

Einführung

→ Netzwerkmanagement

Prof. Dr. Norbert Pohlmann

Fachbereich Informatik

Verteilte Systeme und Informationssicherheit

Inhalt

- **Einführung**
- **Ebenen eines integrierten Managements**
- **Dimensionen des Netzwerkmanagements**
- **Funktionen des Netzwerkmanagements**
- **Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle**
- **Methoden der Integration von Management-Instrumenten**
- **Beispiele**

Inhalt

■ Einführung

- Ebenen eines integrierten Managements
- Dimensionen des Netzwerkmanagements
- Funktionen des Netzwerkmanagements
- Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle
- Methoden der Integration von Management-Instrumenten
- Beispiele

**Warum brauchen wir ein
Netzwerkmanagement ?**



„The Network is the Computer“

- Rechnernetzwerke haben sich auf der Welt etabliert und sind längst unternehmerische Ressourcen, die im Fehlerfall erhebliche Schäden verursachen.
- Die Herausforderung für den Netzwerkadministrator ist es ein qualitativ hochwertiges Netzwerk zu betreiben, das den Anforderungen der Kunden genügt.
- Ein hochverfügbares Rechnersystem nützt nichts, wenn die Dienste, die das System zur Verfügung stellt, aufgrund eines Netzproblems nicht genutzt werden können.



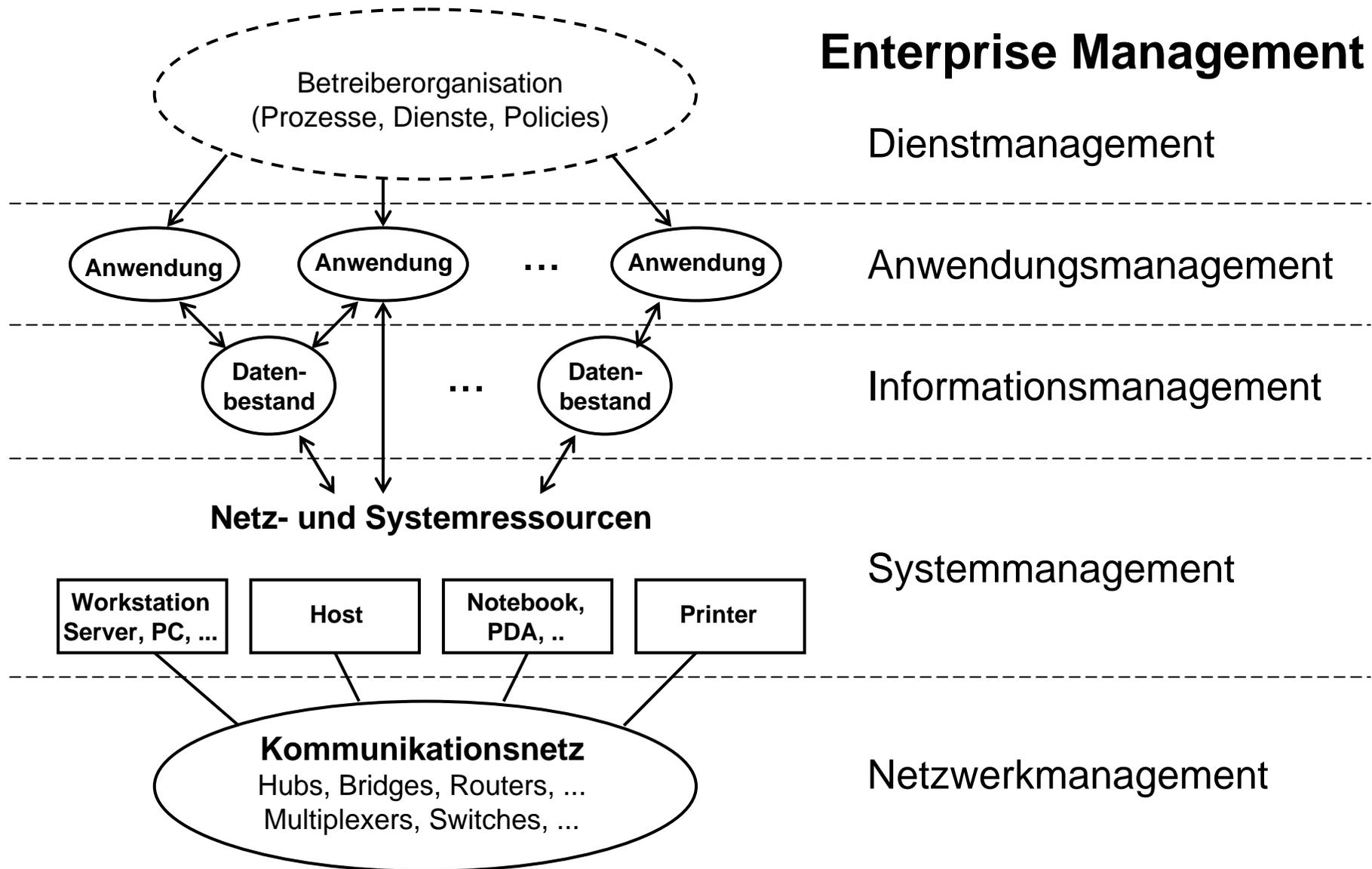
Inhalt

- Einführung
- **Ebenen eines integrierten Managements**
- Dimensionen des Netzwerkmanagements
- Funktionen des Netzwerkmanagements
- Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle
- Methoden der Integration von Management-Instrumenten
- Beispiele

IT-Management

- IT-Management beinhaltet alle Maßnahmen für einen unternehmenszielorientierten **effektiven und effizienten Betrieb** eines verteilten Systems mit seinen Ressourcen
- IT-Management sorgt für die
 - Bereitstellung,
 - Verfügbarkeit und
 - Aufrechterhaltungder Dienste und Anwendungen des verteilten Systems

Ebenen eines integrierten Managements



Ebenen des integrierten Managements (1/2)

- Das **Netzwerkmanagement** befaßt sich mit der Verwaltung von Netzdiensten und Netzkomponenten.
Es wird daher auch manchmal als Komponentenmanagement bezeichnet.
Objekte des Netzwerkmanagements sind z.B. Leitungen, Übertragungs- und Vermittlungseinrichtungen (Switches, Bridges, Router) sowie Protokollinstanzen.
- Im **Systemmanagement** werden die Endsysteme der Rechnernetze verwaltet.
Objekte des Systemmanagements sind z.B. CPUs, Speicher, Platten, Peripheriegeräte, Prozesse, Server und Softwaremodule.
- Das **Informationsmanagement** umfaßt alle Managementtätigkeiten in Bezug auf unternehmensweite Datenbestände, deren Entwurf und Pflege, sowie die konsistente Haltung der Informationen.
- Das **Anwendungsmanagement** beschäftigt sich mit verteilten Anwendungen und Diensten.

Ebenen des integrierten Management (2/2)

- Müssen Dienste des Anwendungsmanagements noch speziell aufbereitet werden (z.B. weil sie internen oder externen Kunden angeboten werden - Mail- oder Directory-Dienste, WWW-Dienste, ...), so kommt noch ein **Dienstmanagement** hinzu, das auf den Diensten des Anwendungsmanagement aufsetzt und die zusätzlich durchzuführenden Aufgaben umfaßt.
- Im **Enterprise Management** werden die Aufgaben der einzelnen Unternehmensbereiche zusammengefaßt und daraus Zielvorgaben für die IT-Infrastruktur abgeleitet.

