

Tutorial Speichernetze

Verwaltung von Speichernetzen

Ulf Troppens, Rainer Erkens

Speichernetze

Grundlagen und Einsatz von
Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI
und InfiniBand

dpunkt.verlag 2003

www.speichernetze.com





Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen

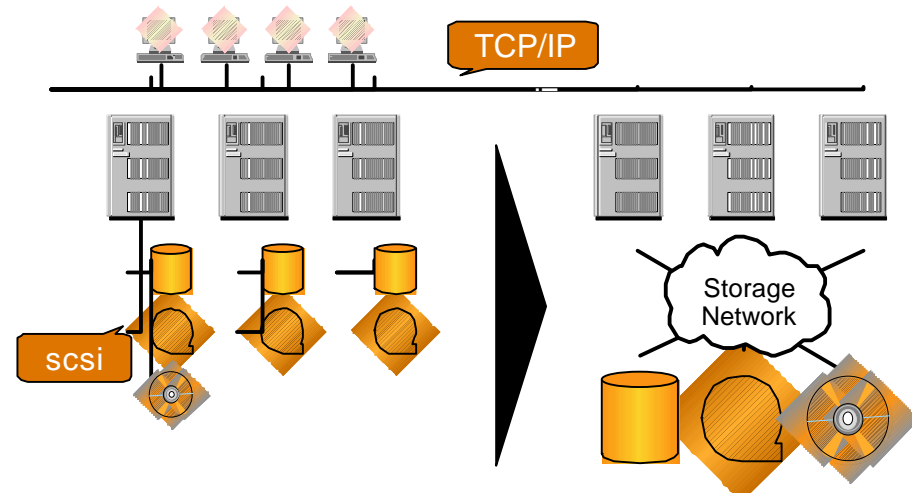


Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen

Systemverwaltung im Speichernetz

- serverzentrierte Architektur:
zwei Einheiten zu verwalten
(Server, Speicher)
- speicherzentrierte Architektur:
Verbindungskomponenten kommen
hinzu (HBAs, Hubs, Switche,
Gateways)
- Verwaltung eines Speichernetzes
gleichet der Verwaltung eines LANs
- Speichernetze sind **verteilte**,
heterogene Umgebungen
- mit einer Menge unterschiedlicher,
proprietärer Verwaltungswerkzeuge
- Ziel:
zentrales Verwaltungssystem für
SAN und LAN





Verwaltungsfragen

- Wie kann ich die fehlerfreie Ausführung meiner Anwendungen kontrollieren?
- Welchen Grad an Ausfallsicherheit muss ich gewährleisten?
- Welchen Datendurchsatz erreiche ich?
- Welche Ressourcen werden im Speichernetz eingesetzt?
- Wie merke ich, dass Probleme bei einem Gerät auftreten?
- Wie müssen die Daten auf die Ressourcen verteilt werden, um eine effiziente Auslastung zu erreichen?
- Wann muss ich in neue Hardware investieren?
-



Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- **Verwaltungssysteme**
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen



Anforderungen an ein Verwaltungssystem

▪ zu verwaltende Komponenten

- ▶ **Anwendungen**
Software, die in einem Speichernetz Daten verarbeitet
- ▶ **Daten**
Informationen, die von Anwendungen verarbeitet, über das Netz transportiert und auf Speicherressourcen gespeichert werden
- ▶ **Ressourcen**
Hardware, die für die Speicherung und den Transport der Daten sowie den Betrieb von Anwendungen benötigt wird
- ▶ **Netz**
Verbindung zwischen den einzelnen Ressourcen

▪ Verwaltungsdisziplinen

- ▶ Topologie
- ▶ Monitoring
- ▶ Verfügbarkeit
- ▶ Performance
- ▶ Skalierbarkeit
- ▶ Kapazität
- ▶ Effiziente Nutzung
- ▶ Sicherung, Archivierung, Migration
- ▶ Gemeinsame Ressourcen- und Datennutzung
- ▶ Sicherheit, Zugriffskontrolle
- ▶ Inventur, Asset Management, Planung

Konzeption,
Planung

Konfiguration

Betrieb

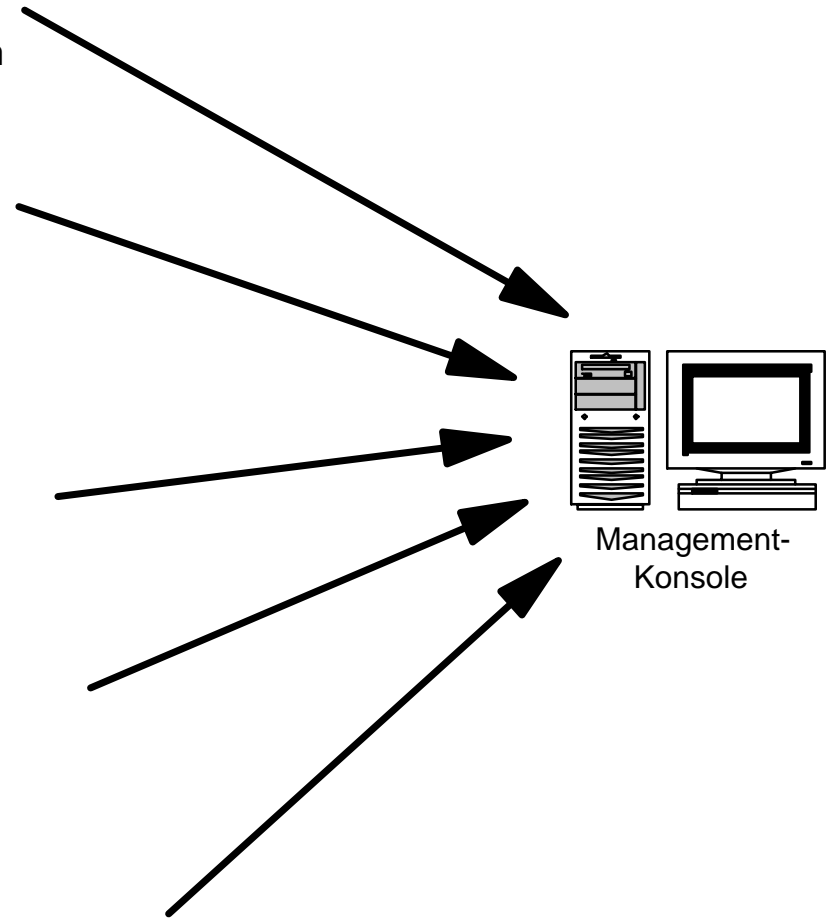
Erweiterung





Komponenten eines Verwaltungssystems

- **Discovery**
 - ▶ Erkennen der eingesetzten Anwendungen und Ressourcen
- **Monitoring**
 - ▶ Status-Überwachung der Anwendungen und Ressourcen
 - ▶ Alarmierung bei Fehlern oder Ausfall
 - ▶ Fehlerisolation
- **Konfiguration**
 - ▶ Ändern der Konfiguration der Anwendungen und Ressourcen
- **Analyse**
 - ▶ Trendanalysen, Simulationen
 - ▶ Auswertung der Verfügbarkeits- und Skalierbarkeitsanforderungen
 - ▶ Aufspüren von Single Points of Failure
- **Datensteuerung**
 - ▶ Erstellung von Datenprofilen anhand von Performance-, Sicherheits-, Archivierungs- und Migrationsaspekten und automatische Steuerung dieser Prozesse





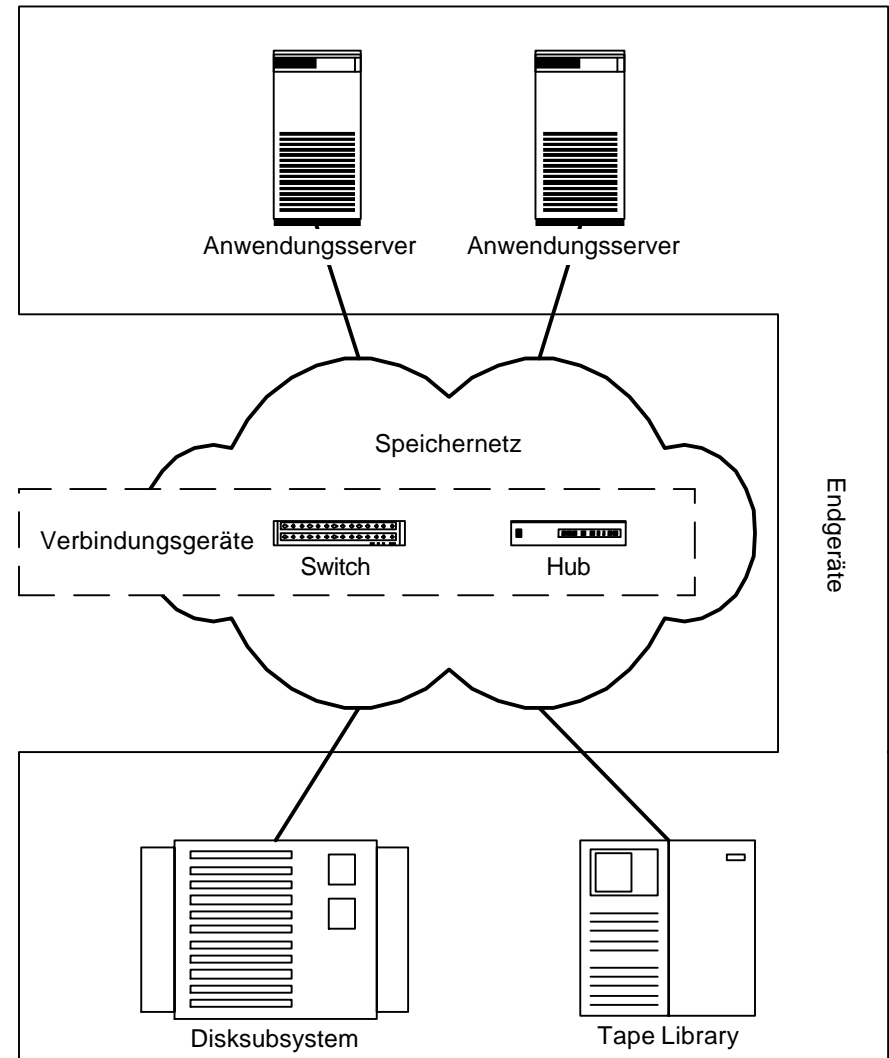
Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen



