

mitp

3., aktualisierte Auflage

Markus Kammermann

# CompTIA Network+

Fundierter Einstieg in  
das Thema Netzwerke

Erläuterung aller  
Prüfungsthemen (N10-004)

Mit aktuellen Vorbereitungsfragen  
zu jedem Thema



# Die Entwicklung von Netzwerken

Dieses Kapitel führt Sie in das Thema der Netzwerktechnik ein. Ihnen wird ein Überblick vermittelt, der insbesondere auf die Beantwortung der Frage zielt, warum sich eine Vernetzung lohnt. Dazu gilt es auch, grundlegende Begriffe der Datenverarbeitung wie »Daten«, »Kommunikation« und »Protokoll« kennenzulernen und einzuordnen, um sie im Rahmen des Themas Netzwerktechnik sicher anwenden zu können.

Aus den funktionellen Ansprüchen an ein Netzwerk ergibt sich eine Reihe von Anforderungen an die technische Auslegung des entsprechenden Systems. In späteren Kapiteln werden wir diese Anforderungen genauer untersuchen und die resultierenden Technologien vorstellen.

## 2.1 Die drei Gesichter von Netzwerken

### 2.1.1 Die Geschichte der Datenverarbeitung

Die sechziger Jahre waren geprägt von der Entdeckung der Kapazität von Großrechnern. Die prägenden Geräte dieser Zeit waren:

- Großrechnerlösungen
- Lochkartenleser
- Programmierer, Operateure, Spezialisten (aber keine Benutzer!)

Ende der sechziger Jahre kam mit der Inbetriebnahme der ersten Stufe des Internets (des sogenannten ARPAnets) das Thema Vernetzung erstmal in größerem Stile auf.

Die siebziger Jahre brachten die Entwicklung vom Endbenutzergeräten, damals noch Terminals genannt, da sie direkt abhängig waren von der Kapazität des zentralen Rechners und weder über eigene Betriebssysteme noch Programme verfügten. Mit der Firma Xerox machte sich aber in den siebziger Jahren zugleich erstmals ein Unternehmen Gedanken über eine mögliche Vernetzung gleichberechtigter Rechner. Die prägenden Stichworte waren in dieser Zeit:

- Großrechnerlösungen, aber mit Dialog (Terminal) für mehrere Benutzer
- Trennung von Großrechner und dem eigentlichen Arbeitsplatz

- Die Palette neuer Produkte in der Datenverarbeitung nahm stark zu.
- Neue Hersteller kamen auf dem Markt (IBM, DEC).

Die achtziger Jahre brachten uns den Einstieg von PCs auf dem EDV-Markt. Bald schon machten sich mehrere Hersteller auf, um diese PCs miteinander zu verbinden, allen voran die Firma Novell. Es ist aber auch das Jahrzehnt der Firma IBM, deren sogenannte PS/2-Rechner für Jahre den Markt völlig beherrschten.

Die PC-Betriebssysteme der damaligen Zeit waren an sich noch nicht für eine Vernetzung der Geräte geeignet. Prägende Systeme waren etwa DOS und gegen Ende der achtziger Jahre die Versionen Windows 1 und Windows 2. Zudem trat Apple mit seinem MacOS auf den Markt. Von daher mussten für Netzwerkprojekte spezielle Netzwerkbetriebssysteme eingekauft werden wie etwa Novell NetWare oder LANtastic Networks oder auch Banyan Vines.

Die neunziger Jahre waren demgegenüber das Jahrzehnt der aufkommenden Client-Server-Architektur. Nachdem Novell über einige Jahre eine marktbeherrschende Stellung im PC-basierten Netzwerkbereich innehatte, betrat mit Microsoft und dem Produkt Windows NT zu Beginn der neunziger Jahre ein wichtiger Konkurrent den Markt. Mit der Einfügung von Windows 95 und Windows NT 3.5x begann sich die Dominanz von Novell aufzulösen.

Zugleich waren die neunziger Jahre geprägt vom Vorhaben, die aufkommenden Netzwerke und ihre Lösungen zu standardisieren.

