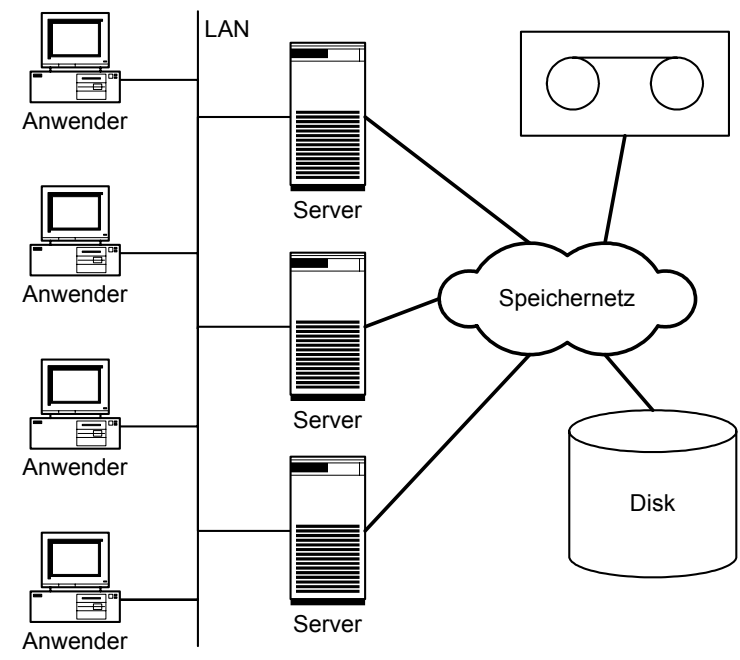
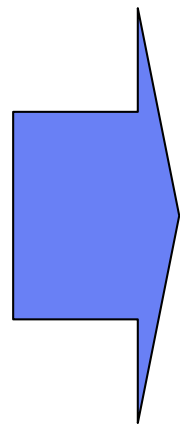
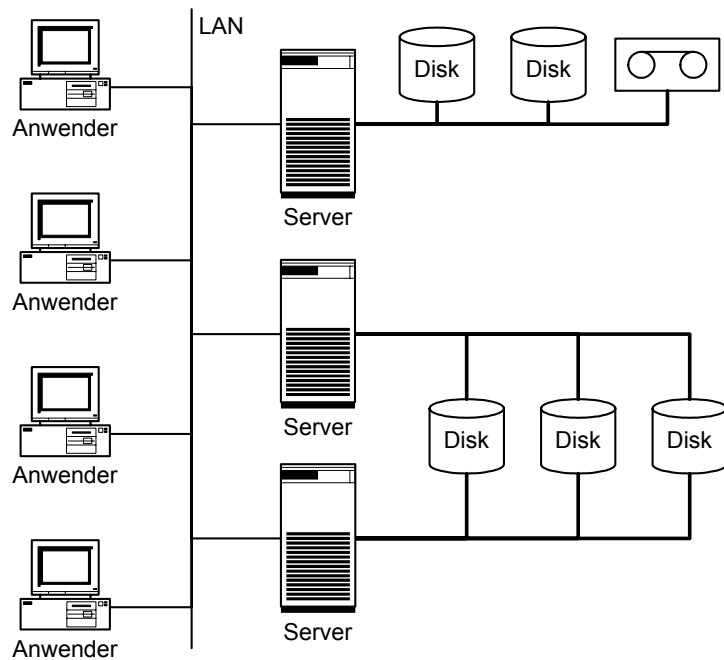


# Einführung in Speichernetze

Ulf Troppens





# Agenda

---

- Grundlegende Konzepte und Definitionen
- Beispiel: Speicherkonsolidierung
- Beispiel: Server-Upgrade
- Beispiel: High-Speed File Sharing
- Beispiel: Next Generation Backup
- Fazit



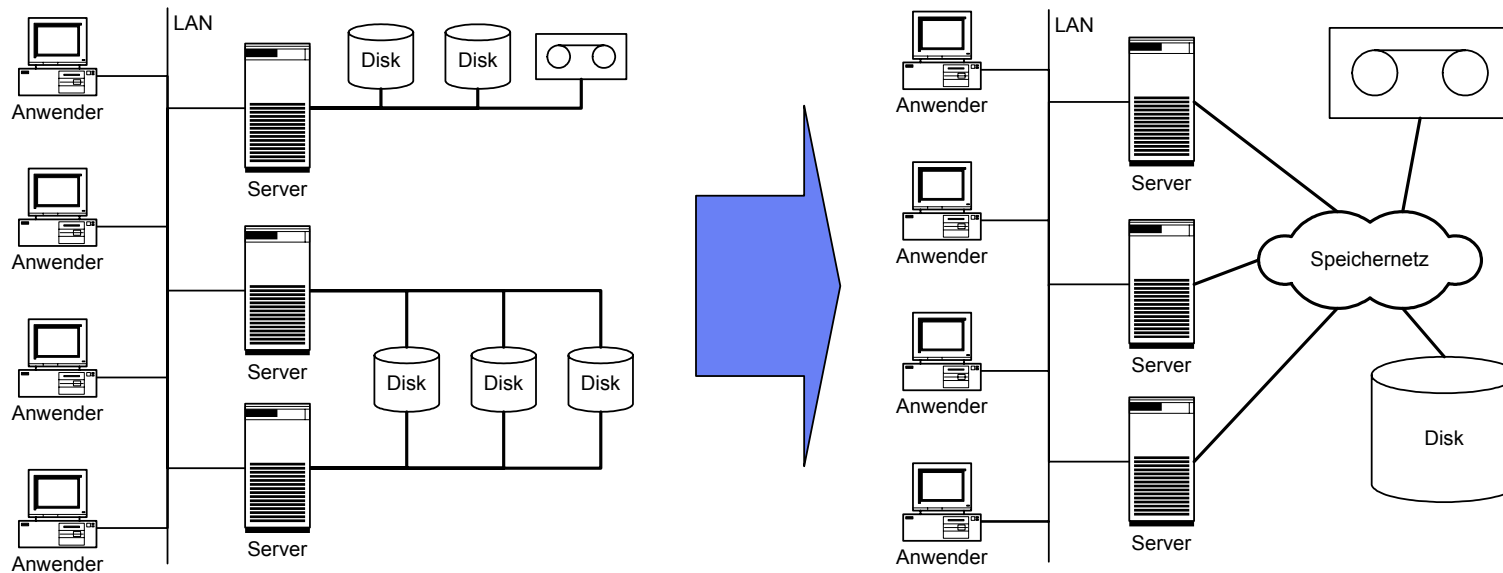
# Agenda

---

- ***Grundlegende Konzepte und Definitionen***
- Beispiel: Speicherkonsolidierung
- Beispiel: Server-Upgrade
- Beispiel: High-Speed File Sharing
- Beispiel: Next Generation Backup
- Fazit