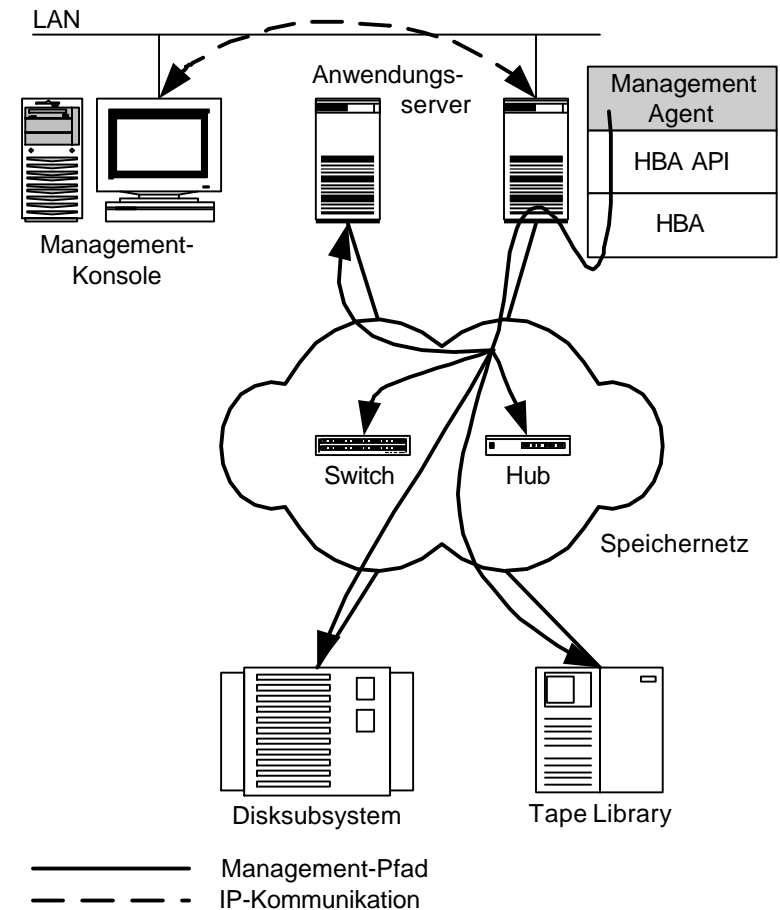
Gerätearten und Schnittstellen im Speichernetz

- Verbindungsgeräte
 - ▶ Switches, Hubs, Bridges, Gateways
- Endgeräte
 - ▶ Server, Speichergeräte
- Schnittstellen
 - ▶ in-band
 - ▶ out-band



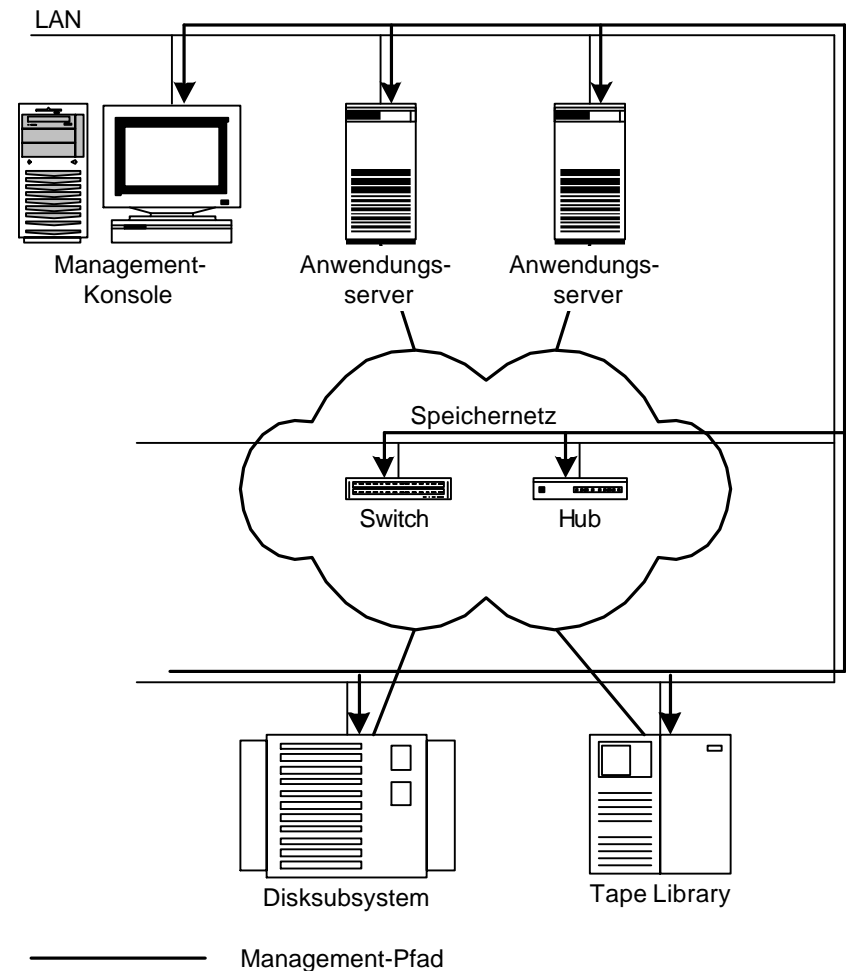
In-Band-Management

- Management über eine In-Band-Schnittstelle:
 - Verwaltung erfolgt über die Verbindung zum Speichernetz, über die der "normale" Datentransfer läuft
 - Verwaltungsfunktionen sind als Bestandteil des jeweiligen Protokolls der Schnittstelle implementiert
 - Beispiel: Fibre Channel Protokoll
 - Operationale / verwaltungsspezifische Dienste
 - benötigt Management Agent: Software, die auf einem Server läuft, der über einen Host-Bus-Adapter Zugang zum Speichernetz hat
 - Kommunikation zwischen Agent und HBA erfolgt über eine spezielle API, die den Zugriff auf operationale und verwaltungsspezifische Dienste ermöglicht
 - Beispiel: Fibre Channel Common HBA API (SNIA) im Fibre Channel SAN
 - Verwendung durch ein Verwaltungssystem
 - direkter Anschluss der Management-Konsole an das Speichernetz oder
 - Kommunikation mit einem Management-Agent auf einem Anwendungsserver
 - Management-Agent kann zusätzliche Aufgaben erhalten: Sammeln von Informationen über den Server



Out-Band-Management

- Management über eine Out-Band-Schnittstelle:
 - ▶ Verwaltung erfolgt über eine separate Schnittstelle auf einem zweiten, **separaten Kanal**
 - ▶ **spezialisierte Mechanismus** zur Verwaltung
 - ▶ Beispiele: LAN, serielles Kabel
 - ▶ Verwendung durch ein Verwaltungssystem:
 - Verbindung von Management-Konsole zu dem jeweiligen Gerät
 - Kenntnis des speziellen Mechanismus zur Verwaltung





Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- **Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)**
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen



Proprietäre Verwaltungsmechanismen

- Application Programming Interfaces (APIs)
 - ▶ steht in der Regel über Out-Band-Schnittstelle zur Verfügung
 - ▶ Application Programming Interfaces stellen spezielle Verwaltungsfunktionen zur Verfügung
 - ▶ Vorteil: gerätenahe Unterstützung möglich
 - ▶ Nachteile:
 - erheblicher Entwicklungs- und Testaufwands, um in ein Verwaltungssystem integriert zu werden
 - Veränderungen in der API ziehen Anpassungen der Verwaltungssoftware nach sich
- Telnet
 - ▶ Out-Band-Schnittstelle
 - ▶ zunächst kein proprietärer Mechanismus
 - ▶ unterliegt gleichen Vor- und Nachteilen wie eine API
- Element Manager
 - ▶ In-Band / Out-Band-Schnittstellen
 - ▶ implementiert als GUI oder WUI
 - ▶ Integration in Verwaltungssystem über Aufruf des GUI oder WUI möglich