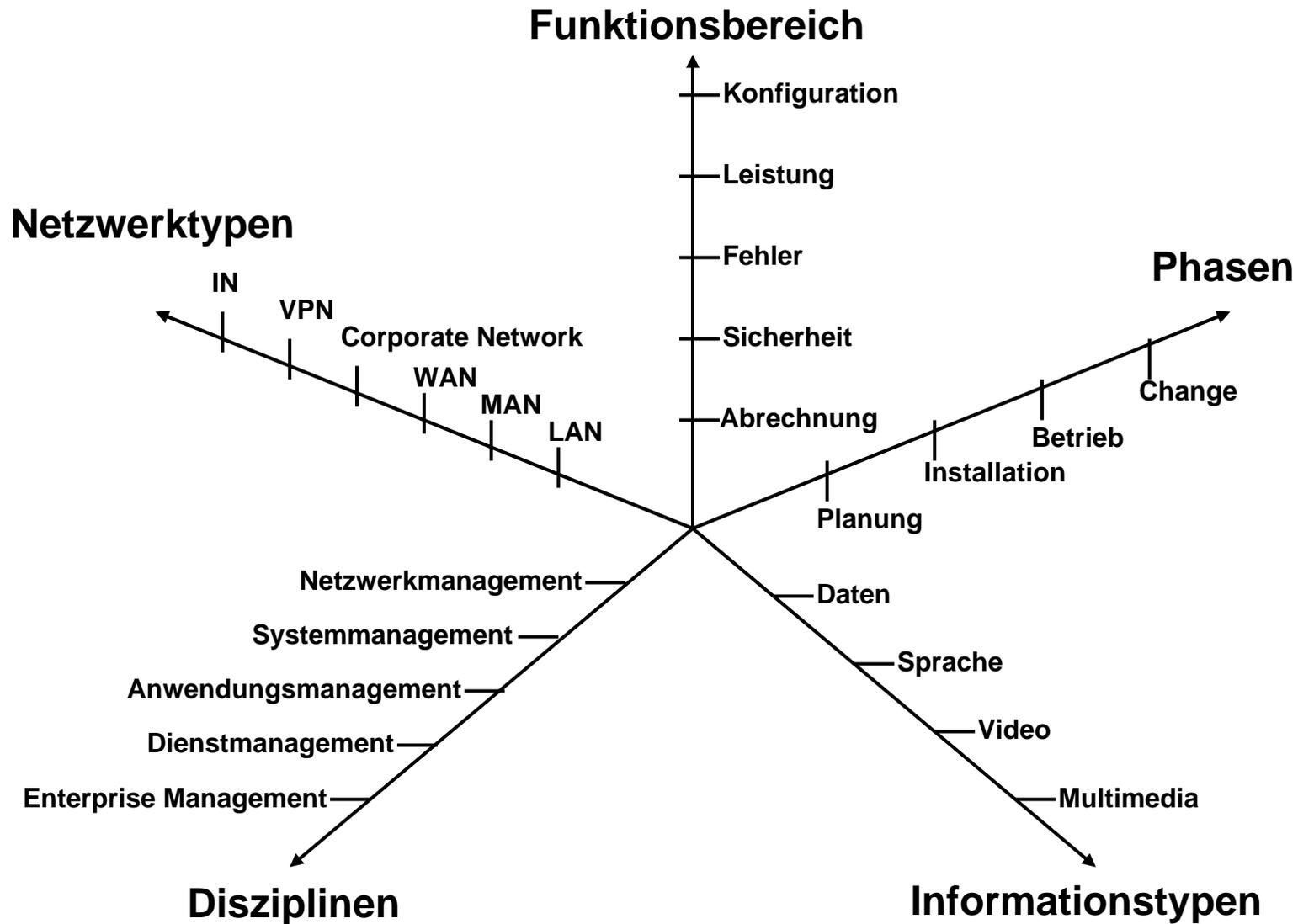
Situation von Netzwerkmanagement

- Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes
 - Netze werden nicht nur für eigene Dienstangebote genutzt, sondern auch von konkurrierenden Dienstbetreiber
- Abkehr der klassischen Verkehrsverteilung
 - z.B. nicht mehr streng tagsüber Geschäftskunden, abends Privatkunden
- Höhere Flexibilität erforderlich
 - Ersatzwegschtaltung bei Überlast oder gar Leitungsausfall
- Wachsende Informationsflut bedingt zunehmenden Bandbreitenbedarf der Netzbetreiber
 - immer umfangreichere Informationen werden über immer längere Distanzen übertragen
- Immer höhere Abhängigkeit der IT-Infrastruktur
 - E-Business, E-Commerce, E-Government, ...

Inhalt

- Einführung
- Ebenen eines integrierten Managements
- **Dimensionen des Netzwerkmanagements**
- Funktionen des Netzwerkmanagements
- Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle
- Methoden der Integration von Management-Instrumenten
- Beispiele

Dimensionen des Netzwerkmanagements



Inhalt

- Einführung
- Ebenen eines integrierten Managements
- Dimensionen des Netzwerkmanagements
- **Funktionen des Netzwerkmanagements**
- Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle
- Methoden der Integration von Management-Instrumenten
- Beispiele

Funktionen des Netzwerkmanagements (OSI)

- **Fehlermanagement (Fault Management)**
- **Konfigurationsmanagement (Configuration Management)**
- **Leistungsmanagement (Performance Management)**
- **Abrechnungsmanagement (Accounting Management)**
- **Sicherheitsmanagement (Security Management)**

Fehlermanagement (Fault Management) - (1/5)

- Fehlermanagement umfasst alle Aufgaben zur Fehlerprophylaxe, Fehlererkennung und Fehlerbehebung.
- Durch die ständige Beobachtung des Netzes und der angeschlossenen Systeme werden Änderungen in den Netzparametern erkannt und daraus Rückschlüsse auf zu erwartende Fehler gezogen.
- Die Fehlererkennung und -behebung werden qualifiziert und quantifiziert durch die Häufigkeit und die Dauer der Fehler.
 - **MTFR (Mean Time between Failure and Repair) :** Auftreten → Behebung
 - **MTFD (Mean Time between Failure and Disclosure) :** Auftreten → Entdeckung
 - **MTDD (Mean Time between Disclosure and Diagnose):** Entdeckung → Diagnose
 - **MTDR (Mean Time between Diagnose and Repair) :** Diagnose → Behebung
 - **MTBF (Mean Time between Failures) :** Fehler x → Fehler x+1
(zwischen 60.000 und 300.000 Stunden)

Fehlermanagement (Fault Management) - (2/5)

- Das Fehlermanagement hat die **Verfügbarkeit** eines Kommunikationsnetzes möglichst hoch zu halten. Aus diesen Zielvorgaben ergeben sich folgende komplexe Teilaufgaben:
 - Überwachen des Netz- und Systemzustandes
 - Problemerkennung
 - Durchführen von Netzwerk- und Komponententests
 - Entgegennehmen und Verarbeiten von Alarmen
 - Diagnostizieren von Fehlerursachen
 - Einleiten und Überprüfung von Fehlerbehebungsmaßnahmen
 - Fehlerdokumentation
 - Leisten von Hilfestellung für den Benutzer

Fehlermanagement (Fault Management) - (3/5)

Vorsorgesysteme

- Fehlertolerante Systeme
 - redundante Komponenten
(passive oder aktive Redundanzsysteme)
 - alternative Kommunikationswege
(großzügige Bemessung, Ersatznetze, ..)
- Ersatzteile auf Lager
- Service-Level Agreements mit den Telekommunikationsanbietern
- Service Vereinbarung mit den Herstellern
 - Hot-Line Service
 - Vor-Ort-Service (1-, 2-, 4-Stunden, ...)

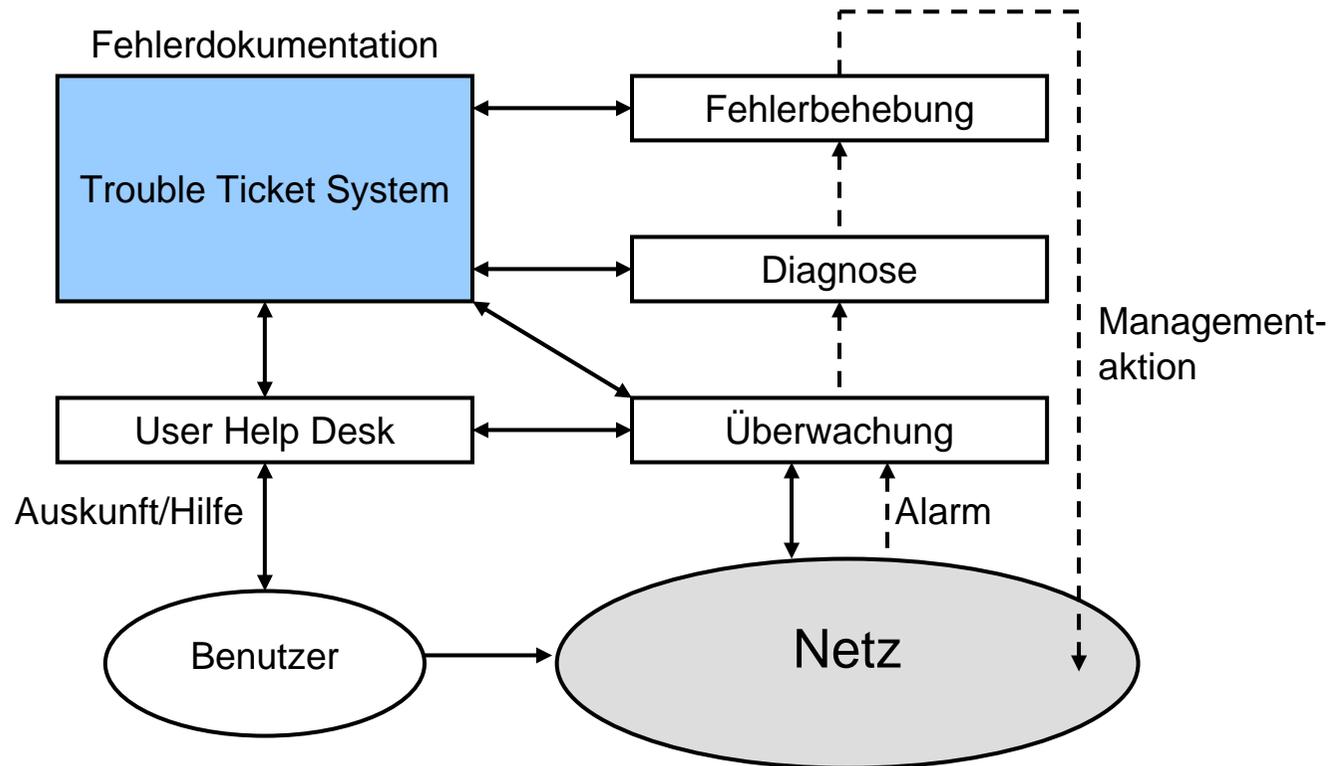
Fehlermanagement (Fault Management) - (4/5)