Das neue Jahrtausend wird bislang von folgenden Bemühungen und Trends geprägt:

- Etablierung von schnellen Verbindungswegen mit 1 Gbps und mehr
- LAN, MAN und WAN technologisch und geografisch verschmelzen
- Vernetzung unter globalen Gesichtspunkten
- Das papierlose Büro bleibt ein frommer Wunsch
- Drahtlose Übertragungen im lokalen Netz (Wireless LAN) mit immer mehr Tempo und mehr Reichweite
- Sicherheitsmechanismen greifen immer tiefer in das Netzwerk ein

### **2.1.2 Was ist denn eigentlich ein Netzwerk?**

Die aktuelle Definition dazu lautet: Ein Netzwerk ist eine Anzahl voneinander entfernter, intelligenter Maschinen, die alle an denselben Daten und Informationen teilhaben. Dies geschieht über verbundene Kommunikationsleitungen.

Die Welt der Netzwerke kann auf 3 Hauptkomponenten reduziert werden:

- Netzwerkelemente – was gehört ins Netzwerk?
- Netzwerkmodelle – wie wird das Netzwerk gebaut?
- Netzwerkmanagement – wie wird das Netzwerk verwaltet?

### Netzwerkelemente

Wir werden in den folgenden Kapiteln sehen, dass es zahlreiche unterschiedliche Elemente gibt, welche ein Netzwerk zum Aufbau benötigt. Grundbegriffe der Netzwerktechnik sind »Daten«, »Schnittstelle« und »Protokoll«.

Als *Daten* bezeichnen wir in der Netzwerktechnik Informationen, welche über das Netzwerk transportiert werden. Die Übermittlung dieser Information von einem zum anderen Ort ist ein Kernanliegen der Vernetzung. Daten werden über verschiedene Geräte und Medien transportiert. Damit dies möglich ist, müssen die Regeln für diese Vermittlung bestimmt werden, dies sind die Schnittstellen. Durch die Definition von Schnittstellen wird es möglich, Informationen weiterzugeben.

Protokolle sind eigentlich Sprachkonventionen. So wie es Französisch, Deutsch oder Italienisch als Sprache gibt, so gibt es unterschiedliche »Netzwerksprachen«, wobei der Begriff des Protokolls sehr allgemein ist und in vielen unterschiedlichen Zusammenhängen verwendet werden kann.

Häufig werden Netzwerke von einem oder mehreren Rechnern aus verwaltet, die zentrale Dienste für das Netzwerk anbieten. Diese speziellen Rechner tragen den Namen Server und übernehmen die Steuerung des Netzwerkes. Die Gegenstellen eines Servers nehmen die Dienste des Servers als Kunden in Anspruch, sie werden daher neudeutsch »Clients« genannt.

Folgende Aufgaben können von einem Server wahrgenommen werden:

- Verwaltung der Ressourcen
- Überwachung und Kontrolle der Druckvorgänge
- Verwaltung der Berechtigungen
- Zuweisung von Daten und Programmen
- Bereitstellung von Diensten wie Mail oder Telefonie

Beim Client-Server-Ansatz ist die Aufgabe der übergeordneten Datenverarbeitung zwischen einem oder mehreren Client-Rechnern und dem Server aufgeteilt. Clients übermitteln Anforderungen an Dienste der Server im Netz. Der Server empfängt die Anforderung und führt eine Aufgabe aus, wie etwa das Bereitstellen einer Datei für den Client. Führt ein Server nur einen bestimmten Dienst aus und ist für diesen reserviert, spricht man auch von einem dedizierten Server.

Auf der anderen Seite gibt es auch Netzwerke, die ohne solche zentralen Server funktionieren – denken Sie nur an die Verbindung von mehreren kleinen Geräten wie mobile Telefone über Bluetooth. Hier sprechen wir von einem Netz von Gleichberechtigten, Peer-to-Peer genannt.

Zudem gibt es Vernetzungen vom kleinsten Rechner bis hin zu Großrechnern, sogenannten Hosts, wo verschiedenste Elemente zusammenwirken.

Alle diese Ansätze sind in der aktuellen Netzwerktechnik vorhanden, und bei allen braucht es eine ganze Reihe von Standards und Spezifikationen, damit die Kommunikation in einem solchen Netzwerk funktioniert.

### **Netzwerkmodelle**

Um diese Vielfalt an Möglichkeiten klassifizieren zu können, braucht man Netzwerkmodelle, welche sich historisch an der Ausdehnung des Netzwerks orientieren. Die klassischen Begriffe dazu sind:

- Local Area Networks (LANs)
- Metropolitan Area Networks (MANs)
- Wide Area Networks (WANs)

Dazu sind in den letzten Jahren die Begriffe GAN für globale Netzwerke und PAN (Personal Area Network) bzw. BAN (Body Area Network) für engräumige Netzwerke entstanden. Vereinzelt ist auch der Begriff CAN für Campus Area Network anzutreffen, womit »übergroße« LANs zum Beispiel auf einem Universitätsgelände zu verstehen sind. Der Begriff tritt aber selten auf.