# Grundidee "Speichernetz"



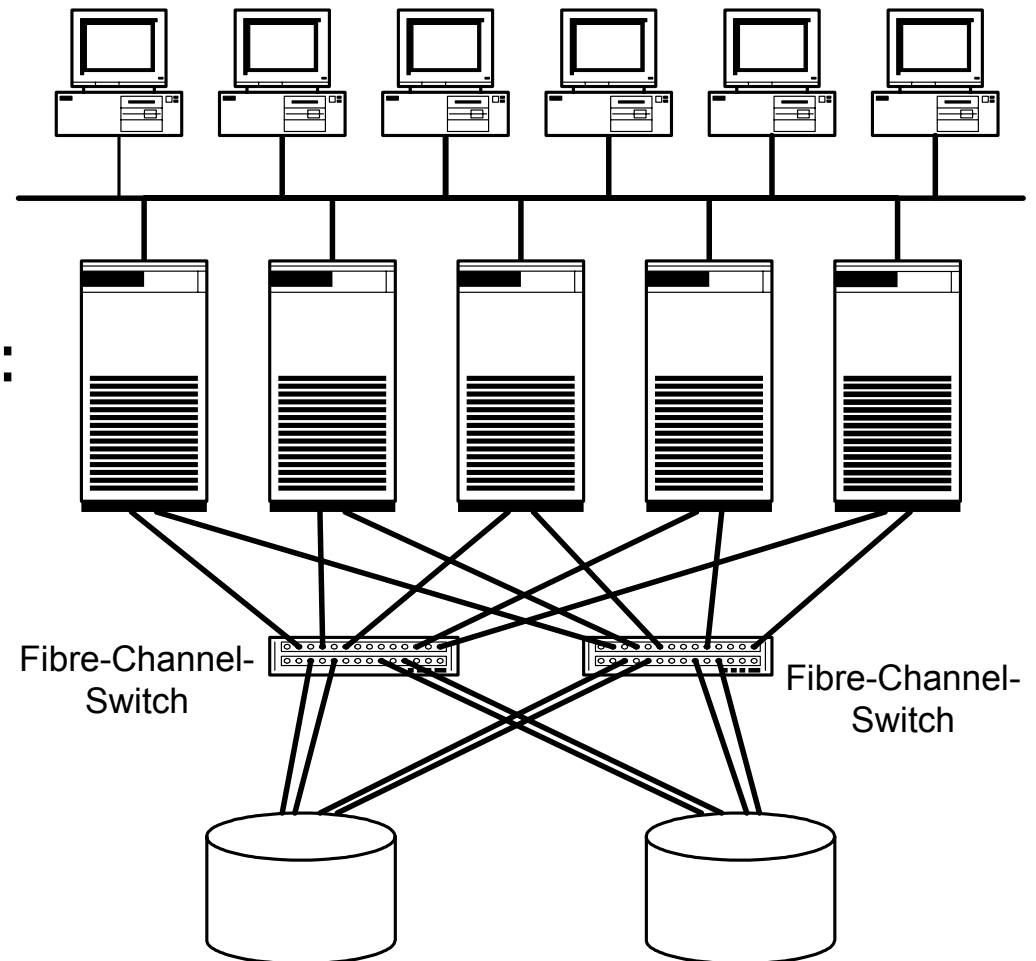
- Ersetzen des SCSI-Kabels durch ein neues Netzwerk
- Entkoppelung des Speichers vom Server
- Speicher und Server als getrennte Einheiten
- Speicherkonsolidierung
- Von der Serverzentrierung zur Speicherzentrierung



# Migration von SCSI nach Fibre Channel

## Kernidee

- Ersetzen des SCSI-Kabels durch Fibre-Channel-Netz
  - ▶ Logische Verbindung: SCSI
  - ▶ Physikalische Verbindung: Fibre Channel
- Alle Server greifen auf gemeinsame Speichergeräte zu





# Eigenschaften von Fibre Channel

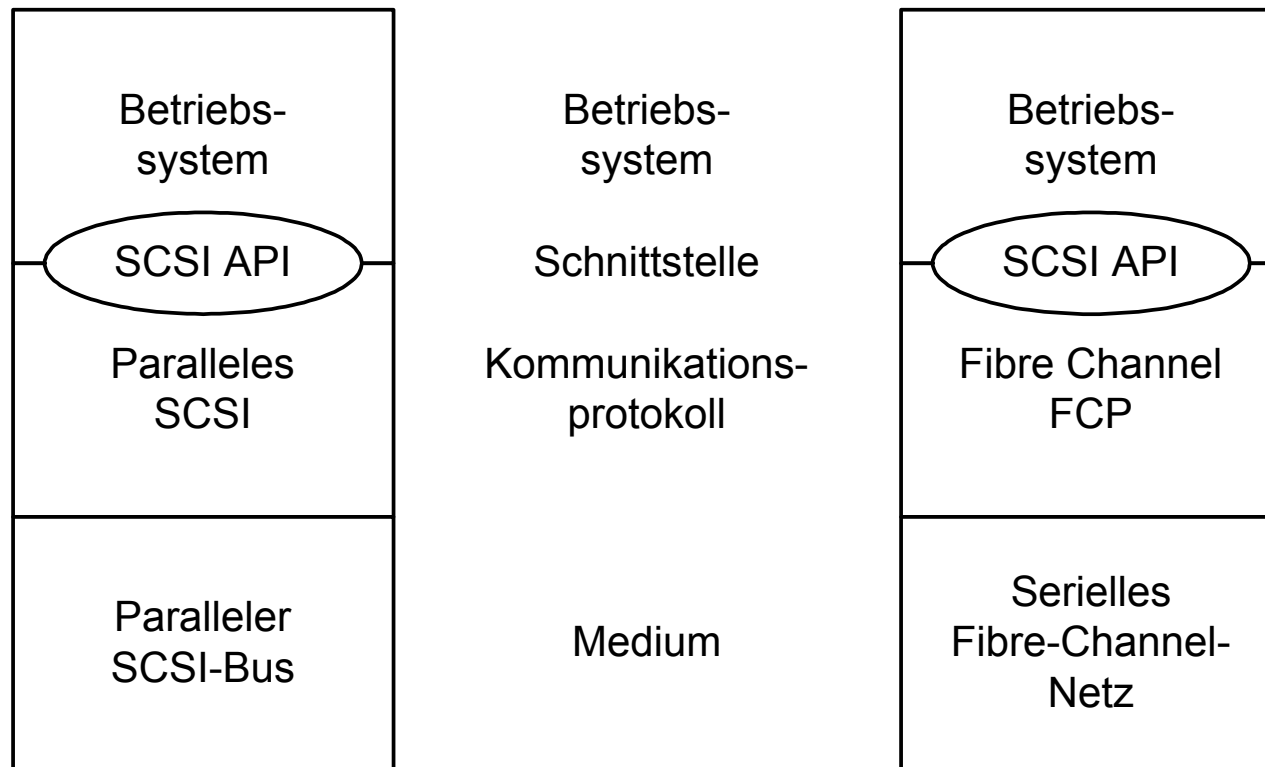
---

- Neue Netzwerktechnik
- Bewährt in Produktionsumgebungen
- Design aus einem Guss
  - Geringer Protokoll-Overhead
- Serielle Übertragung
  - hohe Geschwindigkeit (200 MByte/sec)
- Geringe Rate an Übertragungsfehlern
- Geringe Latenz
- Realisierung in Hardware auf HBA
  - Geringe CPU-Belastung