- Fehlerhäufigkeit in den OSI-Schichten

Ca. 15 %	Anwendungsorientierte Schichten (5-7)
Ca. 10 %	Transportschicht
Ca. 15 %	Netzwerkschicht
Ca. 20 %	Sicherungsschicht
Ca. 40 %	Physikalische Schicht

Fehlermanagement (Fault Management) - (5/5)

- Struktur des Fehlermanagements



Konfigurationsmanagement (Configuration Management) - (1/2)

- Das **Konfigurationsmanagement** dient im weitesten Sinne dazu, **das gesamte System in einen verfügbaren Zustand zu bringen**.
- Während das Fehler- und Leistungsmanagement dazu dient, das System in einem verfügbaren Zustand zu halten bzw. diesen wiederherzustellen.
- Wichtige Aufgabenbereiche des Konfigurationsmanagements sind die Bestandsführung und die Softwareverteilung, das Änderungsmanagement und die Dokumentation.
- Je nach Netzgröße und Systemvielfalt wird man unterschiedliche Anforderungen an das Konfigurationsmanagement stellen.

Konfigurationsmanagement (Configuration Management) - (2/2)

- Das Konfigurationsmanagement ist verantwortlich für die **Anpassung und Verknüpfung von Ressourcen** zur Einbindung von Kommunikationsleistung. Die einzelnen Teilaufgaben gliedern sich in:
 - Definieren und Benennen von Betriebsmitteln (Managementobjekten)
 - Initialisieren und Löschen von Managementobjekten
 - Einstellen und Ändern der Attribute von Managementobjekten
 - Sammeln von Zustandsdaten
 - Sichern des Normalbetriebes
 - Verbindungskonfiguration (Routing)

Leistungsmanagement (Performance Management) - (1/2)

- Das **Leistungsmanagement** oder Performance Management dient zur **Optimierung der Leistungsfähigkeit eines Netzes**.
- Das Leistungsmanagement ermittelt die Systembelastung und zeigt Leistungsengpässe an.
- Es steht im direkten Zusammenhang mit der Netzauslegung, der Netzerweiterung und dem Fehlermanagement.
- Wichtige Parameter für das Leistungsmanagement sind das Verhalten der Antwortzeit, die Verweilzeit und die Verzögerungszeit, die theoretische Leistungsgrenzen und die Netzlast.
- Diese Parameter werden durch viele übertragungstechnische Eigenschaften beeinflusst, z.B. von der Flusskontrolle, den Zugangsverfahren, dem Dämpfungsverhalten oder den Paketverlusten.
- Das Leistungsmanagement gibt Aufschluss über die Netzauslastung und dient zur Ermittlung der Leistungstrends für die weitere Netzplanung.

Leistungsmanagement (Performance Management) - (2/2)

- Das Leistungsmanagement ist verantwortlich für die Einhaltung der gewählten **Dienstgüte** und der damit verbundenen **Effizienz von Kommunikationsaktivitäten**.

Teilaufgaben sind:

- Bestimmen der Dienstgüteparameter
- Erkennen von Leistungsengpässen
- Durchführen von Verkehrsmessungen
- Durchführen von Leistungs- und Kapazitätsplanungen
- Analyse und Tuning von Netzkomponenten
- Aufbereitung von Messdaten und Verfassen von Berichten

Abrechnungsmanagement (Accounting Management) - (1/2)

- Das Abrechnungsmanagement hat die Aufgabe, die Inanspruchnahme von Kommunikationsdiensten sowie Ressourcen zu überwachen und die anfallenden **Kosten dem Verursacher in Rechnung** zu stellen.
- Dazu werden Basisdaten zur Systembenutzung gesammelt, z.B. wer wann und für welchen Zeitraum welche Netzressource benutzt hat.
- Damit sind folgende Teilaufgaben verbunden:
 - Erfassen von Verbrauchsdaten
 - Führen von Abrechnungskonten
 - Führen von Verbrauchsstatistiken
 - Verteilen und Überwachen von Kontingenten

Abrechnungsmanagement (Accounting Management) - (2/2)

- Auch wenn eine Vergütung nicht eingesetzt werden soll, so muss der Netzwerkmanager doch feststellen können, welcher Benutzer oder welche Benutzergruppe das Netzwerk verwendet.
- Gründe dafür sind:
 - Ein Benutzer oder eine Benutzergruppe missbraucht ihre Zugriffsprivilegien und belastet das Netzwerk unnötig auf Kosten der anderen Benutzer.
 - Benutzer können das Netzwerk ineffizient verwenden, so dass der Netzwerkmanager sie dabei unterstützen kann, einzelne Prozeduren zu verändern, um die Leistung zu verbessern.
 - Der Netzwerkmanager kann die Erweiterung des Netzwerkes besser planen, falls er die Benutzeraktivitäten in ausreichendem Maße kennt.

Sicherheitsmanagement (Security Management) - (1/2)

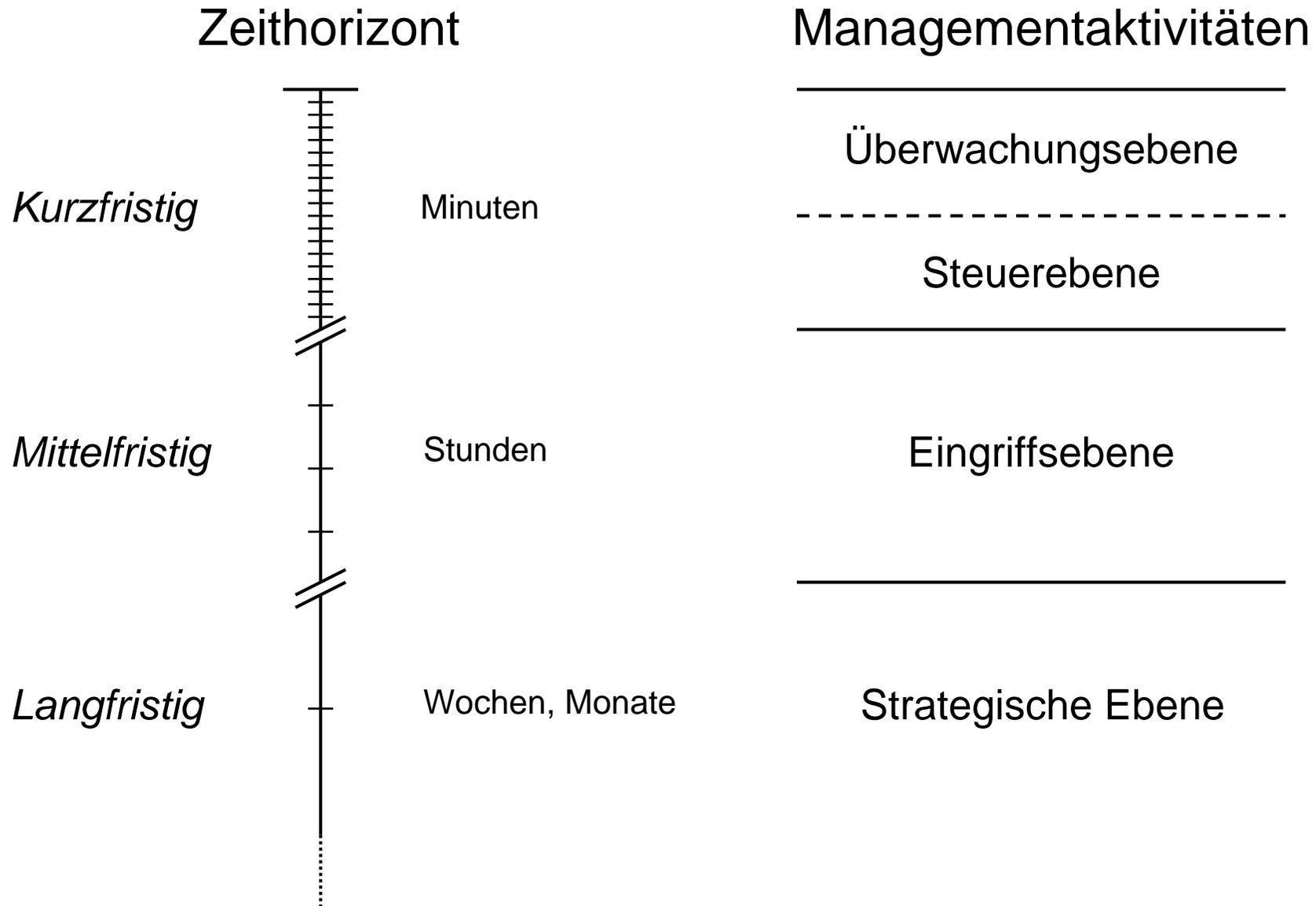
- Beim Sicherheitsmanagement müssen sicherheitspolitische Aspekte wie ethische und gesetzliche Komponenten aber ebenso wirtschaftliche Voraussetzungen berücksichtigt werden.
- Das Sicherheitsmanagement umfasst den Schutz von Informationen.
- Dies kann sich in dem Schutz von Objekten, von Diensten und Ressourcen auswirken.
- Sicherheitsbetrachtungen müssen unter der Prämisse geplant werden, dass Informationen einen Wert darstellen, der quantifiziert und qualifiziert werden kann.