Standardisierte Verwaltungsmechanismen

■ in-band

- ▶ In-Band-Transportebene
z.B. bei Fibre Channel SAN, InfiniBand
- ▶ In-Band Upper Layer Protocols (ULP)
z.B. FCP, iSCSI, SCSI Enclosure Services (SES)
- ▶ IP-Storage allgemein (iSCSI, iFCP, FC-IP):
Internet Storage Name Service (iSNS)

■ out-band

- ▶ spezielle Protokolle wie
 - SNMP
 - CMIP
 - DMI
 - WBEM / CIM
 - Bluefin

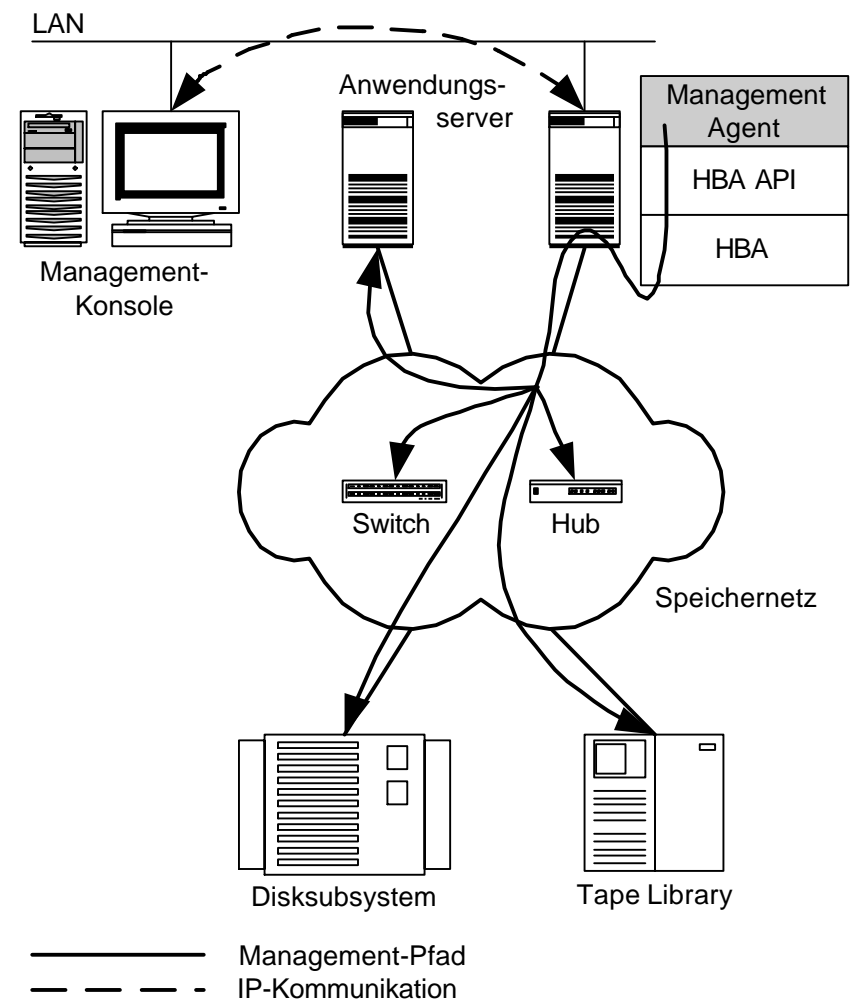


Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen

ANSI + SNIA Standards

- Basis: ANSI Standards
 - ▶ Fibre Channel Methodologies for Interconnects (FC-MI)
 - definiert allgemeine Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Methoden, die die Interoperabilität zwischen verschiedenen Geräten gewährleisten
 - ▶ Fibre Channel Generic Services (FC-GS-3/4)
 - Definition von operationalen und verwaltungsspezifischen Diensten, die über die Common-Transport-Schnittstelle des Fibre-Channel-Protokolls zur Verfügung gestellt werden
- SNIA Standard
 - ▶ Fibre Channel Common HBA API



Dienste im FC-GS-3/4

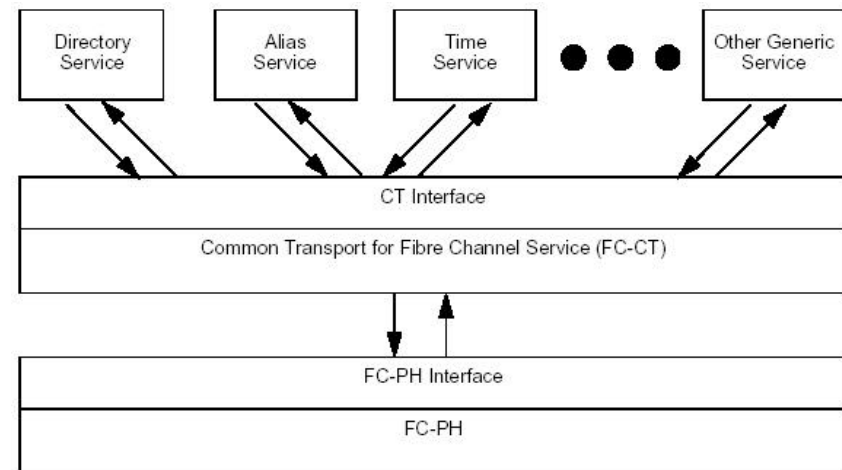
FC Generic Services

Directory Service

- Name Server:
liefert Informationen über Verbindungen und Eigenschaften eines Ports (z.B. angeschlossener Nodename, Porttyp)

Management Service

- Configuration Server:
Identifikation angeschlossener Geräte, Erkennen der Topologie
- Zone Server:
Konfiguration und Erkennen der jeweiligen Zonen



FC-Funktionen zur Discovery, Monitoring und Nachrichten

Discovery

- ▶ Identifikation angeschlossener Geräte, Erkennen der Topologie
 - RNID-Funktion (Request Node Identification Data)
 - RTIN-Funktion (Request Topology Information)
 - GAZS-Funktion (Get Active Zone Set)

Monitoring

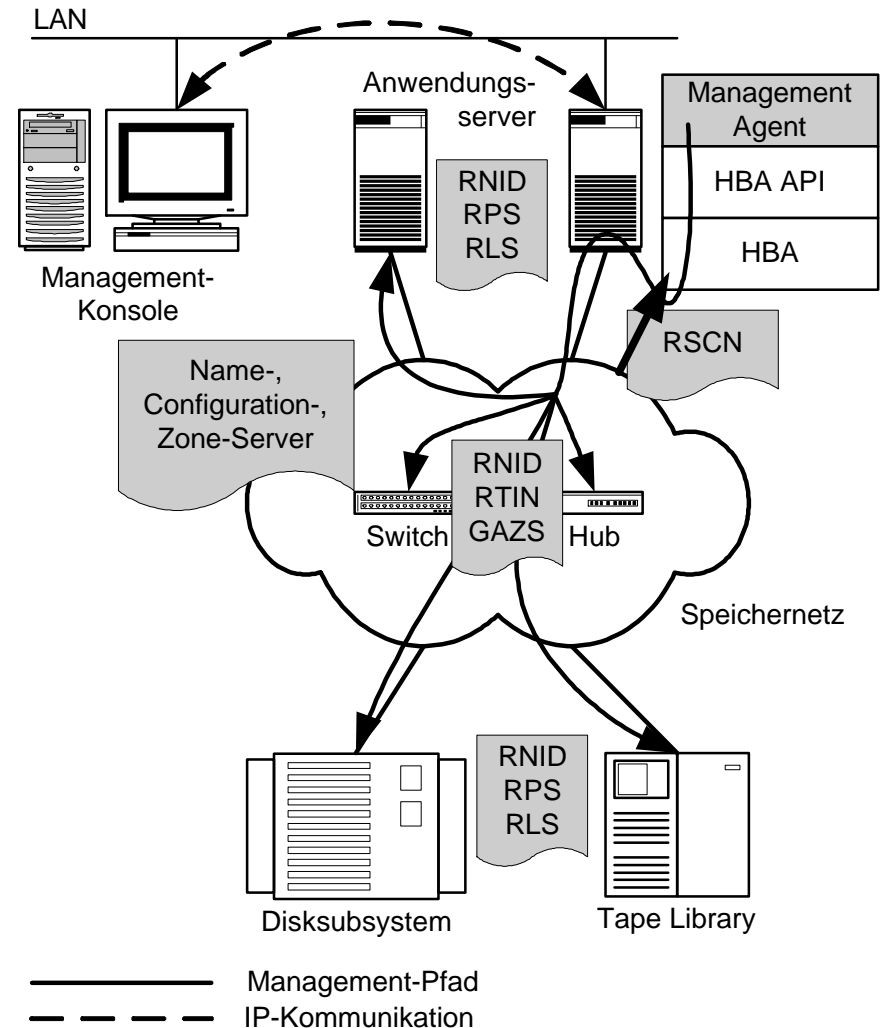
▶ Status-Überwachung

- RPS-Funktion (Read Port Status Block)
- RLS-Funktion (Read Link Error Status Block)