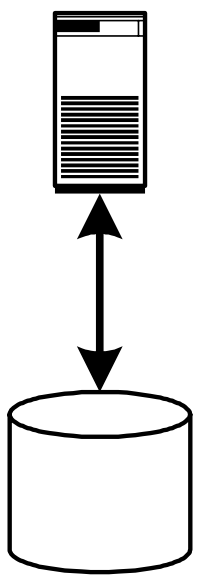
# Fibre Channel und SCSI

- Weiterverwendung des SCSI-Protokolls
- Betriebssystem erkennt SCSI-Geräte

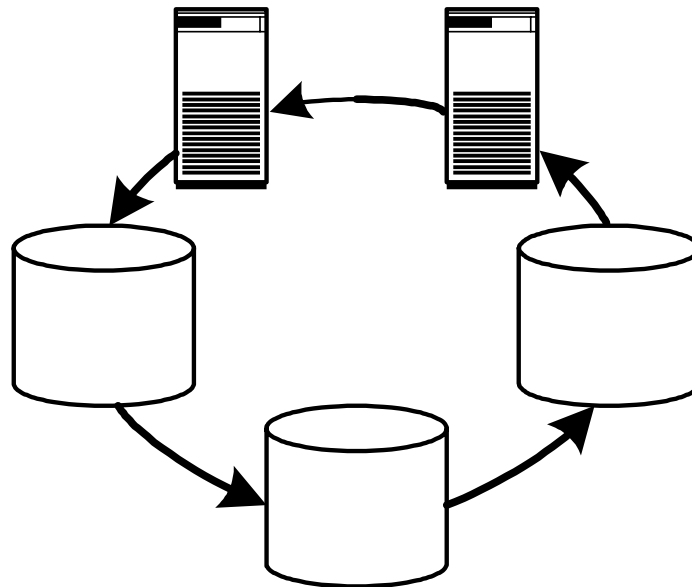




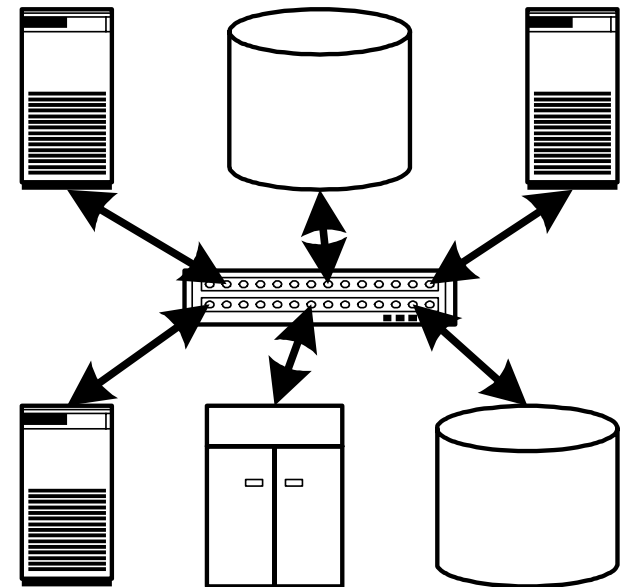
# Fibre-Channel-Topologien



Point-to-Point



Arbitrated Loop



Fabric

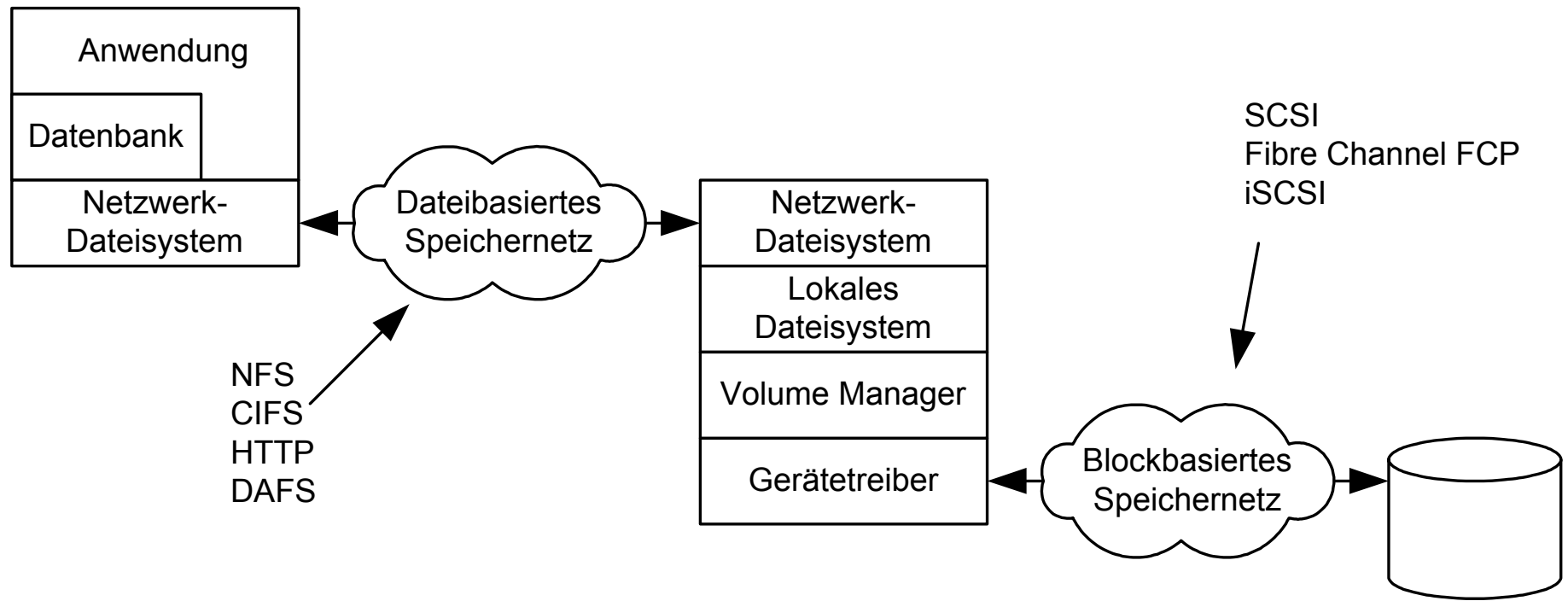


## Definition "SAN"

- Uneinheitlicher Sprachgebrauch, keine klare Definition
- Häufig: SAN = Fibre Channel SAN
- Aber: Es gibt auch andere Techniken für Speichernetze
- **Meine Definition "Speichernetz"**  
Ein Speichernetz ist ein Netz, das zusätzlich zu dem bereits vorhandenem LAN installiert und überwiegend für den Datenaustausch zwischen Rechnern und Speichergeräten genutzt wird.
- **Konkrete Techniken**
  - ▶ Fibre Channel SAN
  - ▶ iSCSI SAN



# Speichernetze im I/O-Pfad





# Techniken für Speichernetze

## Dateiorientiert

- NFS
- CIFS
- HTTP
- DAFS

## Blockorientiert

- SCSI
- Fibre Channel (FCP)
- Internet SCSI (iSCSI)
- Internet FCP (iFCP)

## Speicherorientiert

- Remote Direct Memory Access (RDMA)

## Transportprotokolle

- Fibre Channel (FC-2, FC-3)
- TCP/IP
- UDP/IP
- Virtual Interface Architecture (VIA) / Remote Direct Memory Access (RDMA)

## Gateway- und Tunnelingprotokolle

- IP over Fibre Channel (IPFC)
- Fibre Channel over IP (FCIP)

## Übertragungstechniken

- Fibre Channel (FC-0, FC-1, FC-2)
- Fast-Ethernet
- Gigabit-Ethernet
- SCSI-Kabel
- InfiniBand



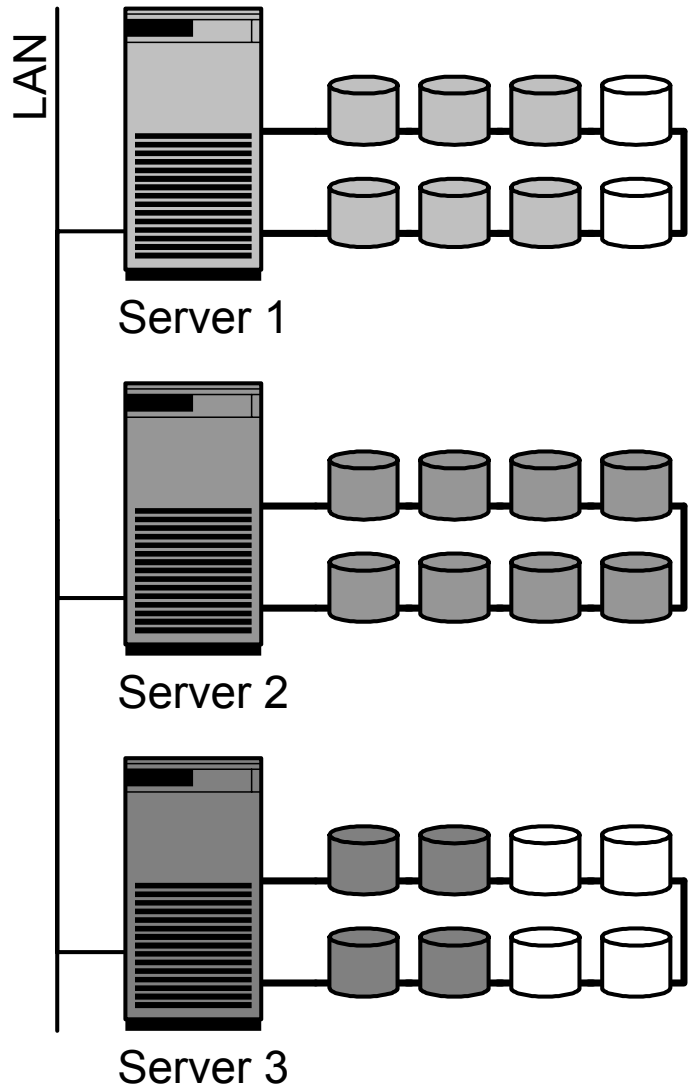
# Agenda

---

- Grundlegende Konzepte und Definitionen
- **Beispiel: Speicherkonsolidierung**
- Beispiel: Server-Upgrade
- Beispiel: High-Speed File Sharing
- Beispiel: Next Generation Backup
- Fazit