Sicherheitsmanagement (Security Management) - (2/2)

- Das Sicherheitsmanagement gelangt überall dort zum Einsatz, wo sensible Informationen ausgetauscht und verarbeitet werden. Es beinhaltet nachfolgende Teilaufgaben:
 - Authentikation (Erkennung von Benutzern; z.B. Management-Stationen, Agenten; Teilnehmer (im Netz, Netzzugang, Netzausgang); Host, Workstation, PC, Notebook, PDAs, Smartphone, ...)
 - Autorisation (Vergabe von Rechten; z.B. Netzkomponenten, Rechnersysteme, Firewall-Systeme, ...)
 - Erkennen und Verhindern von Sicherheitsangriffen (z.B. Intrusion Detection/Response, Viren-Scanner, Inhaltsüberprüfung, ...)
 - Verschlüsselung von Informationen (z.B. VPN, SSL, E-Mail-Verschlüsselung, Leitungsverschlüsselung, ...)

Zeitliche Aspekte des Managements

→ Zeithorizonte und Managementaktivitäten



Zeitliche Aspekte des Managements

→ Kurzfristiger Horizont

- Unter den kurzfristigen Managementaufgaben werden solche Maßnahmen zusammengefaßt, die innerhalb des Sekunden- oder Minutenbereichs erbracht werden müssen.
- Hierzu zählt der gesamte Bereich der Überwachungsaufgaben, durch die kurzfristig, also in Sekunden oder Minuten, festgestellt werden muss, ob gewisse Betriebsziele wie Verfügbarkeit oder Sicherheit gefährdet sind.
- Weitere Beispiele von kurzfristigen Aktionen sind das Absetzen von Fehlermeldungen und die Überbrückung ausgefallener Betriebsmittel.

Zeitliche Aspekte des Managements

→ Mittelfristiger Horizont

- Mittelfristige Aufgaben sind innerhalb des Stundenbereichs zu erledigen.
- Während die kurzfristigen Aufgaben aufgrund der knappen Zeitvorgaben vollständig automatisiert im Managementsystem bearbeitet werden müssen, werden mittelfristige Ausgaben i.d.R. unter Einbeziehung eines menschlichen Experten durchgeführt.
- Ein Beispiel für eine mittelfristige Aufgabe ist die Diagnose eines Fehlers, die ein Experte evtl. unter Zuhilfenahme eines Diagnose- oder Trouble-Ticket-System vornimmt.
- Weitere Beispiele sind Ausführung von Tests, Generieren von Konfigurationsänderungen, Aktivieren und Deaktivieren, Sammeln und Auswerten von Meßdaten.

Zeitliche Aspekte des Managements

→ Langfristiger Horizont

- Hier liegt der zeitliche Horizont im Bereich von Wochen oder sogar Monaten.
- Langfristigen Aufgaben haben zum Ziel, die im täglichen Netzbetrieb gemachten Erfahrungen für einen in Zukunft verbesserten Betrieb auszunutzen.
- Somit steht bei langfristigen Aufgaben der planerische Aspekt im Vordergrund.
- Beispielsweise gehört das Führen einer Ausfallstatistik, um daraus u.a. eine geeignete Herstellerauswahl bei der Neubeschaffung von Netzwerkkomponenten zu treffen, zu den langfristigen Managementaufgaben.

Inhalt

- Einführung
- Ebenen eines integrierten Managements
- Dimensionen des Netzwerkmanagements
- Funktionen des Netzwerkmanagements
- **Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle**
- Methoden der Integration von Management-Instrumenten
- Beispiele

Managementarchitektur (1/2)

- Managementarchitektur ist ein Rahmenwerk für managementrelevante Standards.
- Managementarchitekturen sind Voraussetzung für den Entwurf von Managementsystemen in heterogener Umgebung.
- Verteilte Systeme unterscheiden sich extrem, was ihren Aufbau, ihre Größe oder ihre Ausrichtung betrifft.
- Es kann folglich auch nicht **die eine Managementlösung** für alle verteilten Systeme geben.
- Um für jede Umgebung zu einer optimalen Managementlösung zu kommen, muss ein Baukasten von Modulen entworfen werden, der so flexibel wie möglich zusammengesetzt werden kann.
- Bezüglich dieses Hintergrundes ist es klar, dass es zu unterschiedlichen Ausprägungen von Managementarchitekturen kommen kann.

Managementarchitektur (2/2)

- Alle Architekturen müssen grundsätzlich zu folgenden Aspekten bzw. Modellen Festlegungen treffen:
 - Organisationsmodell
 - Informationsmodell
 - Kommunikationsmodell
 - Funktionsmodell

Organisationsmodell (1/2)

- Das Organisationsmodell einer Managementarchitektur legt die Akteure, ihr Rollenspiel und die Grundprinzipien ihrer Kooperation fest.
- **Kooperationsformen (1/2)**
 - **Manager-Agenten-Modell**
 - Unterstellt mit seiner hierarchischen Kooperationsform ein Auftragnehmerverhältnis.
 - Der Manager beauftragt den Agenten, eine bestimmte Operation durchzuführen oder Informationen bereit zu stellen.
 - Der Agent antwortet dann mit dem Ergebnis der Operation oder der gewünschten Information.
 - Die Rollen sind häufig nicht statisch zugeordnet, sondern können sich dynamisch je nach Aufgabe verändern.
 - Diese Kooperationsform ist derzeit im Bereich des Management am häufigsten vertreten.
 - Beispiele sind: OSI-Management (CMIP), Internet-Management (SNMP)

Organisationsmodell (2/2)

■ Kooperationsformen (2/2)

■ Peer-to-Peer-Modell

- Beim Peer-to-Peer-Modell wird eine symmetrische Kooperationsform angewandt.
- Es existieren prinzipiell gleichberechtigte Objekte.
- Man findet hier eine flexible, wechselseitige Auftragsbeziehung mit Informationsaustausch in beiden Richtungen.

■ Domänenkonzept

- Da unterschiedliche Management-Sichten auf Ressourcen oftmals vorteilhaft für das Managen von Systemen sind, besteht die Möglichkeit organisatorisch gleichartige Ressourcen der zu verwaltenden Objekte in sogenannten Domänen zu gruppieren.
- Falls ein Organisationsmodell ein Domänenkonzept vorsieht, muss es festlegen,
 - wie solche Gruppen gebildet werden,
 - wie den Domänen Zuständigkeiten zugeordnet werden, und
 - wie Zuordnungen dynamisch modifiziert werden können.

Kommunikationsmodell

- Das Kommunikationsmodell muss die kommunizierenden Partner und die Kommunikationsmechanismen für folgende Kommunikationszwecke festlegen:
 - Abfragen von Informationen von Ressourcen,
 - Austausch von Steuerinformationen und
 - asynchrone Ereignismeldung
- Es müssen **Dienste und Protokolle** für Managementanwendungen spezifiziert werden.
- Es müssen die Syntax und die Semantik der **Protokolleinheiten (PDUs)** definiert werden und
- die Managementprotokolle in eine Protokollhierarchie einer zugrundeliegenden **Kommunikationsarchitektur** (z.B. TCP/IP, OSI) eingebettet werden.

Informationsmodell (1/2)

- Das Informationsmodell spezifiziert einen Modellierungs- und Beschreibungsrahmen für die zu verwaltenden Objekte (Managementobjekte).
- Aus Managementsicht müssen nicht der gesamte Aufbau oder alle internen Abläufe von Ressourcen bekannt sein.
- Es müssen nur managementrelevante Parameter, wie z.B. Konfigurations- und Tuningparameter und Funktionen, wie „Start“, „Stop“ und „Aktiviere Datensicherung“ modelliert werden.
- Die Managementsicht kann somit als ein Modell (Abstraktion) der realen HW/SW-Ressourcen für Managementzwecke aufgefasst werden.
- Für ein Managementobjekt wird im Informationsmodell festgelegt:
 - wie es identifiziert werden kann,
 - wie es zusammengesetzt ist,
 - wie es sich verhält,
 - wie es manipuliert werden kann,
 - welche Beziehungen zu anderen Managementobjekten bestehen und
 - wie es über das Managementprotokoll angesprochen werden kann.