Nachrichten

▶ Alarmierung bei Fehler oder Ausfall

- RSCN-Funktion (Registered State Change Notification)





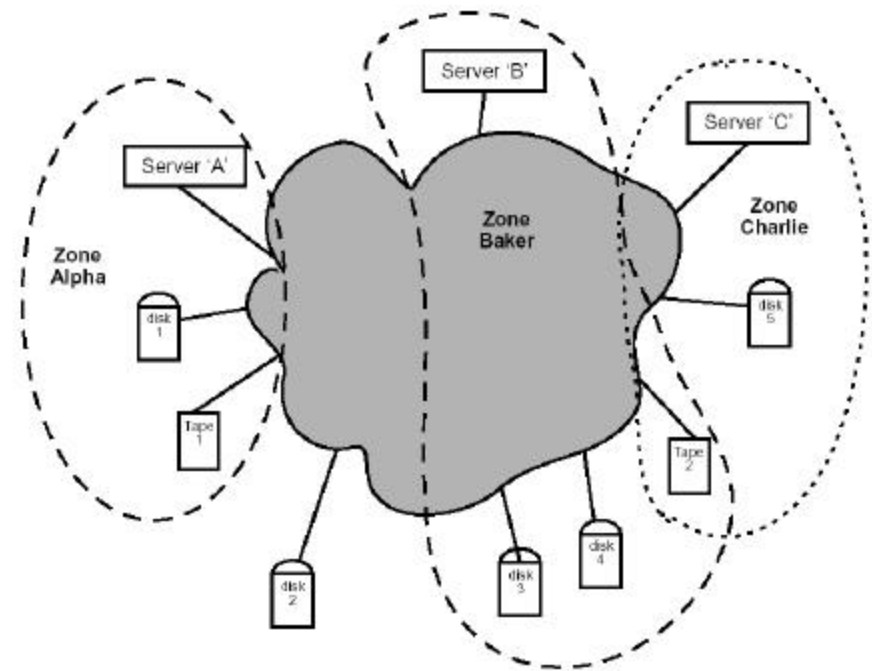
Das Zoning-Problem

■ Problem

- ▶ direkte Identifizierung und Überwachung eines Knoten schlägt fehl, falls **Management Agent und Knoten nicht in gemeinsamer Zone** liegen

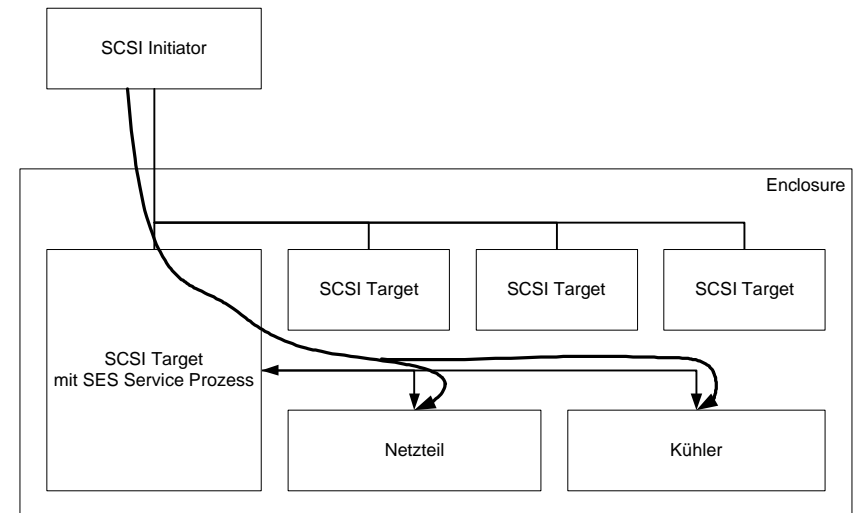
■ Lösung

- ▶ **Einrichten gemeinsamer Zone** für die Verwaltung oder
- ▶ **Knoten unterstützen spezielle Dienste des FC-GS:**
 - Platform Registration
Knoten trägt Informationen über sich in Configuration Server ein
 - Endpoint Node Information
Fabric selbst sammelt Informationen über Eigenschaften und Zustandsstatistiken der Ports



SCSI Enclosure Services

- SCSI Enclosure Services (SES)
 - ▶ Idee: SCSI Geräte werden in Subsystemen (Enclosures) zusammengefasst
 - ▶ Enclosures stellen über weitere Geräte Dienste in Form von Strom, Kühlung, Schutz usw. zur Verfügung
 - ▶ Indikatoren liefern Status über Funktion der Dienste
 - ▶ bestimmte Bestandteile eines Enclosures können während des Produktionsbetriebs getauscht werden
 - ▶ ein zentraler Enclosure Service Process überwacht und verwaltet die Dienste
 - ▶ SES Service Process kann von einem SCSI Initiator über das SCSI Protokoll angesprochen werden:
SEND DIAGNOSTICS,
RECEIVE DIAGNOSTIC RESULTS





Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen



Simple Network Management Protocol

- Simple Network Management Protocol (SNMP)
 - ▶ von der Internet Engineering Task Force (IETF) ratifiziert
 - ▶ ursprünglich zur Verwaltung von IP-Netzen entwickelt
 - ▶ leicht zu implementieren
 - ▶ daher auch grosse Bedeutung in Speichernetzen erlangt
 - ▶ Verwaltungsinformationen werden in sogenannten Management Information Bases organisiert
 - ▶ IP-basiert (UDP) implementiert

Management Information Bases

Managed Objects

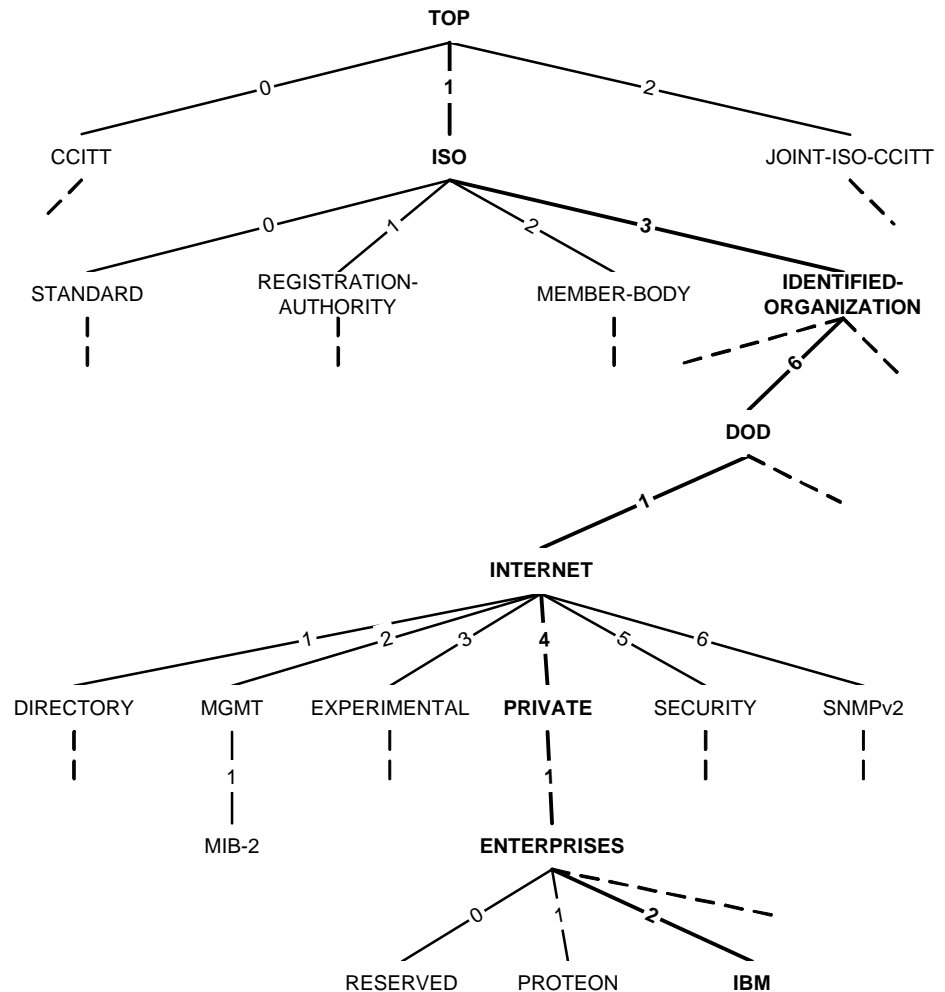
- ▶ Variablen
- ▶ Zwei Typen
 - skalare Objekte
 - tabellarische Objekte

Management Information Base (MIB)

- ▶ Sammlung von Managed Objects
- ▶ Unterscheidung:
 - Standard MIBs
 - Private oder Enterprise MIBs