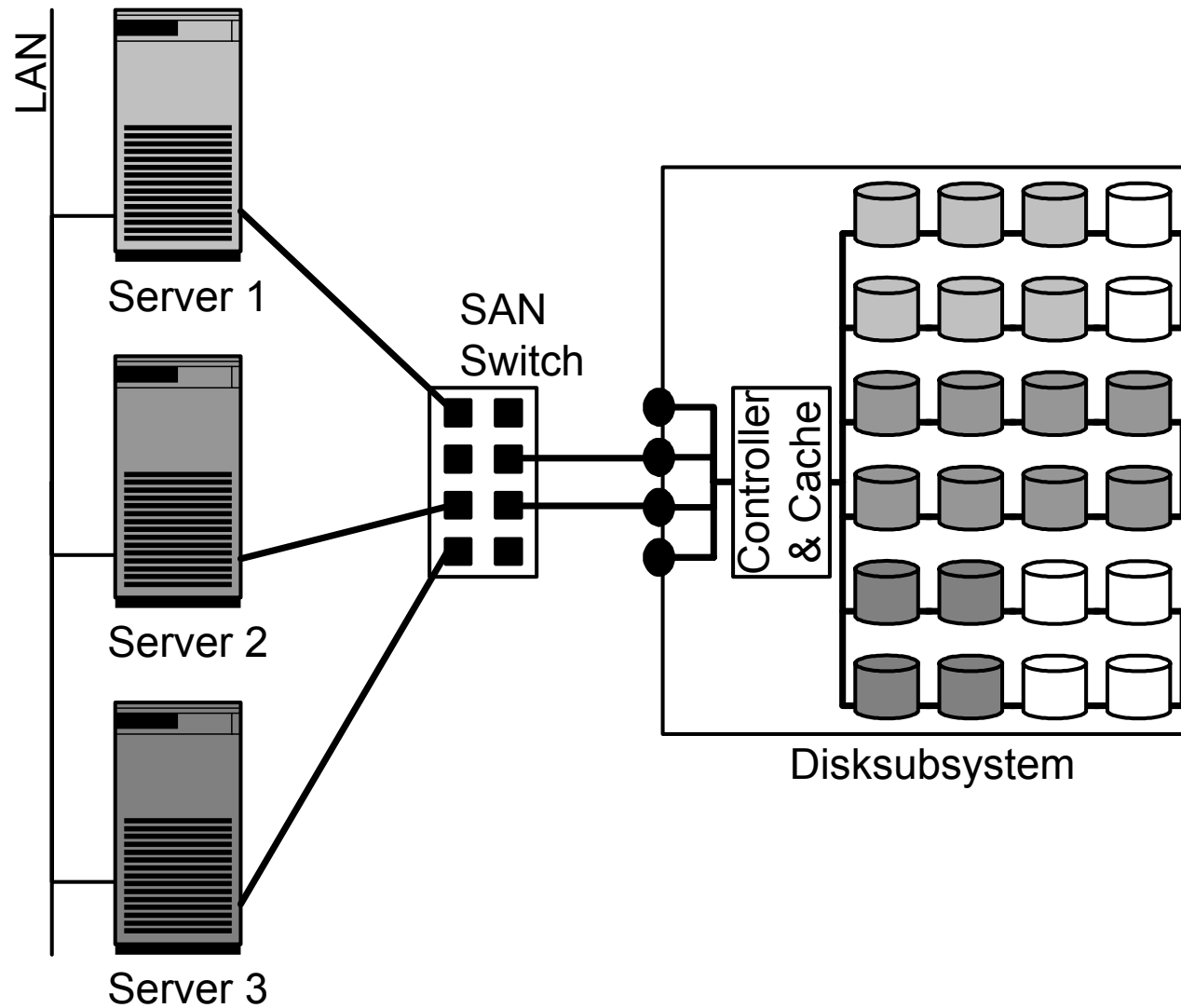
# Speicherkonsolidierung (1)



Server 2 braucht  
mehr Speicherplatz ...



# Speicherkonsolidierung (2)





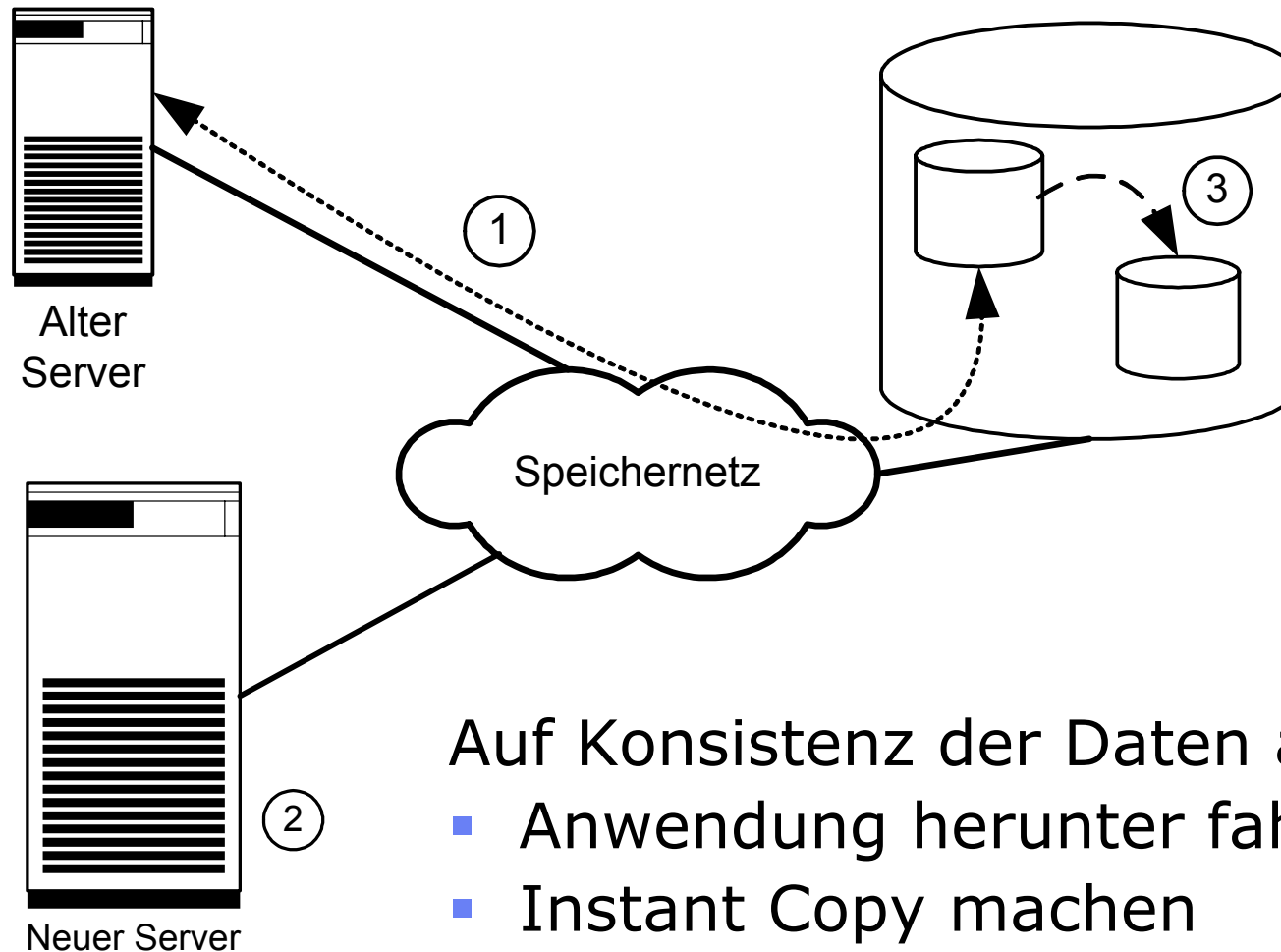
# Agenda

---

- Grundlegende Konzepte und Definitionen
- Beispiel: Speicherkonsolidierung
- ***Beispiel: Server-Upgrade***
- Beispiel: High-Speed File Sharing
- Beispiel: Next Generation Backup
- Fazit



