

Dieses Kapitel verschafft Ihnen einen Überblick über die Vernetzungsmöglichkeiten von Computern und Anwendungen.

# 8

## Netzwerk

---

8.1	Was ist ein Computernetzwerk?	114
8.2	Netzwerktopologien und Vernetzung	115
8.2.1	Bus	115
8.2.2	Stern	115
8.2.3	Ring	116
8.2.4	Maschen	116
8.3	Netzwerktypen	116
8.4	Netzwerkkomponenten und Protokolle	117
8.4.1	Netzwerkkarte	117
8.4.2	Netzwerkkabel	118
8.4.3	Zusätzliche Hardware	118
8.4.4	Protokoll TCP/IP	121
	<b>Übung 8.5 A → Netzwerkeinstellungen prüfen</b>	<b>121</b>
8.6	Cloud-Computing	123
8.6.1	Typen von Cloud-Anwendungen	123
8.6.2	Cloud für zu Hause	124
8.7	Repetitionsfragen	125

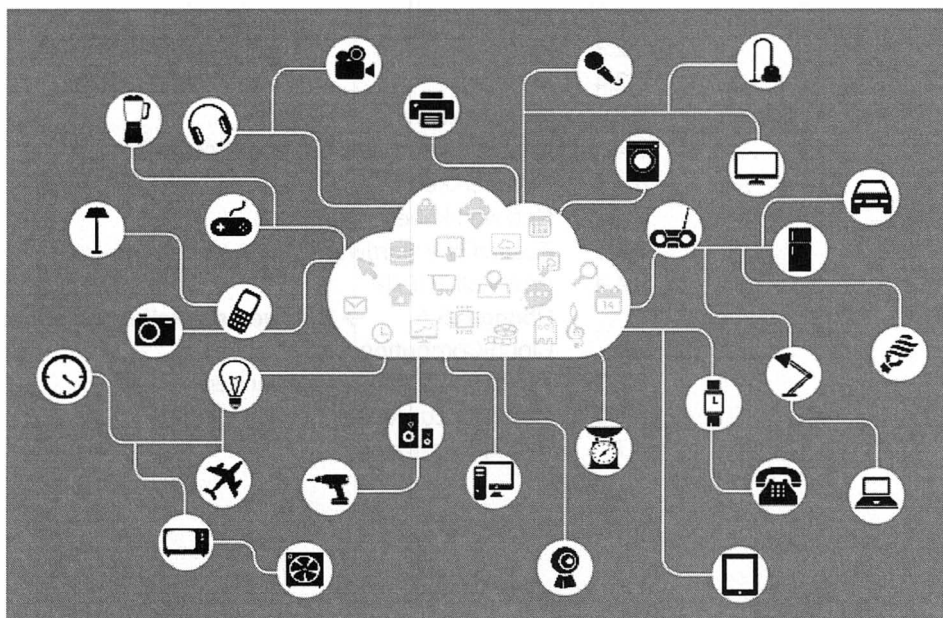
## 8.1

## Was ist ein Computernetzwerk?

Einen Verbund von mehreren Computern bezeichnet man im Allgemeinen als Netzwerk. Entscheidend dabei ist, dass die Computer untereinander eine Verbindung aufbauen können. Es existieren diverse Kommunikationstechnologien, wie beispielsweise Glasfaser, Funk oder Infrarot. Die Kommunikation erfolgt über standardisierte Protokolle, wie TCP/IP oder IPX/SPX.

Ökonomisch gesehen sind Netzwerke sehr interessant, da in der Regel die Effizienz infolge des Vernetzungsgrades gesteigert werden kann. Durch Netzwerke entstanden und entstehen stets neue Technologien wie die Telefonie oder das E-Mail, die einerseits für Firmen und andererseits für Private interessante Anwendungsfelder bieten.