MIB-Hierarchie

- ▶ Organisation sämtlicher Managed Objects in einem Baum
 - Wurzel: Standardisierungsorganisationen
 - Zweige: Standardisierungen
 - Blätter: Managed Objects
- ▶ liefert eindeutige Identifikation eines Managed Objects über den sogenannten Object Identifier
 - z.B. 1.3.6.1.4.1.2 =
iso.dod.internet.private.enterprises.ibm





MIB-File

- MIB-File
 - ▶ textuelle Beschreibung einer Management Information Base (MIB)

```
--
-- SNMP MIB Definition: 2100Seas.mib
-- Level: 1.0.14 (-> "IBM2100-MIB DEFINITIONS" below)
--
-- COMPONENT_NAME: 2100Seas (2100 Storage Server SNMP Sub-agent)
--
-- (C) COPYRIGHT International Business Machines Corp. 1998
-- All Rights Reserved
-- US Government Users Restricted Rights - Use, duplication or
-- disclosure restricted by GSA ADP Schedule Contract with IBM Corp.
--
-- Licensed Material - Property of IBM
--

Ibm2100-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN

IMPORTS
    OBJECT-TYPE
        FROM RFC-1212
    TRAP-TYPE
        FROM RFC-1215
    Counter, enterprises, TimeTicks
        FROM RFC1155-SMI
    DisplayString
        FROM RFC1213-MIB;

-- These Extension groups follow the structure of MIB-II
-- Actual definition of MIB Subtree:

ibm                OBJECT IDENTIFIER ::= { enterprises 2 }
ibmProd            OBJECT IDENTIFIER ::= { ibm 6 }
ibm2100            OBJECT IDENTIFIER ::= { ibmProd 130 }

--
-- IBM 2100 Storage Server MIB groups
--
-- The ibm2100 MIB groups contain information that identifies a
-- Storage Server unit, and information that further identifies the
-- cause and unit status that is associated with a Trap message.
--

ssSystem  OBJECT IDENTIFIER ::= { ibm2100 1 } -- System level objects
ssProblem OBJECT IDENTIFIER ::= { ibm2100 2 } -- Problem records
ssEvent   OBJECT IDENTIFIER ::= { ibm2100 3 } -- Event objects

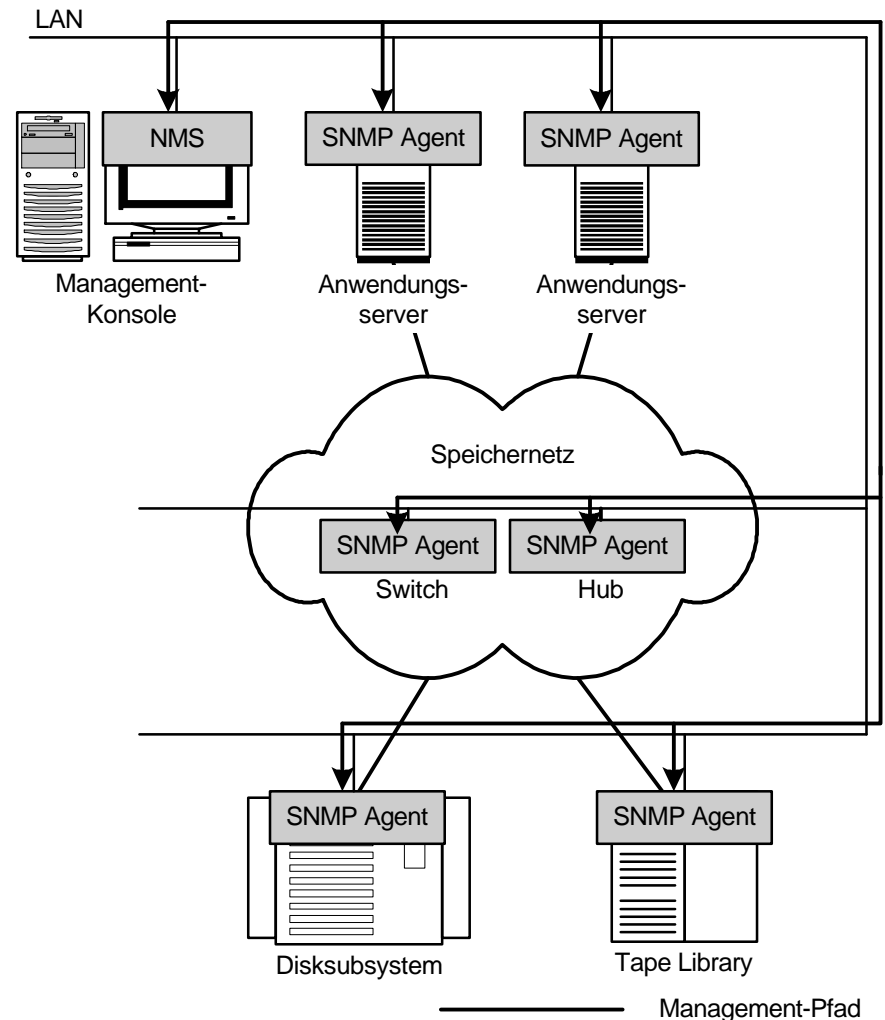
-- *****

--
-- Storage Server system group
--

ssSystemAccess OBJECT-TYPE
```

SNMP Architektur

- **Managed Device**
 - ▶ Verbindungs- oder Endgerät, das einen SNMP Agent trägt
- **SNMP Agent**
 - ▶ Softwaremodul, das auf einem Managed Device läuft
 - ▶ verschickt auf Anfrage die gesammelten MIB-Informationen
 - ▶ verschickt Nachrichten über (Status-) Änderungen eines Managed Device
 - ▶ empfängt Konfigurationsänderungen
- **Network Management System (NMS)**
 - ▶ Anwendung zur Überwachung und Konfiguration von Managed Devices
 - ▶ kommuniziert mit SNMP Agent





SNMP-Operationen

- SNMP definiert 4 Operationen
 - ▶ **Get** (Discovery, Monitoring)
 - verwendet von NMS, um Werte einer MIB von einem SNMP Agent abzufragen
 - ▶ **GetNext** (Discovery, Monitoring)
 - ermöglicht nach erfolgtem Get-Request den nächsten Wert innerhalb eines tabellarischen MIB-Objects abzufragen
 - ▶ **Set** (Konfiguration)
 - erlaubt einem NMS, einen Wert eines Objekts zu ändern
 - ▶ **Trap** (Monitoring)
 - ermöglicht einem SNMP Agent, selbstständig einen Trap Recipient (NMS) über Wertveränderungen (z.B. Status) von Objektinstanzen zu informieren

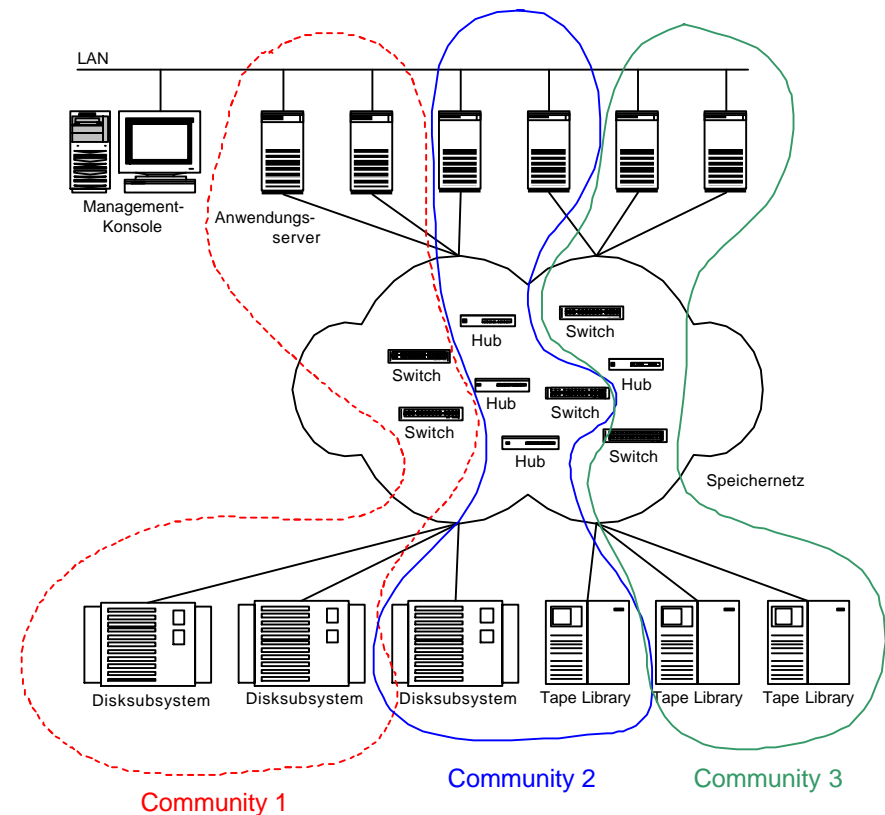
Sicherheit bei SNMP

Community Names

- ▶ administrative Domänen
- ▶ jedem NMS und SNMP Agent zugeordnet
- ▶ Kommunikation nur dann erlaubt, wenn beide Partner (NMS, SNMP Agent) in gleicher Community sind