# Server-Upgrade (1)

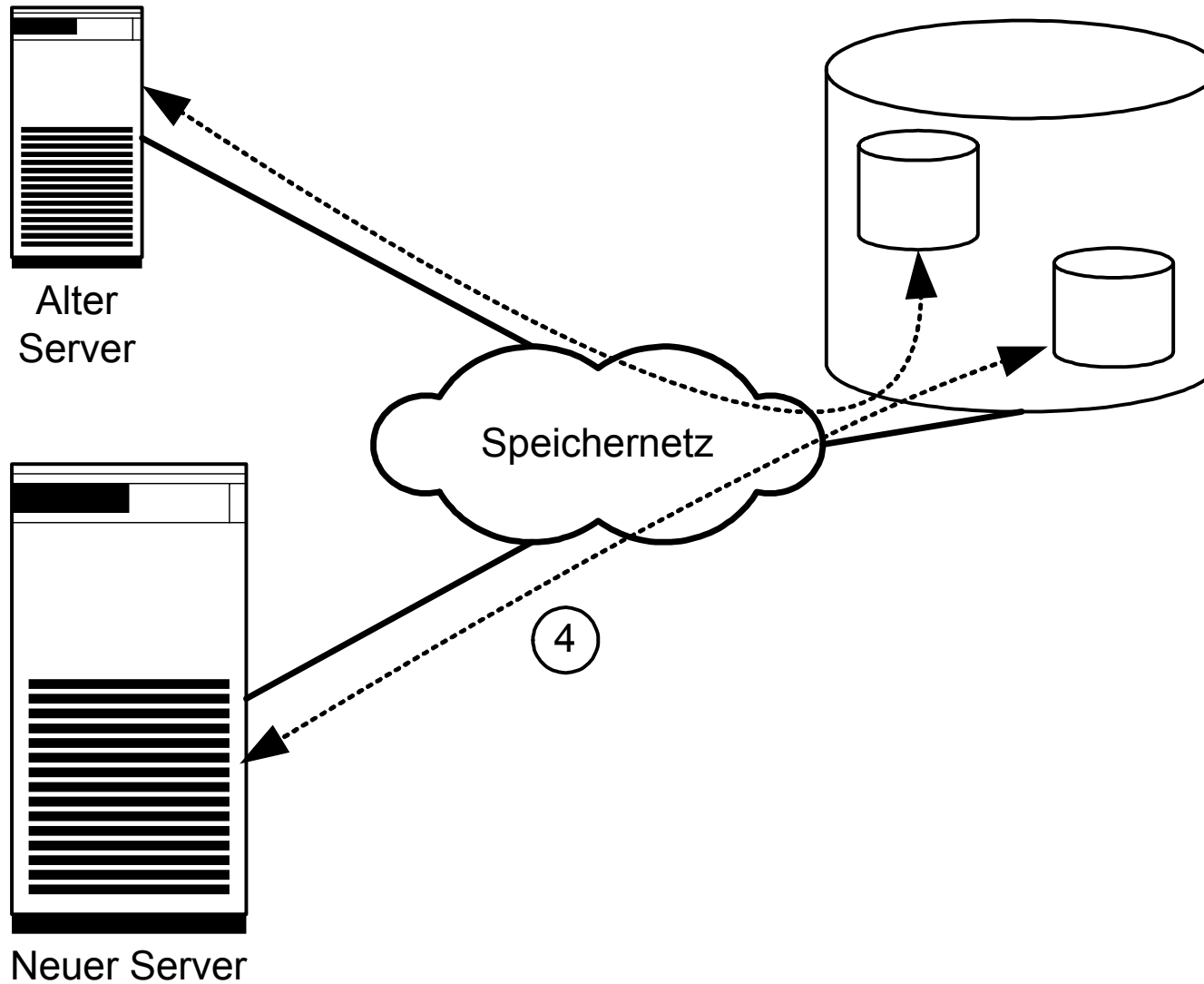


Auf Konsistenz der Daten achten!