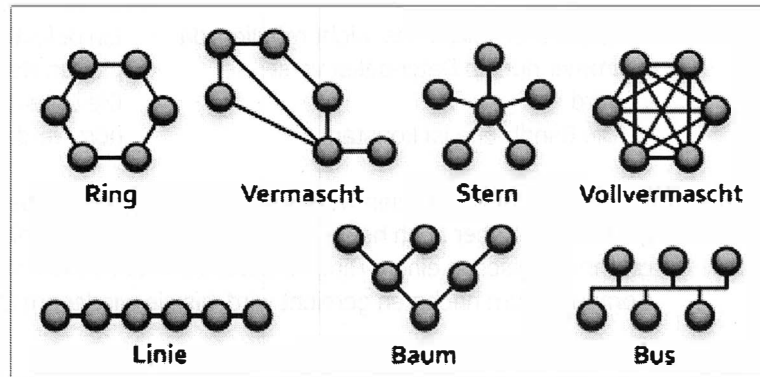
Das heute grösste Computernetzwerk ist zweifelsfrei das Internet. Das ursprünglich für militärische Zwecke konzipierte Netzwerk wurde 1990 für kommerzielle Zwecke freigegeben und hat sich seitdem stark weiterentwickelt. Die Grundidee des Internets war, dass beliebig viele kleine Netzwerke, sogenannte LANs (Local Area Network) über Router vernetzt werden und so ein gigantisches Netzwerk entstand. Die nächste Phase ist bereits eingeläutet, so dass aktuell daran gearbeitet wird, dass nicht nur herkömmliche Computer, Smartphones und Tablets das Internet nutzen, sondern grundsätzlich jeder Gegenstand über einen Funkchip online ist. Es ist heute schwierig abzuschätzen, welche Anwendungsmöglichkeiten daraus genau entstehen werden. Auf jeden Fall wird in der Schweiz durch die Swisscom ein solches Netzwerk mit der Bezeichnung LPN (Low Power Network) erstellt. Eine andere allgemeine Bezeichnung für die nächste Entwicklungsphase ist das **Internet der Dinge**.



## 8.2

## Netzwerktopologien und Vernetzung

Unter der Topologie versteht man die Struktur, wie einzelne Rechner verbunden werden.



### 8.2.1 Bus

Alle Geräte sind direkt mit demselben Medium/Netzwerkabel, dem Bus, verbunden. Es gibt keine aktiven Komponenten wie Switch oder Hub zwischen den Geräten und dem Medium.

#### Vorteile

- Nur geringe Kosten, da nur geringe Kabelmengen erforderlich sind
- Es werden keine aktiven Netzwerkkomponenten benötigt

#### Nachteile

- Ein defektes Kabel führt zu einem kompletten Netzausfall
- Die Datenpakete können einfach abgehört werden

### 8.2.2 Stern

In Sternnetzen sind sämtliche Computer mit einem zentralen Knotenpunkt verbunden.

#### Vorteile

- Bei einem defekten Kabel fällt nur eine Station aus.
- Hohe Übertragungsraten sind möglich, wenn ein Switch verwendet wird.
- Sternnetze lassen sich einfach skalieren, d. h. erweitern und verkleinern.

#### Nachteile

- Fällt der zentrale Knoten aus, ist keine Kommunikation mehr möglich.
- Bei vielen Computern und einem Hub als zentralen Knoten wird das Netzwerk deutlich langsamer.

Hinweis

Ein Funknetzwerk, das über einen Access-Point-Knoten verwaltet wird, entspricht grundsätzlich einem Sternnetzwerk.

### 8.2.3 Ring

Jeder Computer wird jeweils mit zwei weiteren Computern verbunden, so dass ein Ring entsteht. Zudem kann zum selben Zeitpunkt nur ein Computer Nachrichten versenden.

#### Vorteile

- Eine Datenkollision ist nicht möglich, da immer nur ein Datenpaket versendet wird.
- Die Bandbreite ist konstant.

#### Nachteile

- Ein defektes Kabel führt zu einem kompletten Netzausfall.
- Die Datenpakete können einfach abgehört werden.

Hinweis

Physische Ringtopologien werden heute kaum mehr eingesetzt. Die logische Ringtopologie trifft man aber auch heute noch an. Dabei sind nicht die Computer, sondern die Programme logisch in einem Ring verbunden, so dass eine Information trotzdem von einem Computer zum nächsten gereicht wird, bis sie wieder am Startpunkt angelangt.

### 8.2.4 Maschen

In einem Maschen-Netz ist jedes Endgerät mit einem oder mehreren anderen Endgeräten verbunden.