Problematisch

- ▶ schwache Form der Authentifizierung
 - unverschlüsselt
 - bloße Kenntnis des Community Names erlaubt Set-Requests
- ▶ Beispiel: Community "public"
- ▶ daher: Set-Requests bei vielen Geräten abgeschaltet





Standard-MIBs für den Fibre Channel SAN

- Fabric Element MIB
 - ▶ entwickelt von der SNIA
 - ▶ spezialisiert auf Fibre-Channel-Switches
 - ▶ detaillierte Infos zu Portzuständen und Portstatistiken
 - ▶ Verbindungsinformationen

- Fibre Channel Management MIB
 - ▶ entwickelt von der Fibre Alliance
 - ▶ einsetzbar für **unterschiedliche Geräte**, auch für Switches
 - ▶ liefert Verbindungsinformationen, Infos zur Gerätekonfiguration
 - ▶ ermöglicht den Zugriff auf den Fabric Name Server und somit das Sammeln von Topologieinformationen



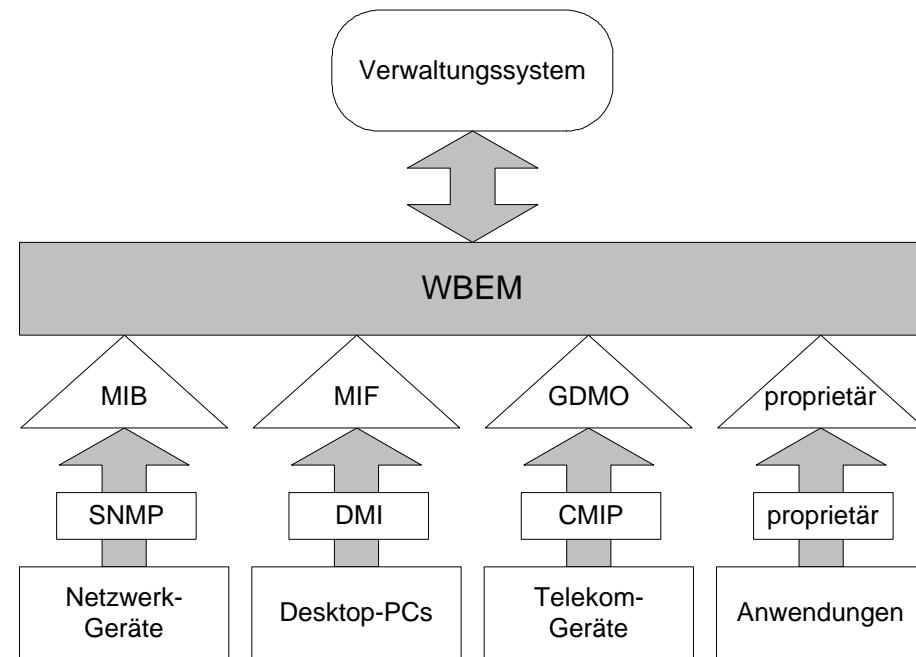
Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen

Web Based Enterprise Management

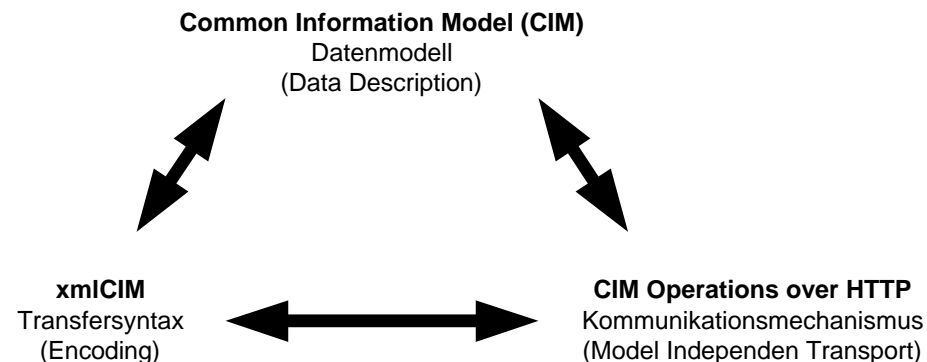
■ WBEM

- ▶ Initiative der Distributed Management Task Force (DMTF)
- ▶ Ziel: die Verwaltung der gesamten IT-Infrastruktur eines Unternehmens zu ermöglichen
- ▶ verwendet Web-Techniken wie XML und HTTP für den Zugriff und die Darstellung von Verwaltungsinformationen
- ▶ definiert Schnittstellen, um herkömmliche Verwaltungsmechanismen wie SNMP, DMI, CMIP zu integrieren



Die 3 Säulen von WBEM

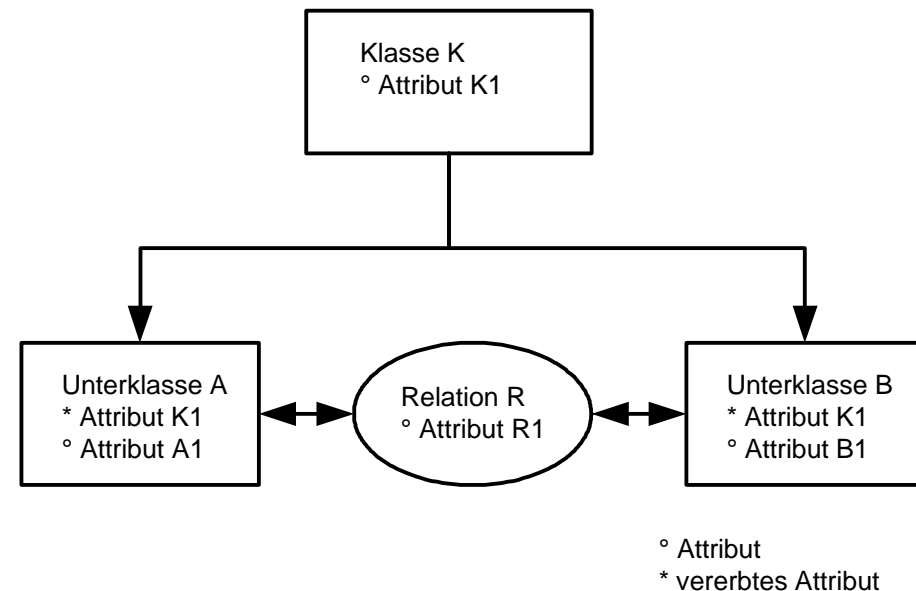
- 3 Säulen zur Standardisierung der Schnittstellen zwischen Ressourcen und Verwaltungswerkzeugen:
 - ▶ **Common Information Model (CIM)**
 - formale objektorientierte Modellierungssprache
 - zur Beschreibung sämtlicher Aspekte der Systemverwaltung
 - ▶ **xmlCIM Encoding Specification**
 - Transfersyntax in einer WBEM-Umgebung
 - XML-Formate zur Kodierung der Methodenaufrufe der CIM Objekte und ErgebnISRückgabe
 - ▶ **CIM Operations over HTTP**
 - Transportmechanismus einer WBEM-Umgebung zum Austausch in xmlCIM kodierter Nachrichten





Object-Oriented Modelling

- Instanz
 - real existierender Gegenstand
- Klasse
 - abstrakte Beschreibung einer Instanz
 - "Typ einer Instanz"
- Attribute
 - Eigenschaften einer Instanz
- Unterklasse
 - Vererbung der Eigenschaften der jeweiligen Oberklasse
- Relation
 - Beziehung zwischen Klassen