- Anwendung herunter fahren
- Instant Copy machen
- Anwendung hochfahren

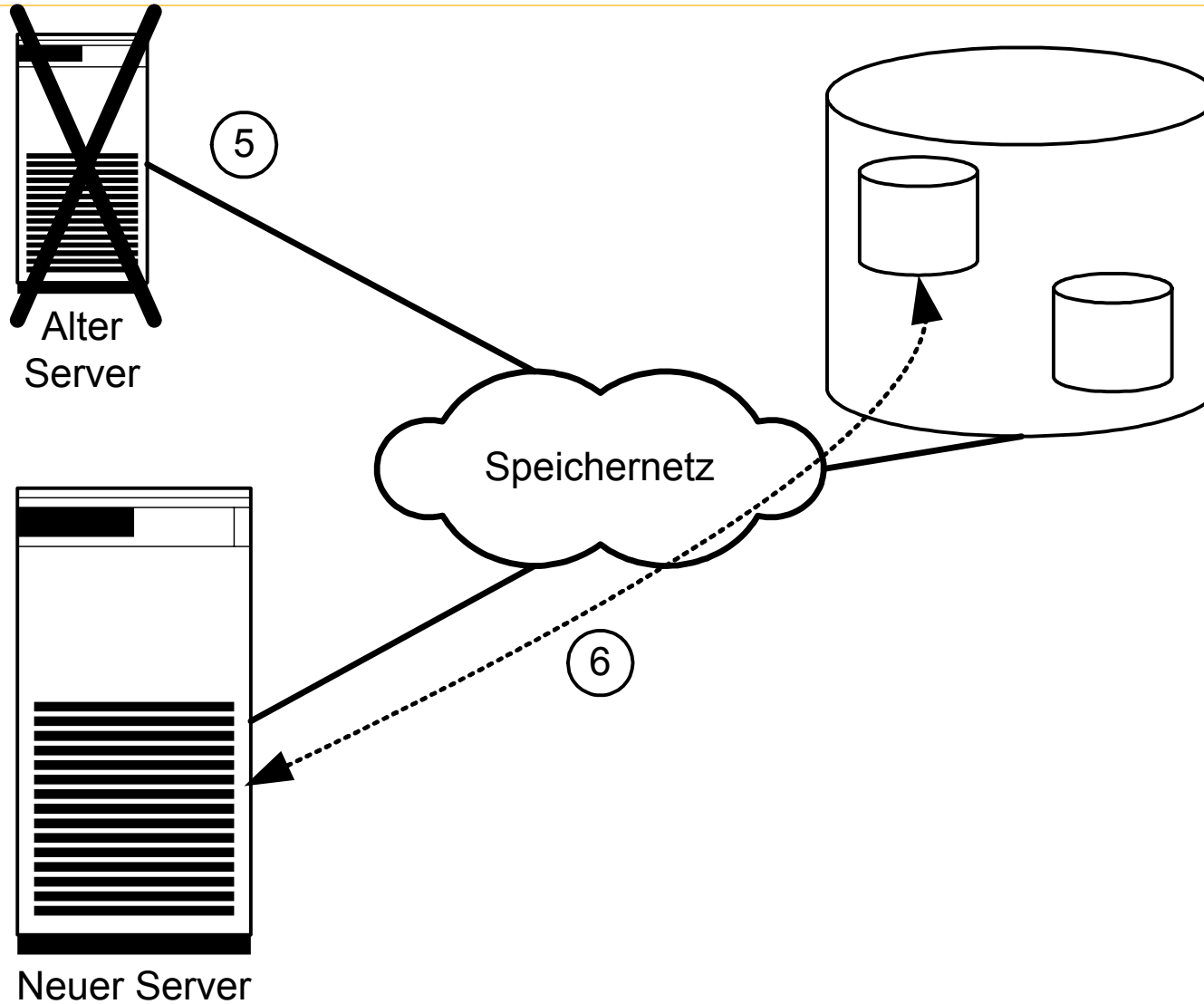


# Server-Upgrade (2)





# Server-Upgrade (3)





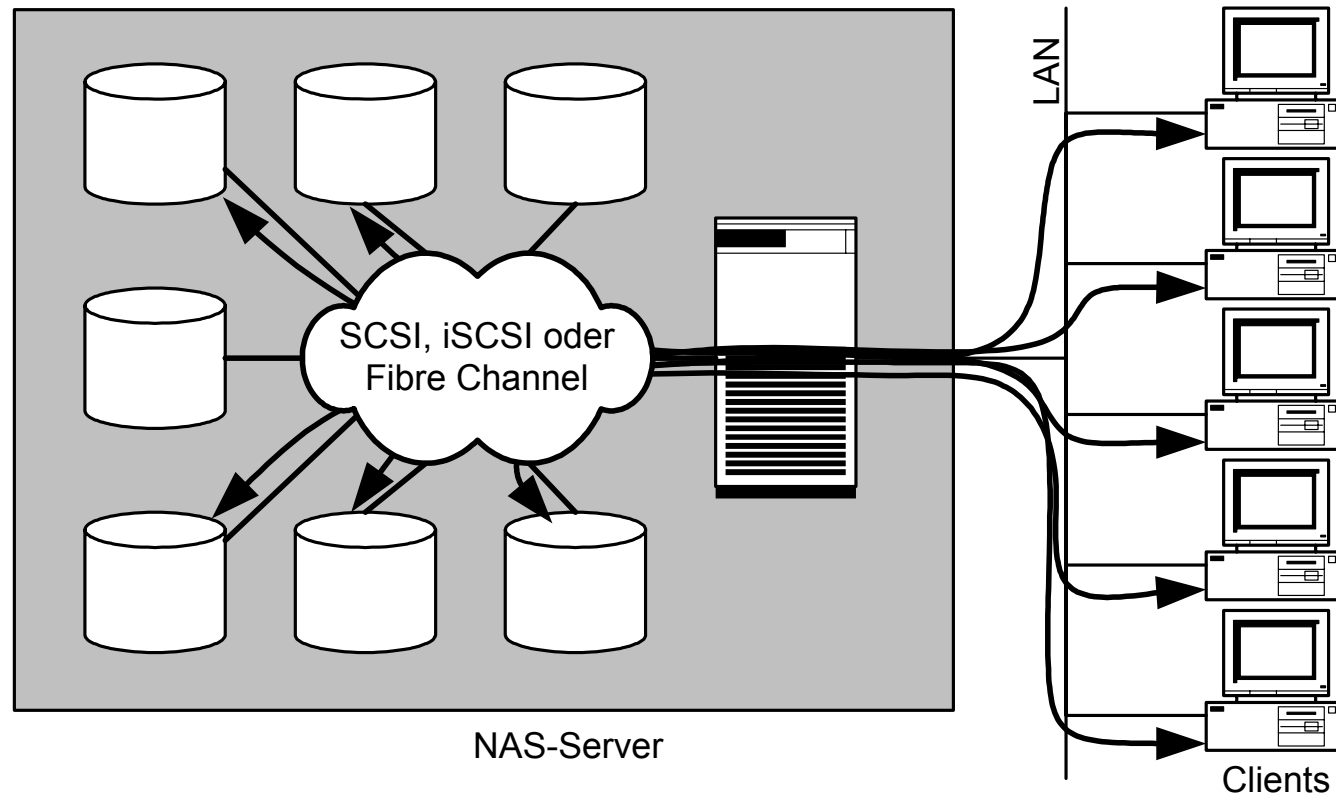
# Agenda

---

- Grundlegende Konzepte und Definitionen
- Beispiel: Speicherkonsolidierung
- Beispiel: Server-Upgrade
- ***Beispiel: High-Speed File Sharing***
- Beispiel: Next Generation Backup
- Fazit



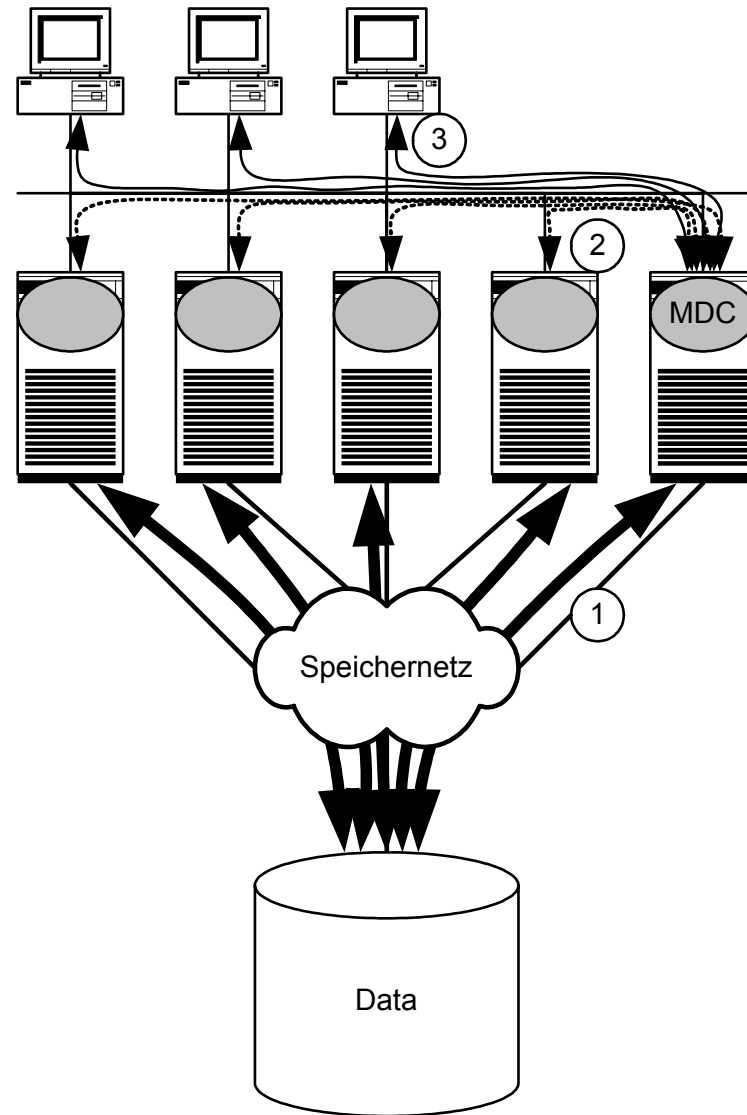
# Engpass Fileserver



- CPU
- Interne Busse
- LAN



# Shared-Disk-Dateisysteme





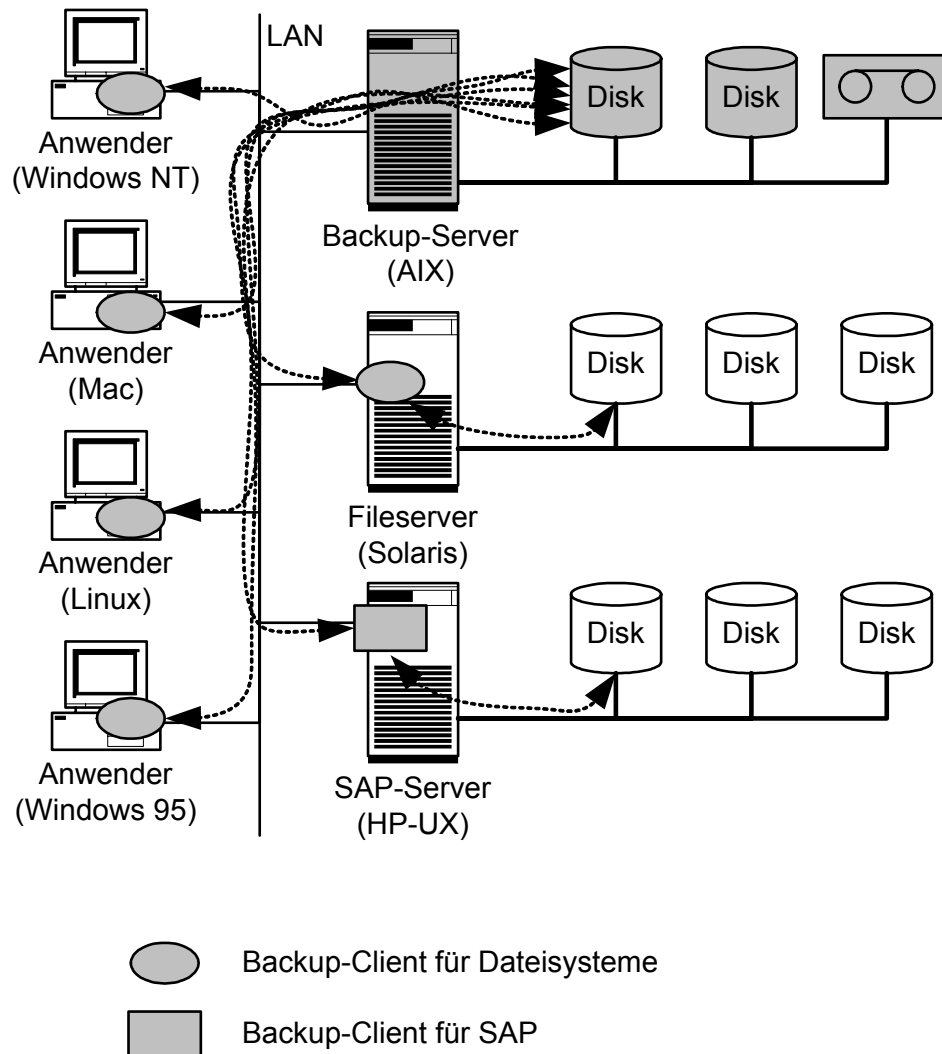
# Agenda

---

- Grundlegende Konzepte und Definitionen
- Beispiel: Speicherkonsolidierung
- Beispiel: Server-Upgrade
- Beispiel: High-Speed File Sharing
- ***Beispiel: Next Generation Backup***
- Fazit



