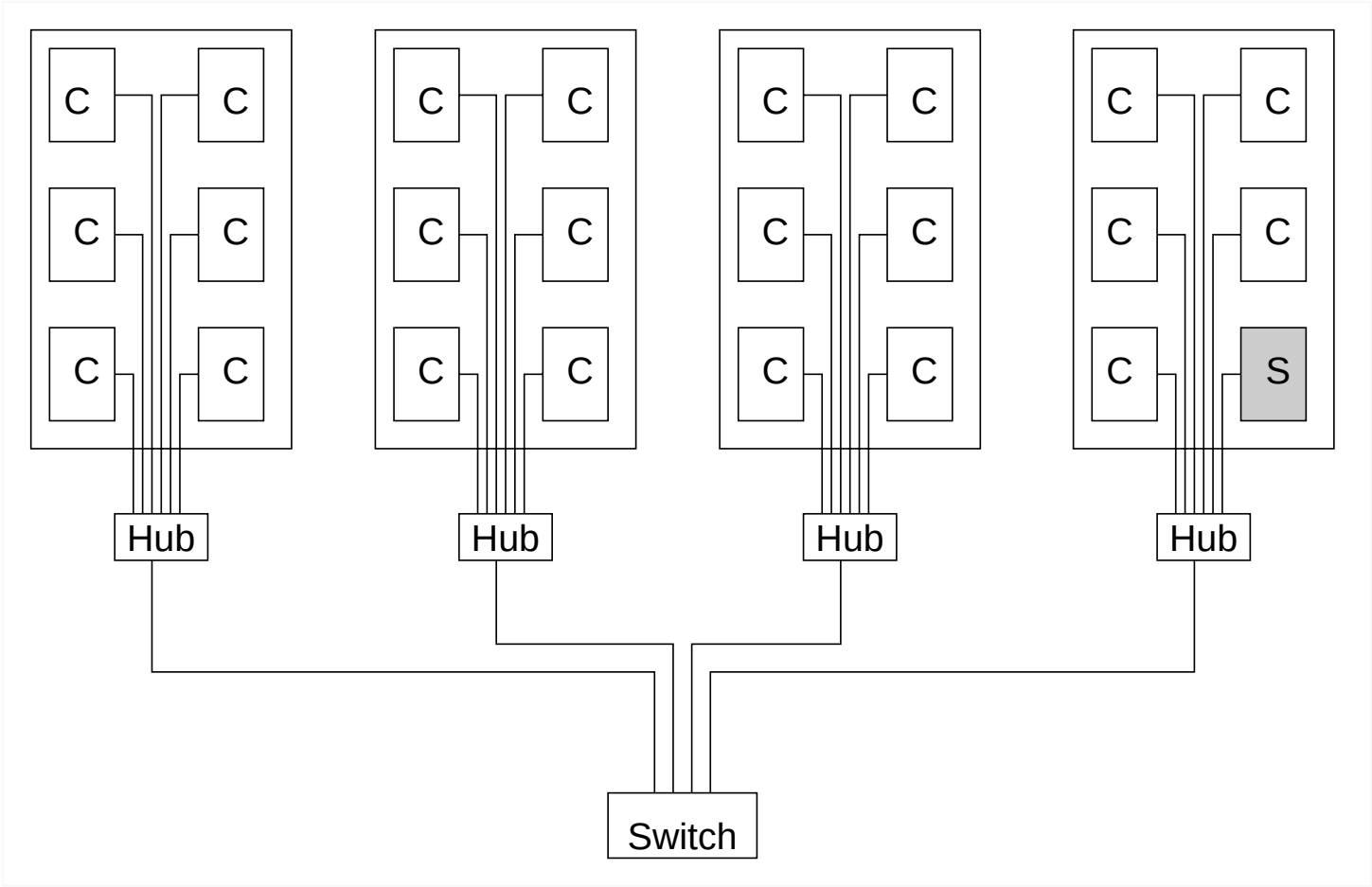
*NIS = Network Information Service (früher yellow pages)*