CIM Schemas

■ Schema

- ▶ Beschreibung komplexer Management-Umgebungen in CIM

■ 3 Typen

▶ Core Schema

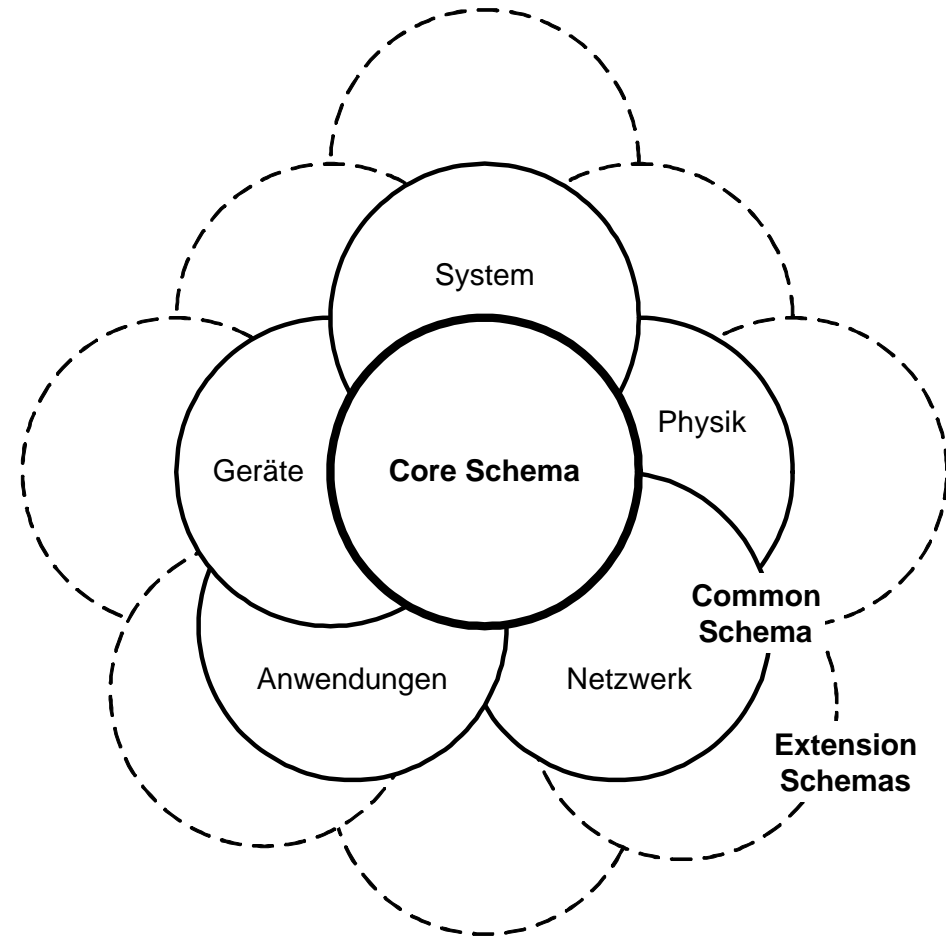
- Basis-Definition abstrakter Klassen und Relationen für Management-Umgebungen
- "es existieren zu verwaltende Elemente, die über logische und physikalische Komponenten verfügen"
- Systeme, Anwendungen oder Netze stellen zu verwaltende Elemente dar und lassen sich als Erweiterungen des Core Schema realisieren
- konzeptionelle Vorlage für sämtliche Erweiterungen

▶ Common Schema

- basiert auf dem Core Schema
- definiert Komponenten, die alle Management-Umgebungen gemeinsam haben wie:
 - Systeme, Anwendungen, Geräte, Netzwerke, physikalische Eigenschaften

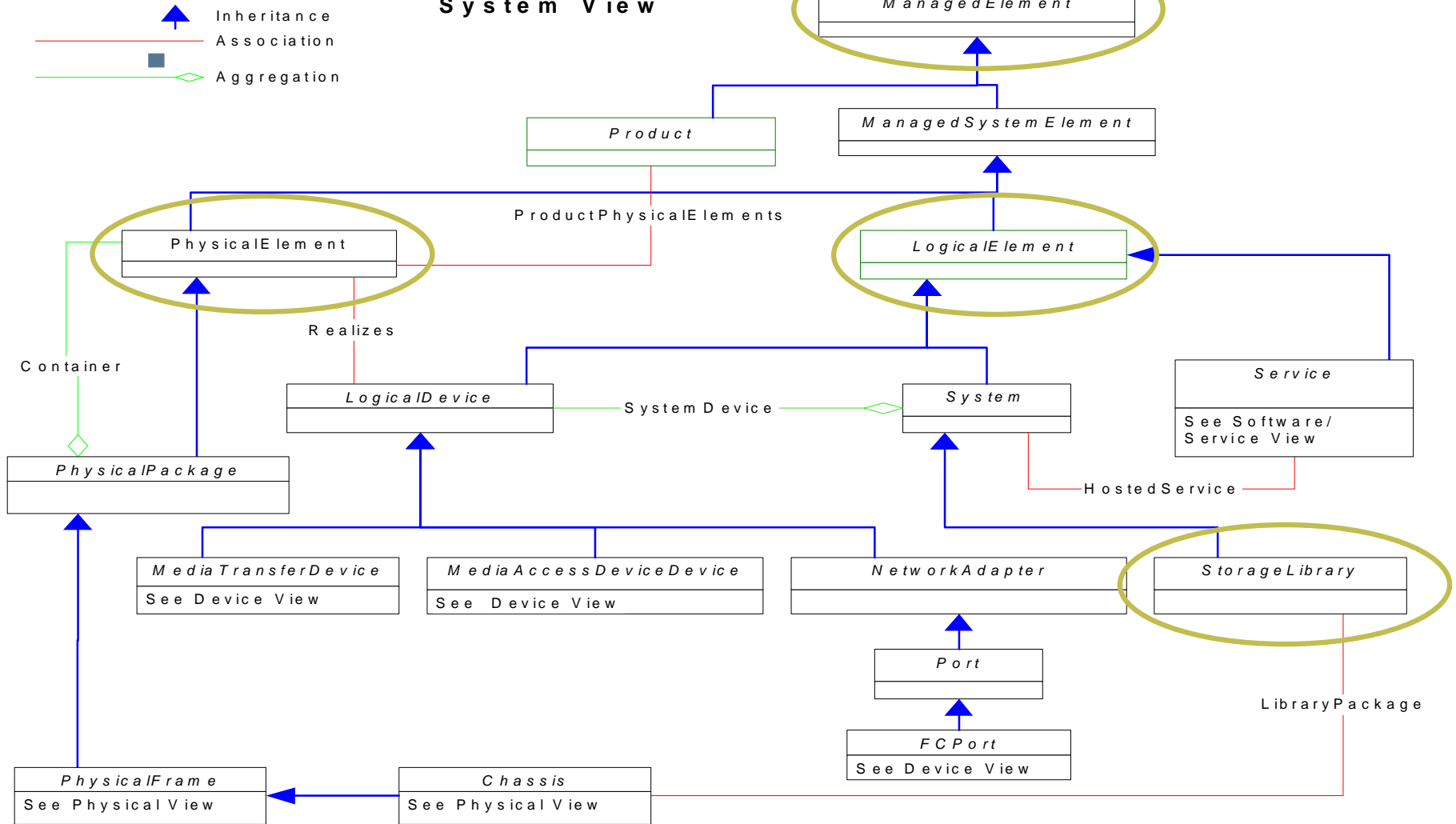
▶ Extension Schemas

- weitere Konkretisierung basierend auf Core und Common Schema mittels Vererbung



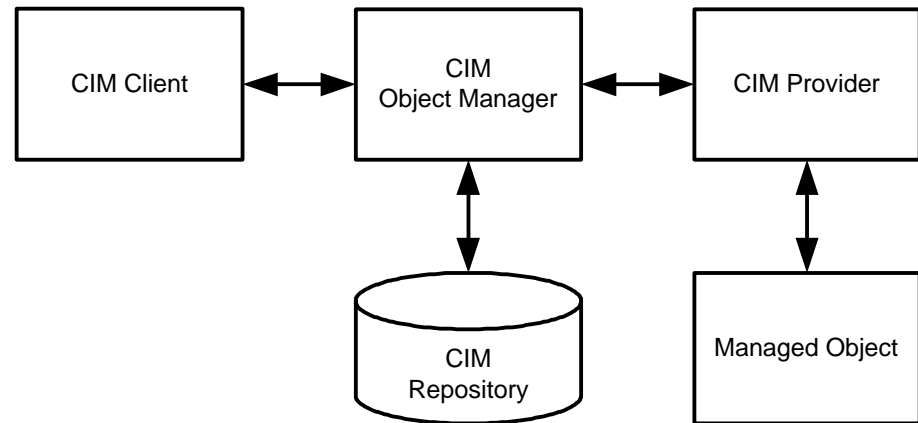
Beispiel eines CIM Objects

Storage Media Library Schema Object Model: System View



WBEM-Architektur

- **CIM Managed Object**
 - ▶ bezeichnet das zu verwaltende Objekt
- **CIM Provider**
 - ▶ liefert die Verwaltungsdaten eines Managed Object
 - ▶ "stellt die Instanzen der Objekte zur Verfügung"
- **CIMOM - CIM Object Manager**
 - ▶ implementiert das CIM Repository
 - ▶ stellt Schnittstellen für CIM Provider und CIM Clients zur Verfügung
- **CIM Repository**
 - ▶ enthält die Daten von Objektinstanzen und die Vorlagen für CIM Schemas
- **CIM Client**
 - ▶ entspricht einem Verwaltungssystem
 - ▶ kontaktiert den CIMOM, um verwaltete Objekte zu erkennen