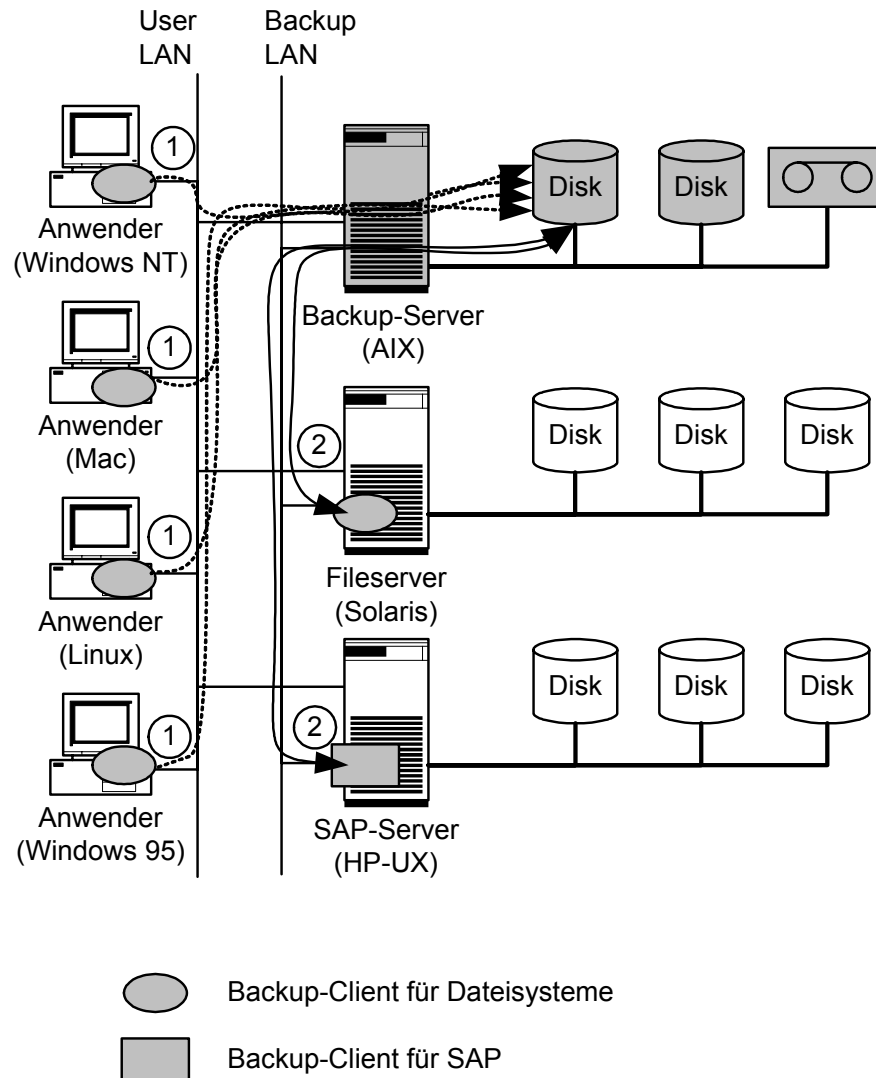
# Netzwerk-Datensicherung



- Client-Server-Anwendung
- Dienste
  - ▶ Backup
  - ▶ Archive
  - ▶ HSM
- Zentrale Medienverwaltung
- Zentrale Überwachung
- Automatisiert die Datensicherung