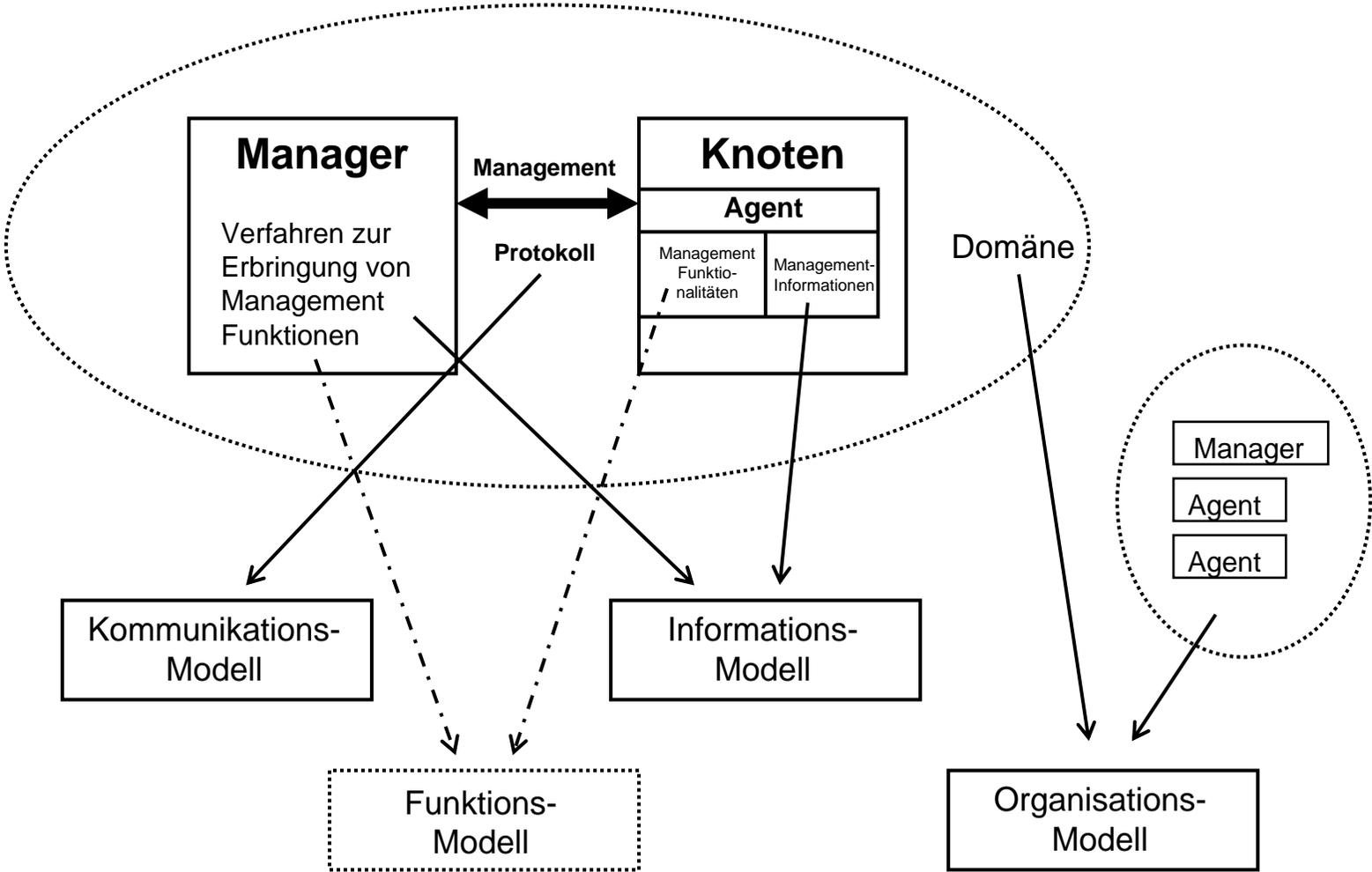
Informationsmodell (2/2)

- Das Informationsmodell einer Managementarchitektur legt den **Modellierungsansatz** und eine **eindeutige Syntax für die Beschreibung von Managementinformationen** fest.
- In der **Managementinformationsbasis (MIB)** werden die von einem Manager- bzw. Agentensystem **verwaltete Menge von Managementobjekten** beschrieben.
- Man versteht unter der MIB eine virtuelle Datenbank, die konkrete Beschreibungen für die Managementobjekte enthält.
- Die einzelnen Objekte sind in Gruppen angeordnet

Funktionsmodell

- Das Funktionsmodell einer Managementarchitektur zergliedert den Gesamtaufgabenkomplex Management in Management-Funktionsbereiche (z.B. Konfiguration-, Fehler-, Abrechnungs-, Leistungs- und Sicherheitsmanagement) und versucht, allgemeine Managementfunktionen bereichsspezifisch festzulegen.
- Im Funktionsmodell sind für die einzelnen Funktionsbereiche die erwartete Funktionalität und die Dienste, sowie Managementobjekte zur Erbringung der Funktionalität festzulegen.
- Desweiteren ist die Aufrufkonvention für Managementfunktionen zu spezifizieren.