#### Vorteile

- Bei Ausfall eines Endgerätes oder einer Leitung ist es durch die Wahl einer neuen Route häufig möglich, die Kommunikation aufrecht zu behalten.

#### Nachteile

- Überdurchschnittlich viel Kabel ist notwendig
- Ein hoher Energieverbrauch entsteht.

Hinweis

Grobe Schätzungen gehen davon aus, dass das Internet inkl. den Endgeräten pro Jahr 900 bis 1200 TWh Strom verbraucht, was etwa 4-5 % des weltweiten Stromverbrauchs entspricht – Tendenz stark steigend. Das Kernkraftwerk Gösgen produziert als Vergleichsgrösse 8 TWh Strom pro Jahr, d. h. man benötigt rund 150 Kernkraftwerke des Typs Gösgen alleine für das Internet.

## 8.3

## Netzwerktypen

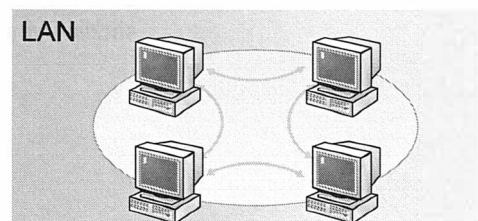
Netzwerke können in die folgenden fünf Grössenkategorien eingeordnet werden:

PAN – Personal Area Network

Ein **PAN** (Persönliches Netzwerk) ist ein Netz, das von Kleingeräten wie PDAs oder Mobiltelefonen ad hoc auf- und abgebaut werden kann. Sowohl Übertragungstechniken wie USB oder FireWire als auch drahtlose Techniken wie Infrarot (IrDA), Bluetooth oder WLAN stehen zur Auswahl.

LAN – Local Area Network

Ein **LAN** beschränkt sich üblicherweise auf ein privates Grundstück und hat eine Reichweite von rund 500 Metern. Beispiele sind Heimnetze oder Netzwerke für kleine Unternehmen.

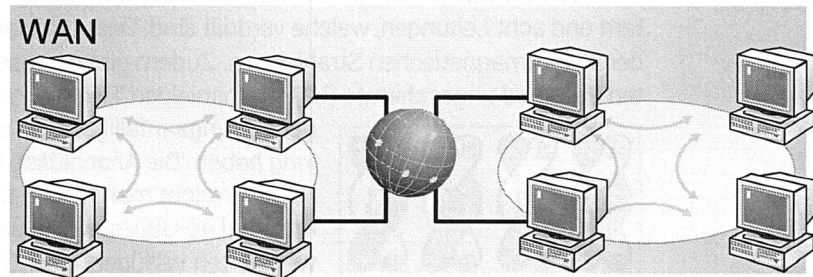


MAN – Metropolitan Area Network

Ein **MAN** ist auf einem Stadtgebiet häufig anzutreffen und verbindet LANs miteinander. Die Ausdehnung kann bis zu 100 km erreichen, in der Regel werden heute Glasfaserleitungen eingesetzt.

WAN – Wide Area Network

Ein **WAN** (Weitverkehrsnetz) ist ein Netzwerk, das grössere Ausmasse als ein MAN hat. Beispielsweise ein Netzwerk zwischen mehreren Städten oder ein Landesnetzwerk wird als WAN verstanden.



GAN – Global Area Network

Ein **GAN** ist ein Netzwerk, welches sich weltweit erstreckt. Beispiele dafür sind ein Satellitennetzwerk oder das Internet.

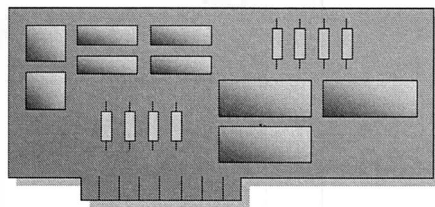
## 8.4

## Netzwerkkomponenten und Protokolle

Um in einem Netzwerk Daten auszutauschen respektive mehrere Netzwerke wie das Internet zusammenzuschliessen, werden Netzwerkgeräte, Kabel und Netzwerkprotokolle benötigt.