# Backup-LAN

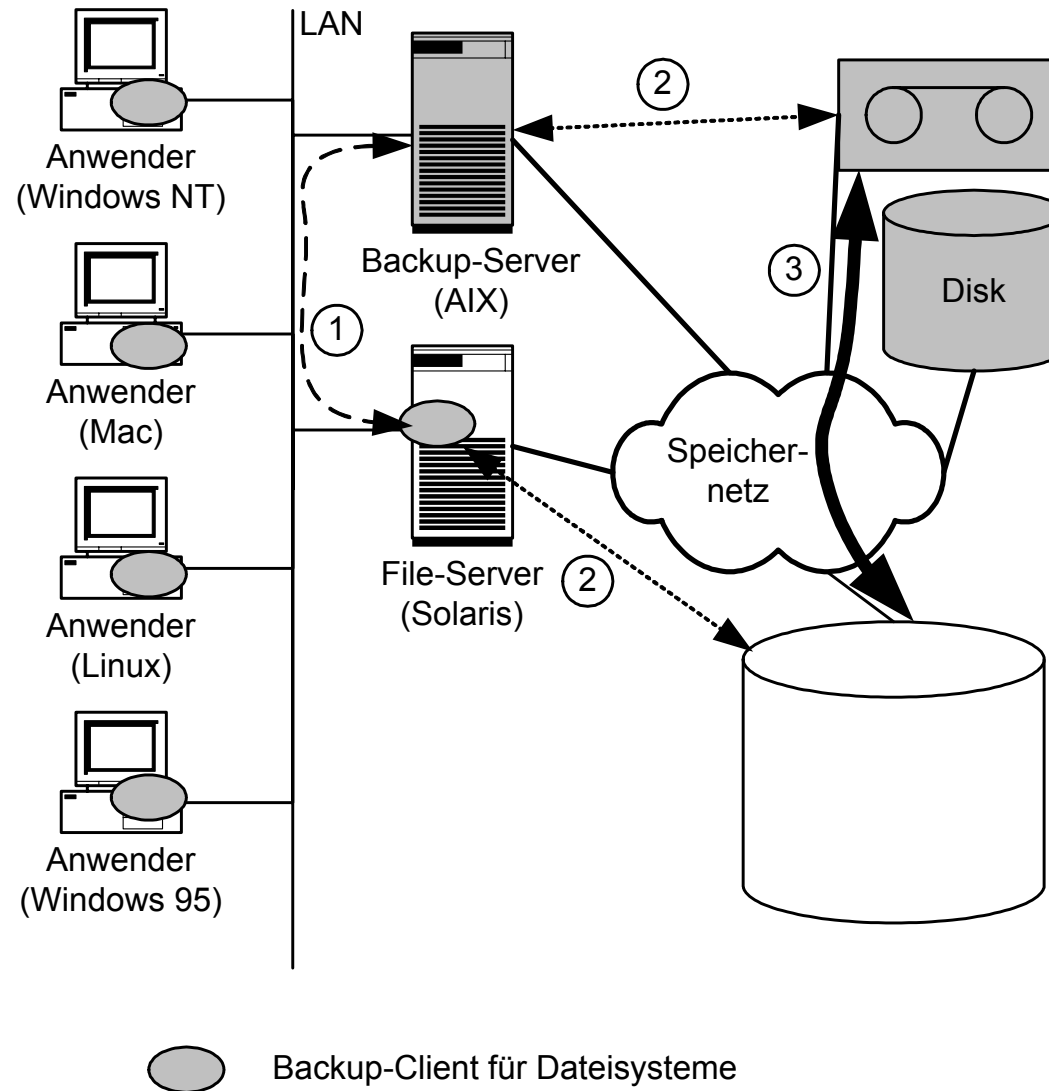


## Engpässe

- CPU
- LAN
- Interne Busse

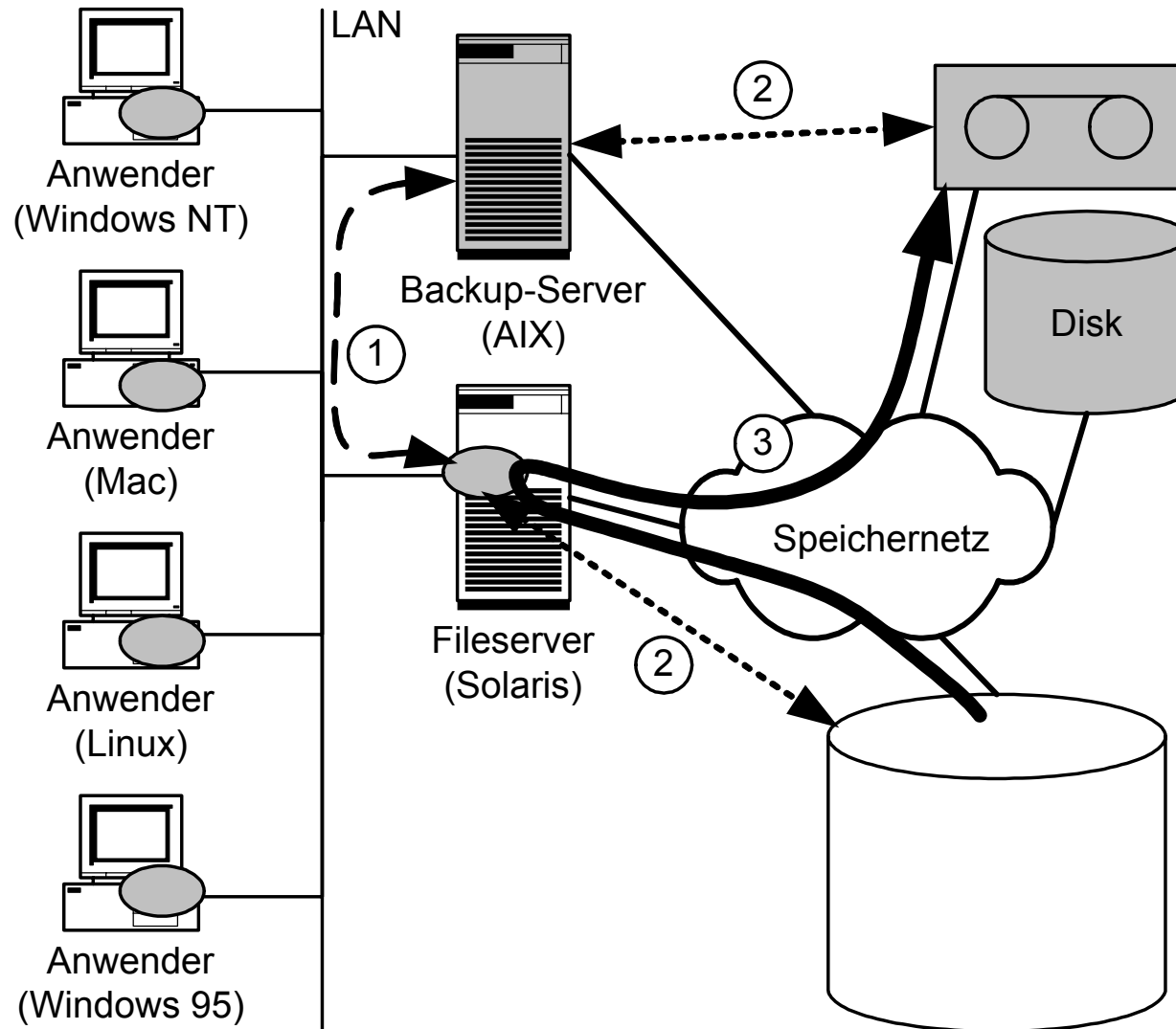


# Server-free Backup



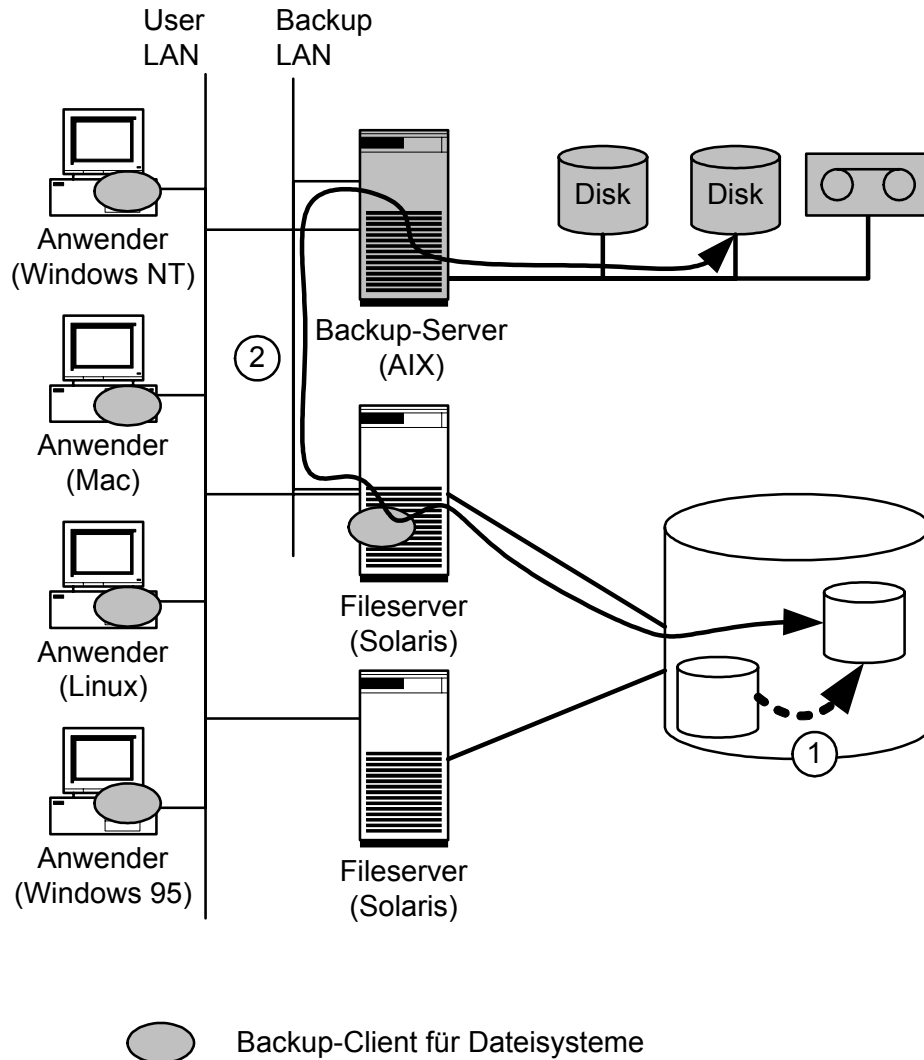


# LAN-free Backup





# Backup mit Instant Copies



## Auf Konsistenz der Daten achten !!!

1. Anwendung herunterfahren
2. Instant Copy machen
3. Anwendung wieder hochfahren und Produktion fortsetzen
4. Datenkopie an zweiten Server zuweisen
5. Daten gemächlich sichern



# Agenda

---

- Grundlegende Konzepte und Definitionen
- Beispiel: Speicherkonsolidierung
- Beispiel: Server-Upgrade
- Beispiel: High-Speed File Sharing
- Beispiel: Next Generation Backup
- ***Fazit***



## Fazit

- Speichernetze ersetzen die SCSI-Kabel durch ein Netz, das zusätzlich zu dem LAN installiert wird
- Es gibt viele Techniken für die Realisierung von Speichernetzen
  - ▶ Der Fibre Channel ist heute die wichtigste Technik
- Speicher existiert unabhängig von Servern
- Speichernetze bieten mehr Flexibilität
- Die Hardware für Speichernetze funktioniert gut
- Es wird noch mehr Software benötigt, die die Möglichkeiten von Speichernetzen ausnutzt
  - ▶ Integration der Funktionen (Bsp. Instant Copy und Backup)
  - ▶ Automatisierte Zuweisung freier Kapazität (Virtualisierung)
  - ▶ Zentrale Verwaltung von Speichernetzen (SMIS / Bluefin)
- Interoperabilität muss beachtet werden !



# Quellenangabe

- Inhalte und Abbildungen der Präsentation
  - ▶ Speichernetze – Grundlagen und Einsatz von Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI und InfiniBand
  - ▶ Ulf Troppens, Rainer Erkens
  - ▶ 1. Auflage 2003  
dpunkt.verlag, Heidelberg  
ISBN 3-89864-135-X
- Weiterführende Links
  - ▶ [www.speichernetze.com](http://www.speichernetze.com)