Teilmodell einer integrierten Managementarchitektur



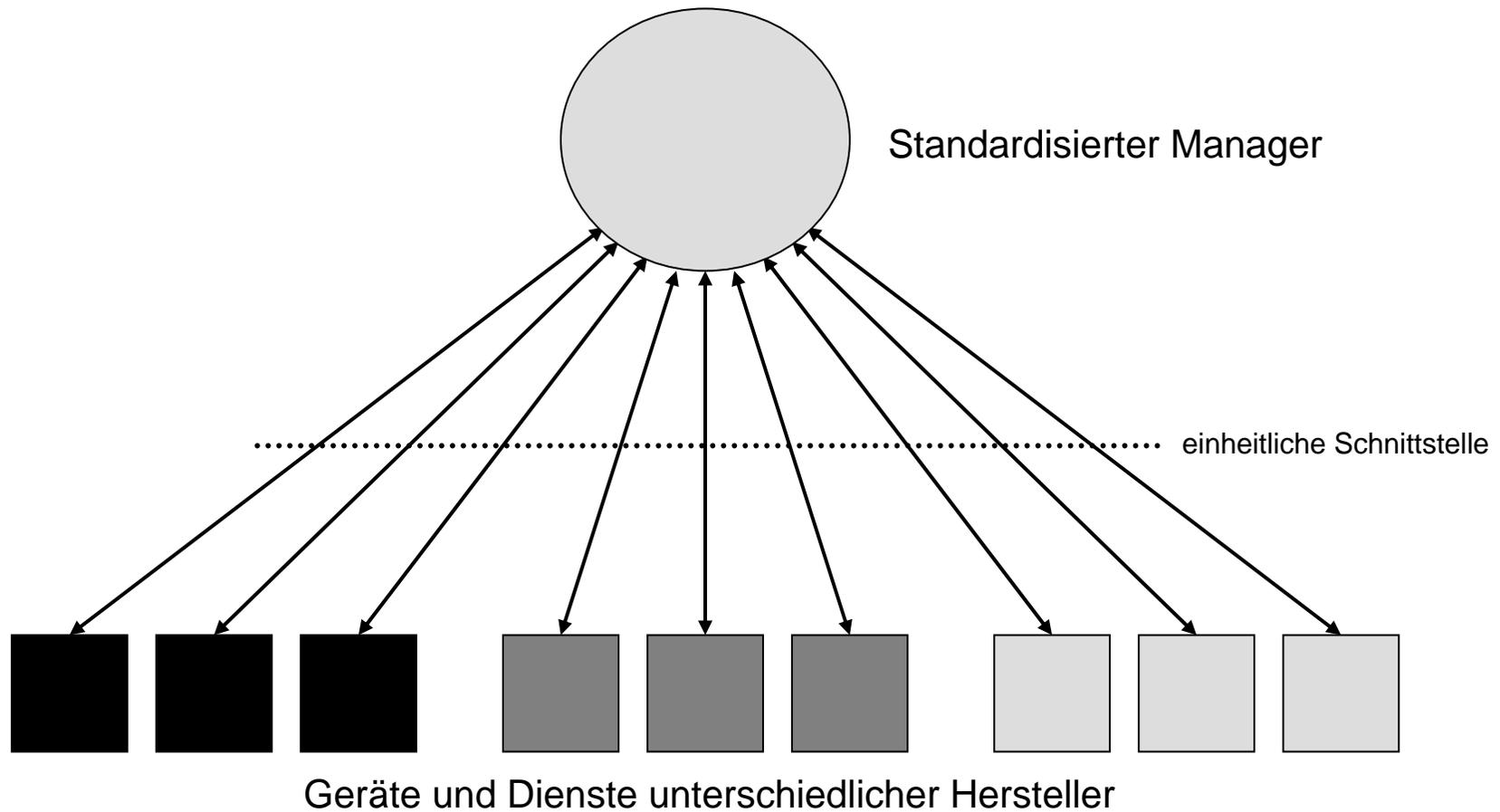
Existierende Managementarchitekturen

- **Internet-Management** der IAB/IETF - **SNMP**
 - hat sich allgemein als alleiniger Management-Vertreter lokaler Netze (LAN) durchgesetzt
- **OSI-Management**
 - das OSI-Management ermöglicht es, unterschiedliche Netztypen (z.B. LAN, MAN, WAN) integriert zu verwalten.
- **TMN** (Telecommunication Management Network) der ITU
 - dient zur Verwaltung von öffentlichen Telekommunikationssystemen.
- **OMA/CORBA** (Object Management Architecture) der OMG
 - diese Managementarchitektur wurde für allgemeine objektorientierte verteilte Anwendungen konzipiert und erlaubt in erster Linie nicht ortsgebundene Kooperationen von Objekten in verteilten Umgebungen.
- **DMI** (Desktop Management) der DTMF
 - wurde entwickelt, um die aus der Sicht des standardisierten Managements nicht verwaltbaren PCs verwalten zu können. Ziel des DMI ist es, heterogene PCs und Workstation in ein integriertes Management einzubinden.

Inhalt

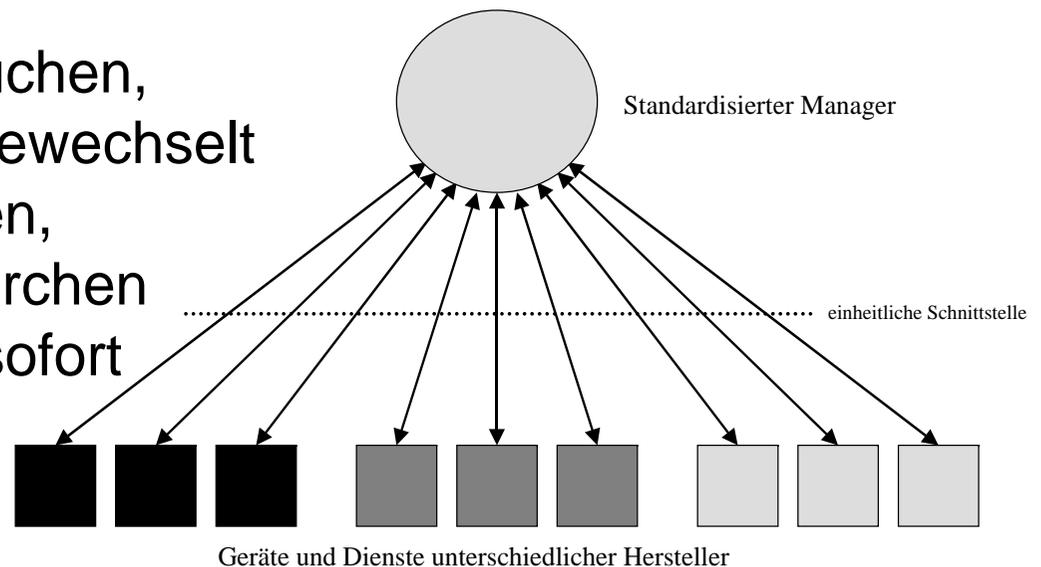
- Einführung
- Ebenen eines integrierten Managements
- Dimensionen des Netzwerkmanagements
- Funktionen des Netzwerkmanagements
- Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle
- **Methoden der Integration von Management-Instrumenten**
- Beispiele

Eine universelle Schnittstelle

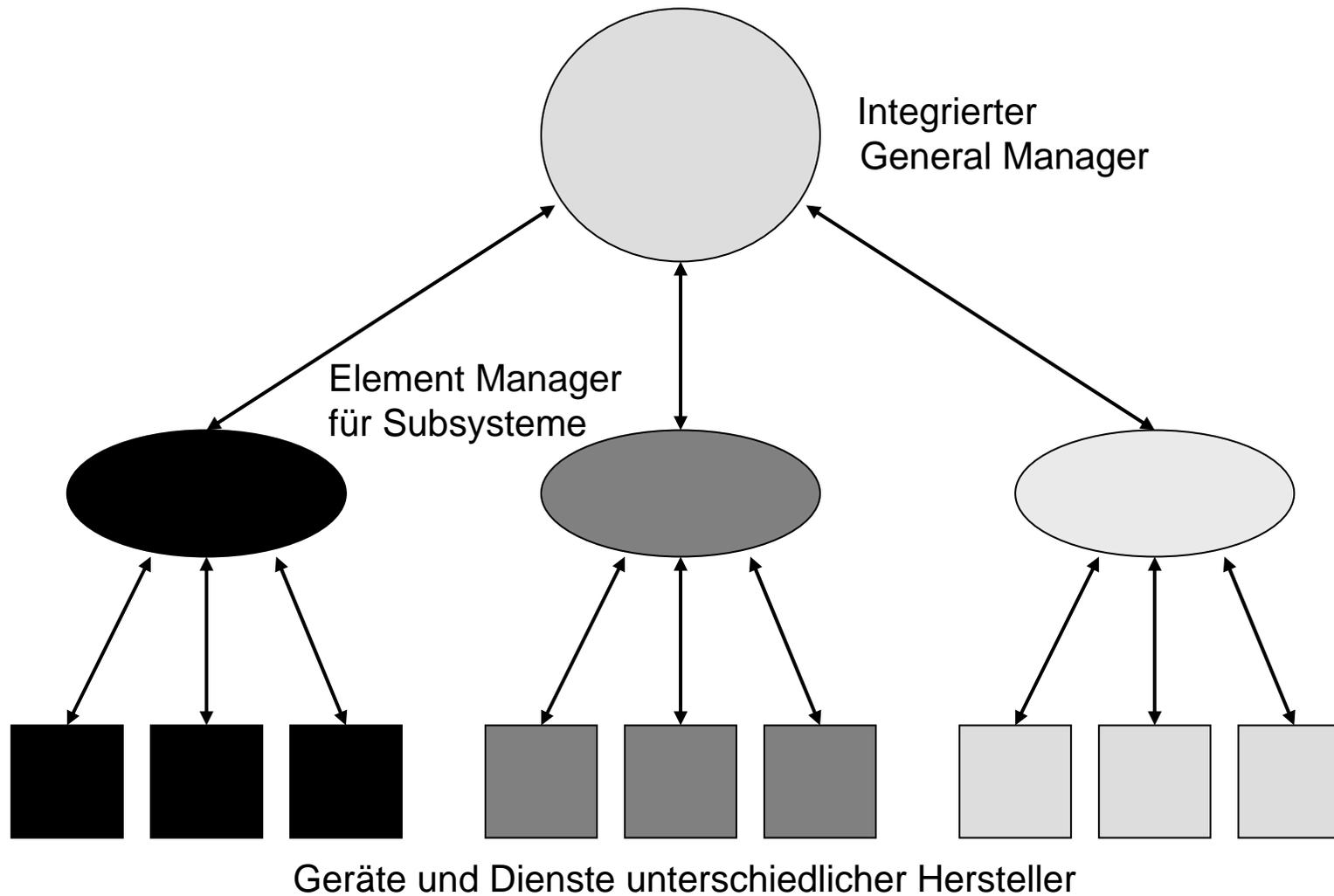


Eine universelle Schnittstelle

- Eine universelle Schnittstelle setzt einen wirklichen einheitlichen Netz-Management-Standard voraus.
- Wenn jedes System im Netz Protokolle und Datenstrukturen nach diesem Standard unterstützen würde, könnte man einen einheitlichen standardisierten General-Manager verwenden.
- Dieser Ansatz ist jedoch heute aufgrund der gewaltigen installierten Basis unrealistisch.
- Man würde Jahrzehnte brauchen, bis alle Geräte so weit ausgewechselt wären, dass sie einem neuen, einheitlichen Standard gehorchen können, selbst wenn er ab sofort in Kraft treten könnte.