Ein LAN bezieht sich auf eine Kombination von Computerhardware und Übertragungsmedien von relativ geringem Umfang. LANs befinden sich üblicherweise innerhalb eines Gebäudes und benutzen meist nur eine Art der Verkabelung. Sie sind selten größer als 10 km und laufen ausschließlich über privaten Grund.

Ein MAN ist größer als ein LAN. Es wird »Metropolitan« genannt, weil es normalerweise die Ausdehnung einer Stadt erreicht. Oft werden verschiedene Typen von Hardware und Übertragungsmedien benutzt, um die Entfernungen effizient zu überbrücken. MANs verbinden typischerweise unterschiedliche Systeme mit verschiedenen Funktionen.

Ein WAN ist im Wesentlichen ein Über-LAN, bestehend aus LANs. WANs verbinden LANs, die auf verschiedenen Seiten eines Gebäudes, an den entgegengesetzten Grenzen eines Landes oder am anderen Ende der Welt stehen. MAN und WAN-Technologie verschmelzen allerdings zunehmend im Rahmen sich ständig weiterentwickelnder Technologien.

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen den aktuellen Stand der gegenwärtig verwendeten Begriffe und Modelle.

	Geschwindigkeit	Ausdehnung	Bemerkungen
GAN	9,6 KBit/s bis 2 Mbit/s	Weltweit	Viele Kupferkabel, Seekabel, Satelliten- verbindung. Stark heterogene Techniken im Einsatz
WAN	64 KBit/s bis 10.000 Mbit/s	... 1000 km	Zunehmend reine Glasfasernetze, vor allem in Europa.
MAN	100 bis 1.000 Mbit/s	... 100 km	Technisch heute keine eigene Domäne mehr, da WAN und MAN immer näher zusammen- rücken
LAN	4 bis 10.000 Mbit/s	< 10 km	Heute 100 Mbit/s und 1 Gbit/s als aktuelle Standards, die bezahlbar sind
PAN/ BAN	1–100 Mbit/s	<100 m	Klassische Wireless-Zone für Bluetooth, PDA und Notebook-zu-Drucker-Verbindungen

Abb. 2.1: Netzwerkmodelle

### Netzwerkmanagement

Eine erfolgreiche Unterstützung eines Netzwerkes hängt auch in erheblichem Maße vom Netzwerkmanagement ab, das man einsetzt. Dieses zeigt sich in drei Charakteristika:

- Dem Wissen über das Netzwerk
- Den Handlungskompetenzen und Managementfähigkeiten
- Der Kenntnis von Krisenmaßnahmen und -konzepten

Sie müssen sämtliche Problembereiche Ihres Systems verstehen und über Netzwerk-Upgrades, Erweiterungsmöglichkeiten und technische Verbesserungen Bescheid wissen. Dazu dient Ihnen das Konfigurationsmanagement. Sie müssen außerdem ein Gespür für die Bedürfnisse und Interessen der Benutzer haben, offen sein für alternative Konfigurationen und aufmerksam die Beziehungen zwischen den einzelnen Benutzern, Gruppen sowie Anwendungen und die Sicherheit im Auge behalten. Zudem benötigen Sie Pläne und Szenarien, wie Sie im Krisenfall vorgehen möchten. Dazu dient Ihnen das Fehlermanagement.

## 2.2 Fragen zu diesem Kapitel

- I Welches sind die unterschiedlichen Begriffe der Netzwerkmodelle?
- A PAN – GAN – WAN – SAN
  - B BAN – LAN - SAN – NAS
  - C LAN – MAN – WAN – GAN
  - D LAN – WAN – GAN – W-LAN

2. Wie hieß der prägende Hersteller von PC-Netzwerkbetriebssystemen zu Beginn der neunziger Jahre?
  - A Lansoft
  - B Microsoft
  - C Novell
  - D Unixware
3. Wenn wir von Netzwerkelementen sprechen, meinen wir damit:
  - A Unterschiedliche Produkte von Netzwerkherstellern
  - B Betriebssysteme und allgemeine Modelle
  - C Netzwerkkarten
  - D Daten, Schnittstellen und Protokolle
4. Welches Netzwerkmodell beschreibt am ehesten das Einsatzgebiet für die Verbindung von Telefon zum eigenen Headset?
  - A PAN
  - B LAN
  - C W-LAN
  - D WAN