MOF-File

■ Managed Object Format

- ▶ textuelle Beschreibung des Datenmodells

```
[Description ( "A class that provides
instances of StorageLibrary"),

provider("com.ibm.cim.provider.lto.LTOPro
vider")]

class StorageLibrary : CIM_StorageLibrary {

/* ===== Attributes defined by
LTO ===== */

[provider("com.ibm.cim.provider.lto.LTOPr
ovider")]
string LTOName;
string UnitNumber;
unit16 Weight;

/* ===== Methods defined by LTO ===== */
[Description ( "A method that performs a
move-cartridge operation"),

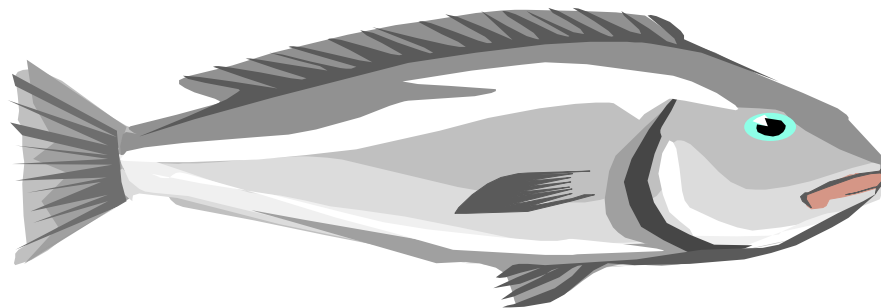
provider("com.ibm.cim.provider.lto.LTOPro
vider")]
boolean moveCartridge([in] string
fromSlot, [in] string toSlot);

};
```



Bluefin

- Nachteile WBEM
 - ▶ Basis Objekt-Modell zu klein
 - ▶ gut für **homogene Umgebungen**, schlecht für heterogene
 - ▶ keine automatische Discovery
 - ▶ keine Synchronisierung paralleler Aktionen
- **Bluefin** / Storage Management Interface Specification (SMIS)
 - ▶ Storage Management Initiative (SMI) der SNIA seit 2002
 - ▶ Ziel: offene, herstellerneutrale und standardisierte Schnittstelle (API) für Discovery, Monitoring und Konfiguration in heterogenen Speichernetzen
 - ▶ **Erweiterung der WBEM-Architektur in 2 Richtungen:**
 - Verfeinerung des CIM Common Schema um spezielle Klassen für die Verwaltung von Speichernetzen: Host, Fabric, LUN, Zoning...
 - 2 neue Dienste: Directory Manager und Lock Manager



Bluefin-Architektur

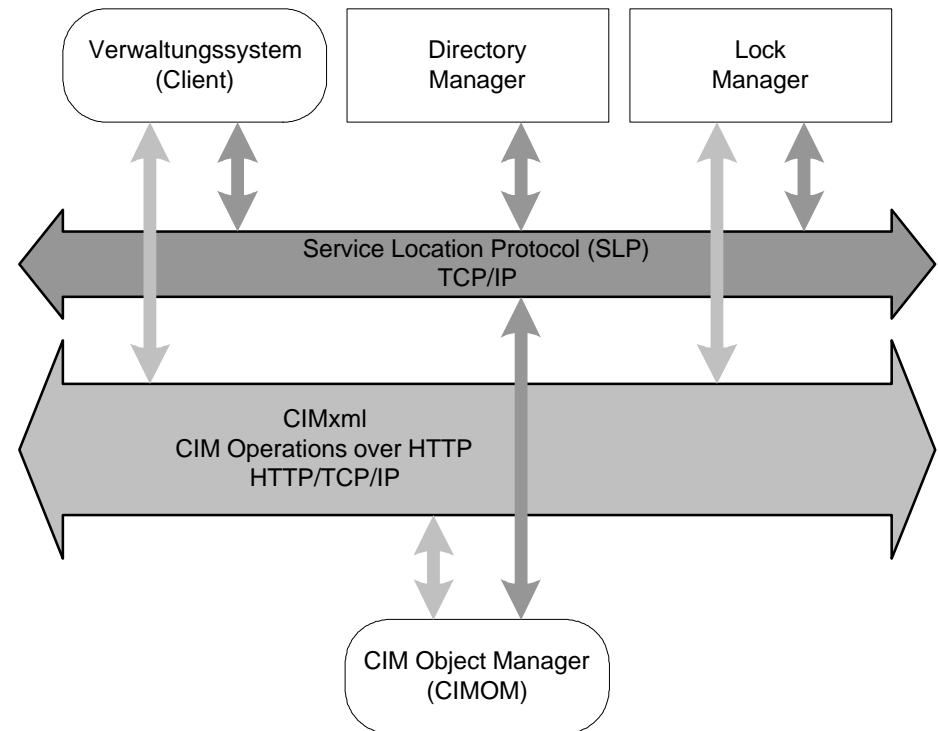
Bluefin-Architektur: Erweiterung der WBEM- Architektur

▸ Directory Manager

- definiert, wie sich Ressourcen über das neue Service Location Protocol (SLP) bei dem Directory Manager anmelden
- Verwaltungssysteme können an zentraler Stelle, die Ressourcen in einem Speichernetz abfragen

▸ Lock Manager

- führt ein Transaktionsmodell ein
- ermöglicht so die gemeinsame Nutzung der Verwaltungsfunktionen von Ressourcen in einem Speichernetz





Agenda

- Systemverwaltung in Speichernetzen
- Verwaltungssysteme
- Verwaltungsschnittstellen (in-band, out-band)
- Verwaltungsmechanismen (proprietäre, Standards)
- In-Band-Management im Fibre Channel SAN
- Out-Band-Management mit SNMP
- Out-Band-Management mit WBEM / CIM / Bluefin
- Operationale Aspekte der Verwaltung von Speichernetzen



Überblick Verwaltungsmechanismen

| | inband | outband |
|------------|--|---|
| proprietär | (API) (Element Manager) | API Element Manager Telnet |
| standard | In-Band- Transportebene In-Band Upper Layer Protocols | SNMP --CMIP --DMI WBEM / CIM / Bluefin |



Fragen...

- Einführung eines Verwaltungssystems?
 - ▶ unumgänglich für grosse heterogene Umgebungen
 - ▶ empfohlen für kleine, mittelfristig wachsende, heterogene Umgebungen
 - ▶ nicht notwendig für kleine, homogene Umgebungen
- Für welches Verwaltungssystem soll man sich entscheiden?
 - ▶ welche eigenen Anforderungen an die Verwaltung hat man?
 - ▶ welche Verwaltungsdisziplinen, sollen mit dem Verwaltungssystem abgedeckt werden?
- Standardisierte oder proprietäre Mechanismen?
 - ▶ viele Gerätehersteller unterstützen bereits entsprechende Standards oder haben die Unterstützung in der Roadmap
 - ▶ Verwaltungssystem sollte möglichst alle In-Band- und Out-Band-Standards abdecken
 - ▶ Verwaltungssystem sollte Unterstützung für proprietäre Mechanismen bieten, solange kein standardisierter Mechanismus verfügbar ist
 - ▶ Standardunterstützung sollte Auswahlkriterium bei der Neuanschaffung von Geräten sein
- Strategie: in-band oder out-band?
 - ▶ keine klare Aussage: Erfolg eines Verwaltungssystems hängt sehr stark von den zur Verfügung stehenden Schnittstellen und Mechanismen der eingesetzten Geräte ab
 - ▶ Kombination von in-band und out-band erlaubt höchsten Grad der Fehlerisolation
 - ▶ Vor- und Nachteile der Ansätze lassen sich herausarbeiten...



Vor- und Nachteile von In-Band/Out-Band-Management

- Vorteile In-Band-Management
 - ▶ In-Band-Schnittstelle steht **standardmäßig zur Verfügung**
 - ▶ Ausnutzung verschiedener Protokollebenen (Transport, ULP)
 - ▶ Out-Band-Schnittstellen sind nicht überall implementierbar
 - ▶ im Management-Agent lassen sich zusätzliche Dienste realisieren
- Nachteile In-Band-Management
 - ▶ Einsatz mindestens eines **Management-Agents notwendig**
- Vorteile Out-Band-Management
 - ▶ **keine Bindung an die jeweilige Speichernetz-Technik**
 - ▶ Möglichkeit zur Implementierung Infrastruktur-übergreifender, abstrakter Datenmodelle
 - ▶ **kein dedizierter Management-Agent** benötigt
- Nachteile Out-Band-Management
 - ▶ bisher kaum Zugang zu operationalen / verwaltungsspezifischen Diensten des In-Band-Protokolls
 - ▶ problematisch, falls aus **technischen oder Sicherheitsgründen** keine Out-Band-Schnittstelle implementiert werden kann



Das ideale Verwaltungssystem

- unterstützt die **komplette Palette** der In-Band- und Out-Band-Standards
- bindet **bestehende, proprietäre Mechanismen** ein
- verfügt über **zentrale Management-Konsole** für
 - ▶ Discovery
 - ▶ Monitoring
 - ▶ Konfiguration
 - ▶ Analyse
 - ▶ Datensteuerung
- **verwaltet**
 - ▶ Anwendungen
 - ▶ Daten
 - ▶ Ressourcen
 - ▶ Netz

Quellenangabe

- Inhalte und Abbildungen der Präsentation
 - ▶ Speichernetze – Grundlagen und Einsatz von Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI und InfiniBand
 - ▶ Ulf Troppens, Rainer Erkens
 - ▶ 1. Auflage 2002
dpunkt.verlag, Heidelberg
ISBN 3-89864-135-X
 - ▶ www.speichernetze.com





Ende

- Vielen Dank!
- Fragen?