### 8.4.1 Netzwerkkarte

Jeder Computer, der innerhalb eines Netzwerks kommunizieren will, benötigt eine Netzwerkkarte. Die Netzwerkkarte stellt die physische Schnittstelle zwischen dem Computer und dem Netzwerkmedium (z. B. Glasfaserkabel) her. Jede Netzwerkkarte hat eine 48-bit-Identifikationsnummer (MAC-Adresse: Media Access Control), die weltweit eindeutig ist. Ein Beispiel einer MAC-Adresse ist D0-53-49-99-32-62.

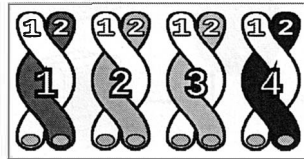


### 8.4.2 Netzwerkkabel

Netzwerkgeräte werden häufig mittels Kabel verbunden. Daneben besteht auch die Möglichkeit, per Funk Daten auszutauschen. Der Vorteil von Kabeln gegenüber Funk ist die höhere Datentransferrate und die höhere Zuverlässigkeit. Folgende Kabeltypen werden häufig eingesetzt:

#### Twisted Pair

**Twisted Pair Kabel** sind der Standard in LANs. Sie haben Reichweiten von ca. 100 Metern und acht Leitungen, welche verdreht sind. Dadurch sinkt die Störanfälligkeit aufgrund der elektromagnetischen Strahlungen. Zudem gibt es geschirmte (STP = Shielded Twisted Pair) und ungeschirmte (UTP = Unshielded Twisted Pair) Kabel. STP-Kabel sind weniger störungsanfällig, da sie eine zusätzliche PVC-Ummantelung haben. Die Anschlüsse tragen die Bezeichnung RJ-45. Heute erreicht man mit TP-Kabeln Geschwindigkeiten von maximal 40 GBit/s, wobei die meisten Computer über Netzwerkkarten verfügen, die 1 GBit/s erreichen.



Twisted Pair  
100(0) Mbit/s



10BaseT

Ungeschirmt  
Geschirmt

#### Koaxial

Koaxialkabel werden z.B. bei TV- oder Satelliten-Empfangsgeräten verwendet. Sie haben runde Anschlüsse, sogenannte BNC-Stecker. In reinen Computernetzwerken haben Sie heute eine untergeordnete Rolle, so dass hier nicht vertieft darauf eingegangen wird.

Koaxial



#### Glasfaser

Bei modernen Netzwerken setzt man heute ausschliesslich auf die Glasfaserkabel-Technologie. Glasfaserkabel erreichen wie Twisted-Pair-Kabel sehr hohe Geschwindigkeiten, haben aber den Vorteil, dass mit einem Kabel Reichweiten von mehreren Kilometern erreicht werden. Zudem sind sie weniger störungsanfällig und sicherer vor Lauschangriffen.

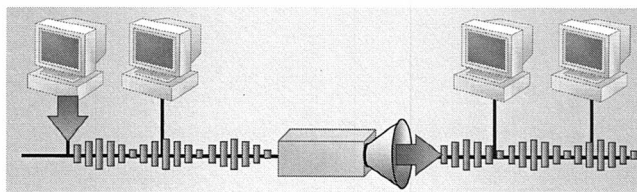
Glasfaser  
1000> Mbit/s



### 8.4.3 Zusätzliche Hardware

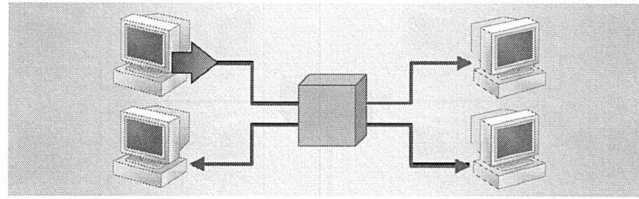
#### Repeater

Ein **Repeater** empfängt ein schwaches eingehendes Signal, verstärkt das Signal und sendet es über den Ausgangsport weiter.