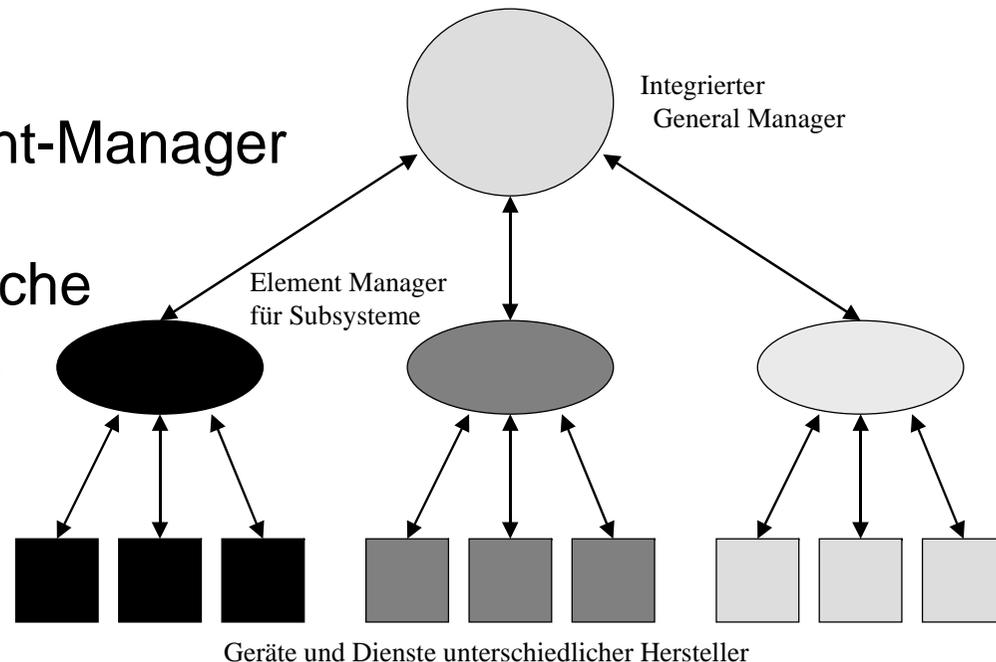


Der General Manager

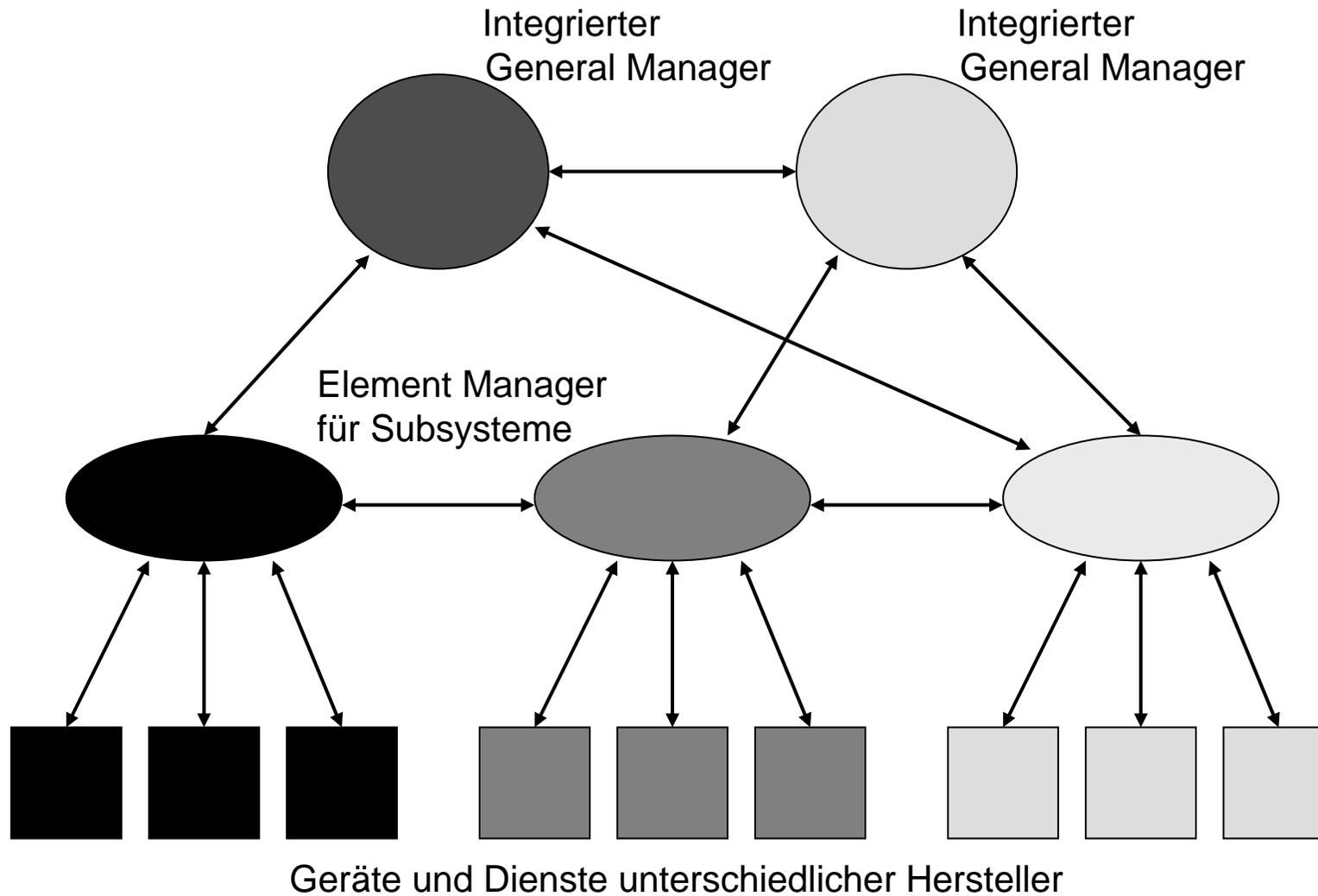


Der General Manager

- Der General Manager scheint der schnellere Weg zum Erfolg zu sein, da es hier nur relativ wenige normierte Schnittstellen geben muss, die die Element-Manager mit dem integrierten General-Manager verbinden.
- Heutige Element-Manager können i.d.R. aufgrund modularen Software-Designs relativ leicht mit derartigen Schnittstellen ausgerüstet werden.
- Außerdem filtern die Element-Manager unwichtige Einzelheiten und führen element-spezifische Aufgaben eigenständig aus.