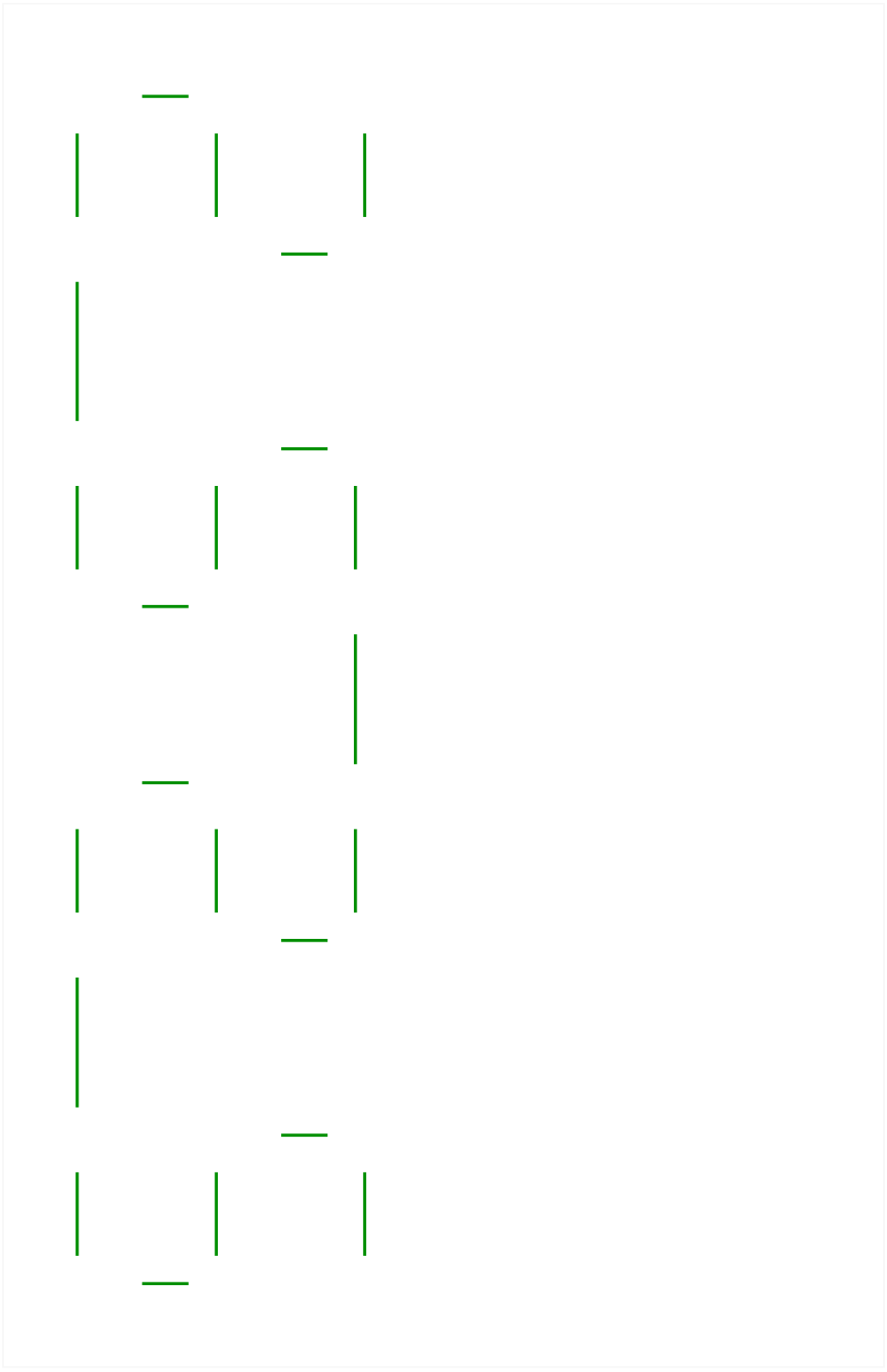
# Technische Limiten

- Schreiben auf Ultra2 SCSI Platte *ca. 20 MByte/s*
  (Seagate Cheetah write avg)
- Lesen von lokaler Festplatte *ca. 16 MByte/s*
  (Seagate Cheetah read avg)
- Lesen von remote Files (NFS) *21 MByte/s*
  (via UDP über Gigabit/s Ethernet)
- Dekomprimieren eines Images *12 MByte/s*
  (gunzip >/dev/null mit 400MHz)
- Übertragung Punkt zu Punkt *40 MByte/s*
  (Gigabit Ethernet via TCP)
- Totale Kapazität im Ethernet Switch *>3 GByte/s*

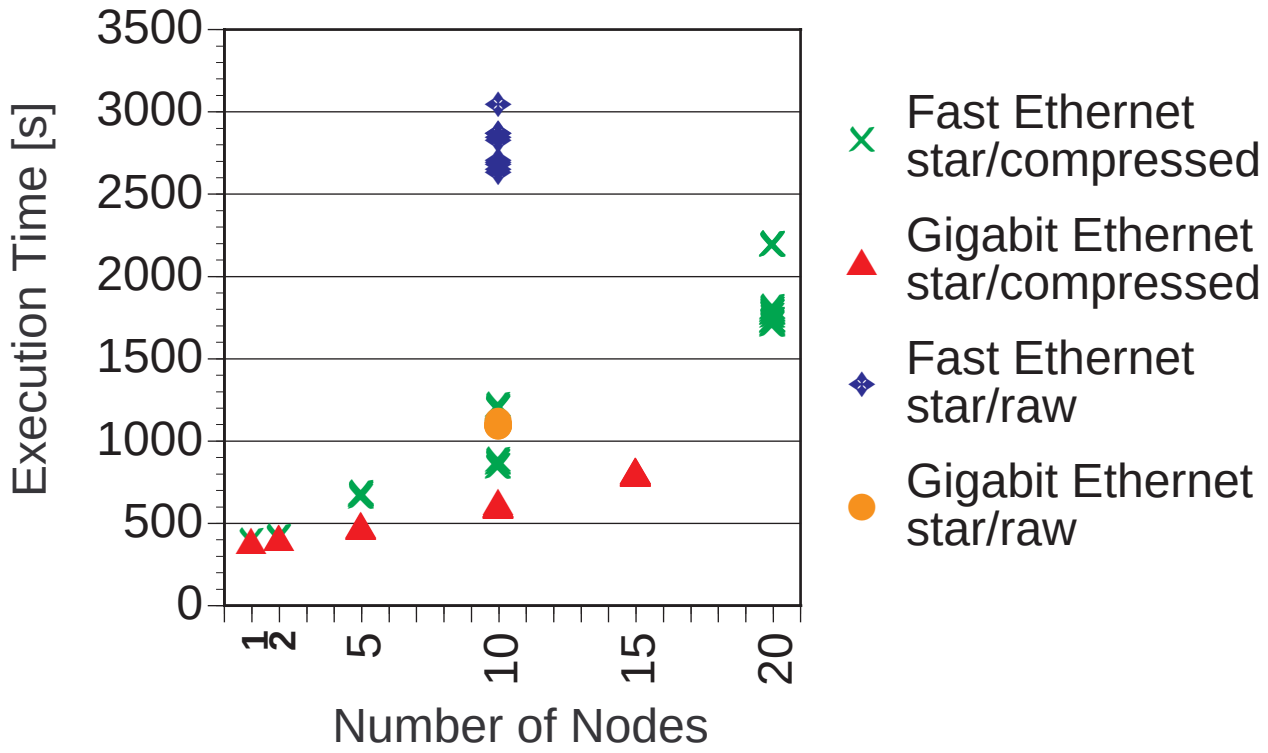
# Performance Evaluation (Klonen)