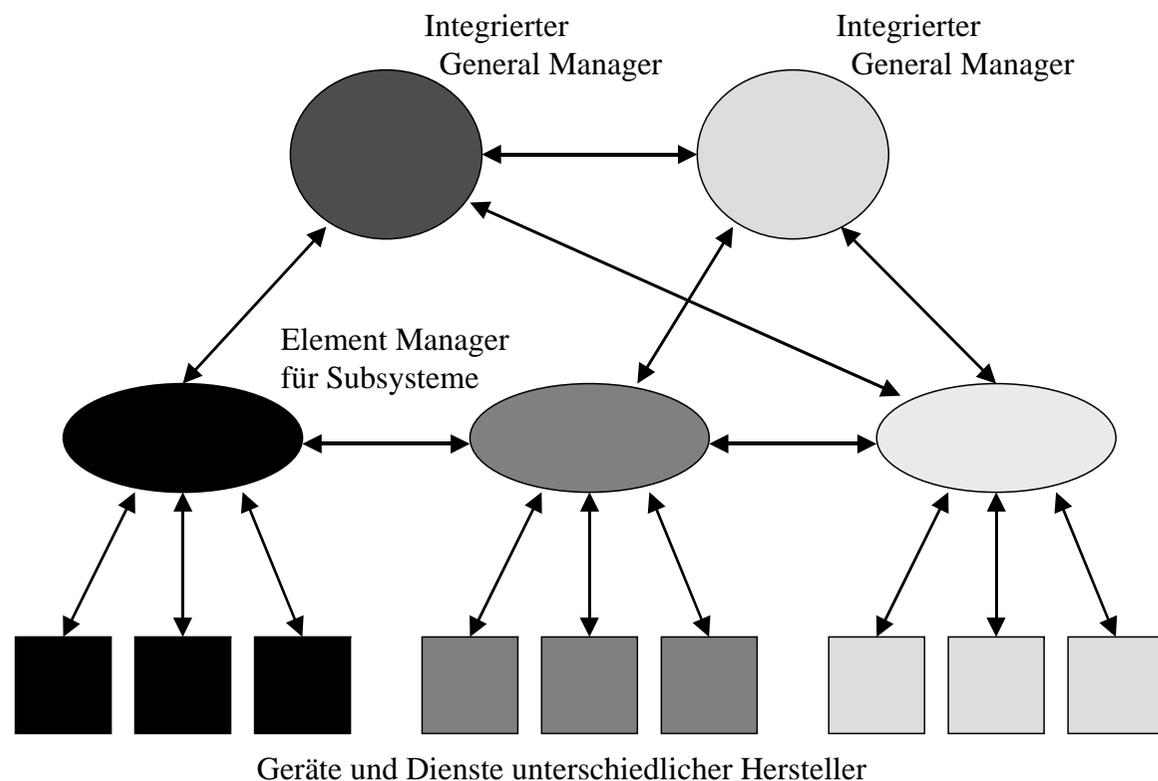


Das Management Netzwerk

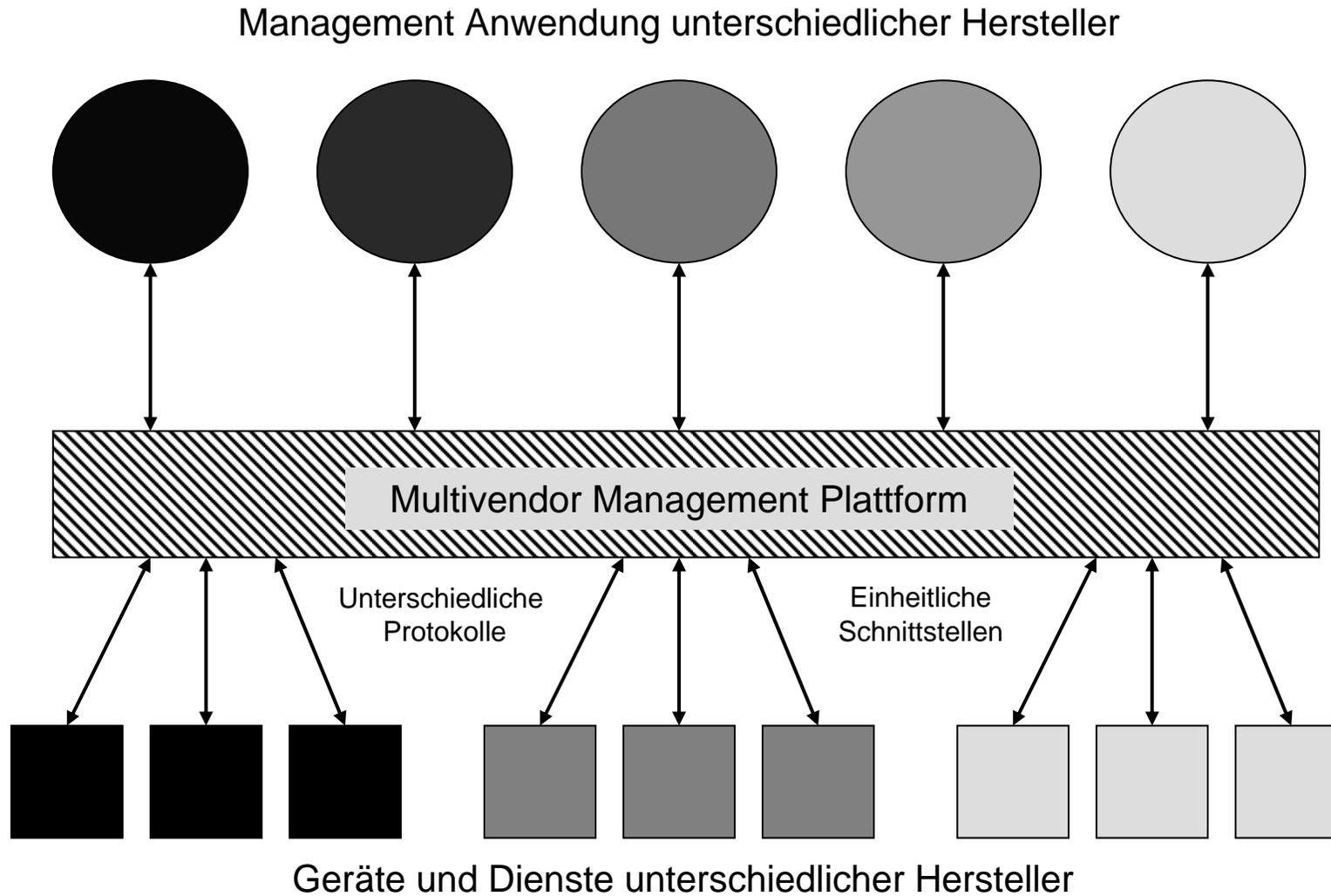


Das Management Netzwerk

- Der Ausfall des standardisierten Managers oder des General Managers kann tiefgreifende Folgen für das Netz haben.
- Der Ausfall einer Komponente im Management-Netz hat jedoch weniger weitreichende Folgen.

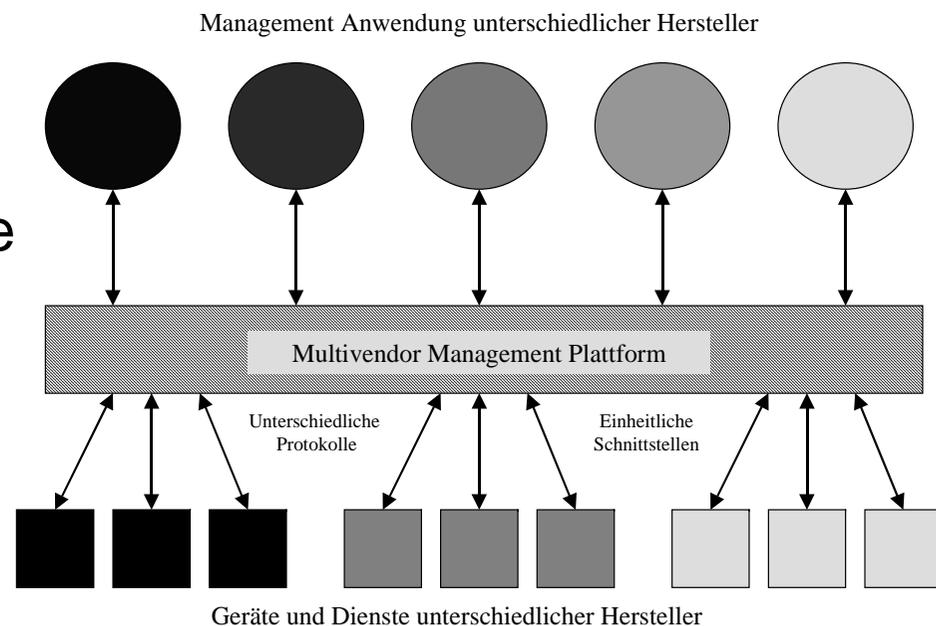


Die Plattform Strategie



Die Plattform Strategie

- Eine Reduktion der Anzahl von Management-Systemen stellt der Plattformansatz da.
- Eine Management-Plattform baut eine standardisierte Umgebung für die Implementierung von Netzwerk- und System-Management-Anwendungen auf.
- Die Management-Plattform definiert eine Menge offener Anwendungsschnittstellen, die veröffentlicht werden und somit die Möglichkeit geben, eigene Management-Software zu erstellen.



Inhalt

- Einführung
- Ebenen eines integrierten Managements
- Dimensionen des Netzwerkmanagements
- Funktionen des Netzwerkmanagements
- Managementarchitekturen und ihre Teilmodelle
- Methoden der Integration von Management-Instrumenten
- **Beispiele**

Beispiele von Rechnernetzen

→ Internet Backbone der Telekom

- Der Internet-Backbone der Telekom (T-Online, AOL, ...) hat:
 - 1.300 Router und Switches
- Im Access-Bereich werden 60.000 Router von der Telekom verwaltet.
 - Die Router stehen bei der Telekom und bei den Kunden der Telekom
- Zwischen Europa und den USA stehen
 - 40 G Bit/s zur Verfügung
- Zwischen Asien und den USA stehen
 - 1.4 G Bit/s zur Verfügung
 - Die Kommunikation von Europa nach Asien geht über die USA

Beispiele von Rechnernetzen

→ Statistik des Telekom-Accessbereiches (2003)

Datenvolumen

■ eDonkey/eMule	47,6 %
■ HTTP/HTTPS	13,2 %
■ KaZaA	6,5 %
■ L2TP	5,5 %
■ Napster / WinMx	4 %
■ FTP	1,5 %
■ POP3	0,4 %
■ GNUtella	0,3 %
■ HC/CS	0,3 %
■ DNS	0,0 %
■ SMTP	0,0 %
■ sonstiges	20,7 %

eDonkey/eMule, KaZaA
Napster / WinMx, GNUtella
→ (P2P)
→ 58,4 % (Musik und Filme)

Transportprotokolle

■ TCP	82 %
■ UDP	17 %

AOL-Verkehrsanteil 10 %

Beispiele von Rechnernetzen

→ Telekom: IntraNet

- 800 Router
 - 1.200 Hubs/Switches
 - 6.000 WIN-Server
 - 2.000 Unix-Server
 - 16 IBM Host-Systeme
 - 120.000 Clients in D
-
- **Alles wird von einer Zentrale aus verwaltet!**

Einführung

→ Netzwerkmanagement

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen ?

norbert.pohlmann@informatik.fh-gelsenkirchen.de



**Fachhochschule
Gelsenkirchen**