## Netzwerk-Topologie Fast Ethernet





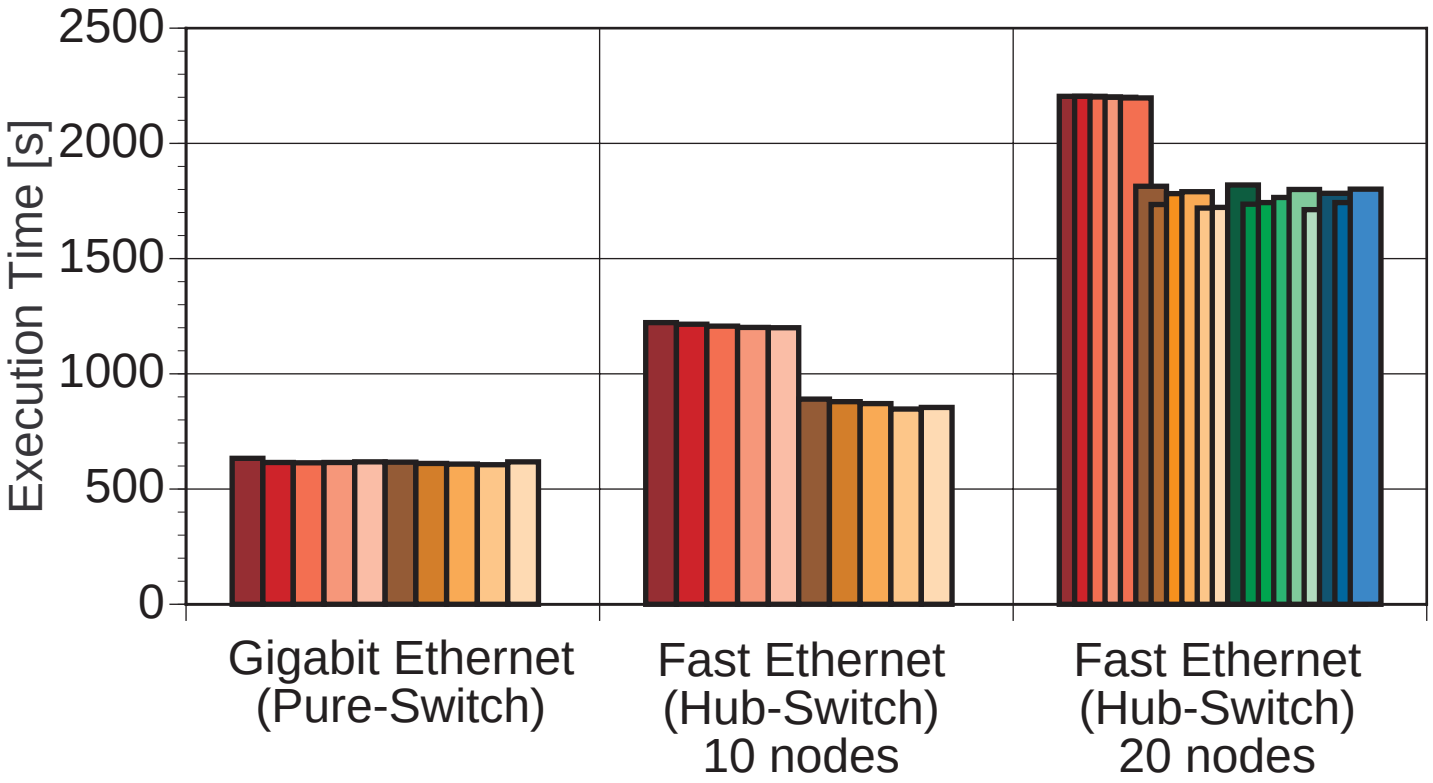
# Ausführungszeiten Klonen



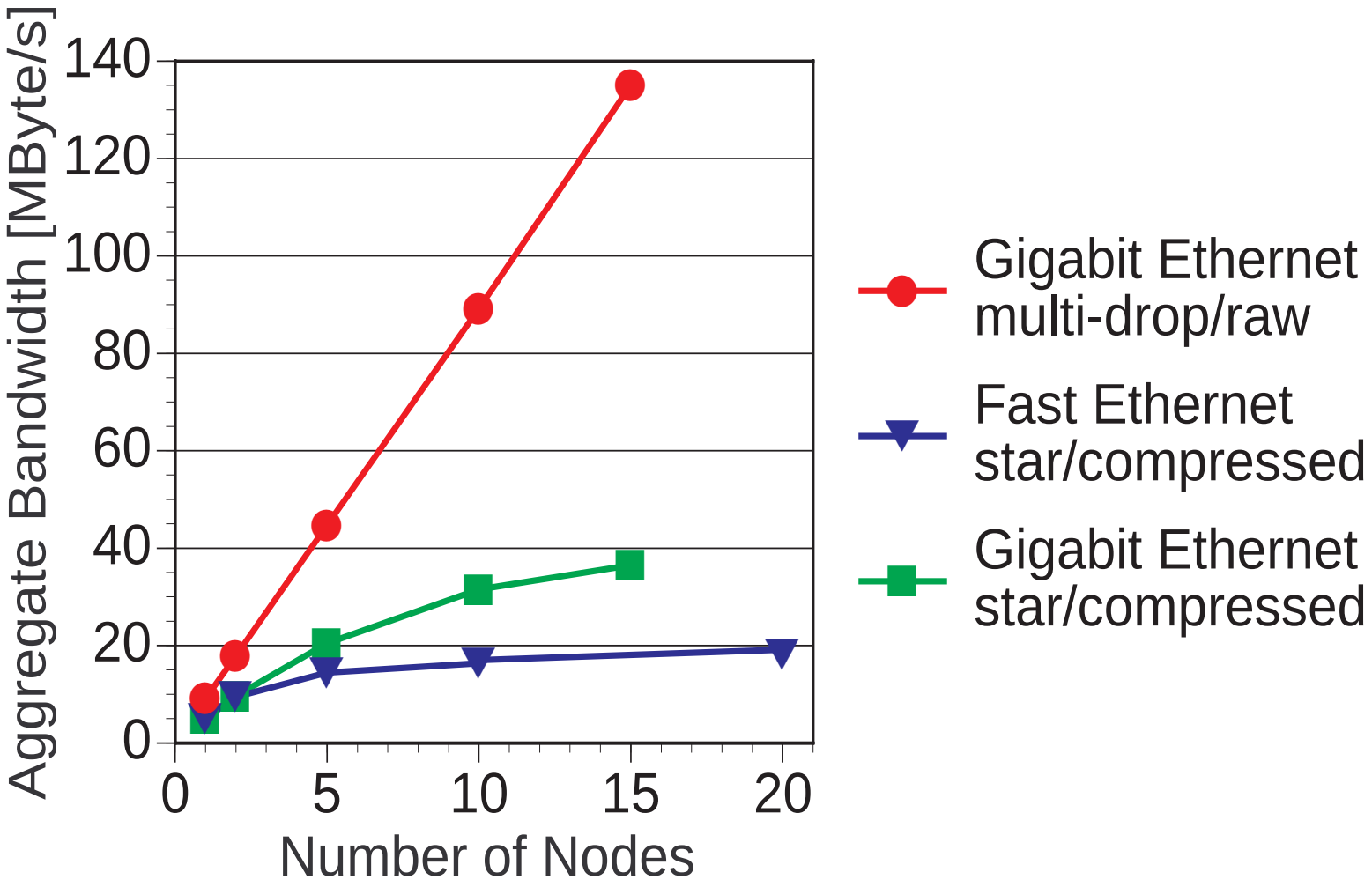

Windows NT Partition über NFS

(2 GB raw, 1 GB compressed)

# Auswirkungen der Hub/Switch-Topologie



# Totale Schreib-Bandbreite



# Schlussfolgerungen

- Erfolgreiche Installation und Inbetriebnahme eines universellen Clusters für Forschung und Lehre
- Erleichterung von Wartung und Installation durch:
  - Kleines Service-Betriebssystem
  - Schnelle, grosse Festplatten
  - Hochleistungs-Netzwerk
- Multi-boot Installationen geben grosse Flexibilität
- Klonen von ganzen Software Installationen als neue, interessante Anwendung von Gigabit/s Netzwerken (ausserhalb des parallelen und verteilten Rechnens)

# Performance Evaluation (Klonen)

## Netzwerk-Topologie Gigabit Ethernet