## Hub

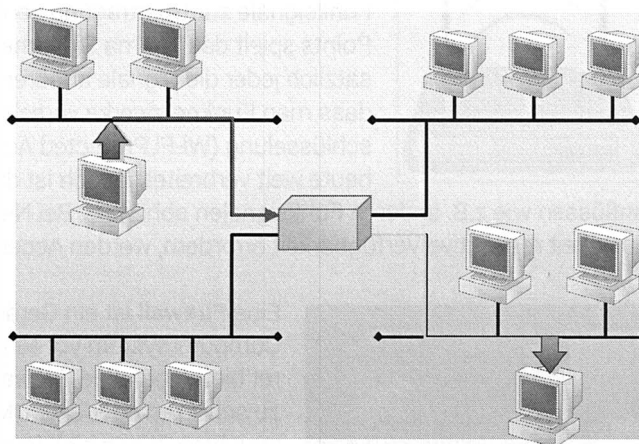
Ein **Hub** hat mehrere Anschlüsse (Ports), an denen die Computer mittels Netzkabel angeschlossen werden. Sendet ein Computer ein Signal, wird dieses an alle Ports und somit an alle angeschlossenen Computer weitergeleitet.



## Bridge

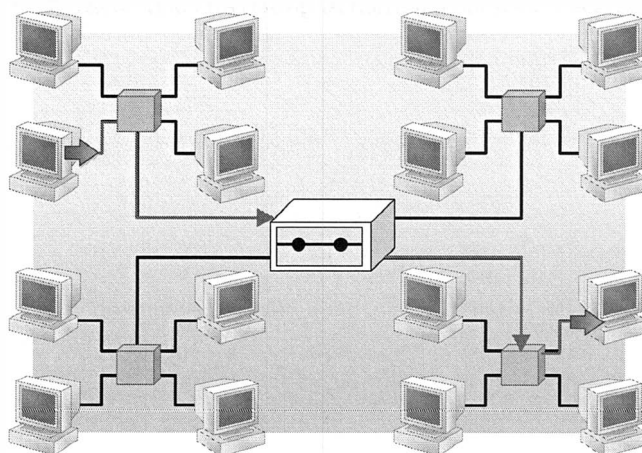
Eine **Bridge** besitzt ebenfalls mehrere Ports, sendet aber eingehende Signale nicht an alle Computer weiter, sondern nur an den adressierten Zielcomputer. Mit Hilfe einer verwalteten MAC-Adresstabelle kann eine Bridge die Computer eindeutig den Ports zuweisen.

Bridges werden heute hauptsächlich in PowerLine-Netzwerken eingesetzt. Dabei schliesst man den Computer über ein Kabel an einen Adapter an, der direkt an der Stromsteckdose angebracht wird. Den oder die anderen Computer, die das PowerLine-Netzwerk nutzen, schliesst man ebenfalls über separate Adapter direkt ans Stromnetz an. Die Computer senden und empfangen die Netzwerkprotokolle über die bestehenden Stromleitungen, was den Vorteil hat, dass man keine zusätzlichen Kabel verlegen muss.



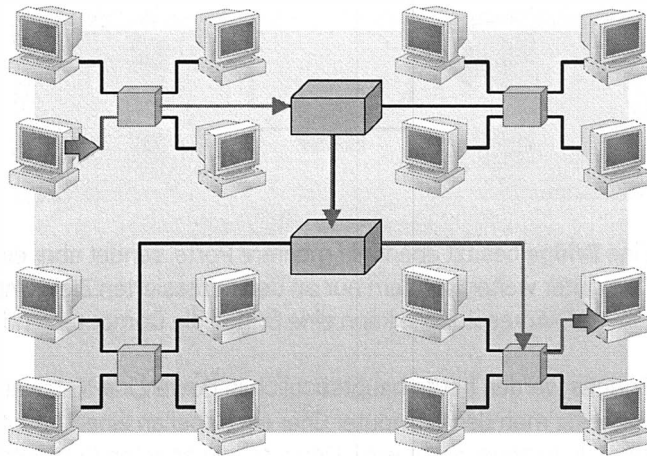
## Switch

Ein **Switch** ist vereinfacht ausgedrückt eine Weiterentwicklung des Hubs. Mittels zahlreicher Funktionen, die ein Switch bietet, kann ein LAN den Bedürfnissen entsprechend eingerichtet werden. Beispielsweise ermöglicht ein Switch das Segmentieren eines Netzwerks und weist eine erheblich höhere Performance bei mittleren und grossen Netzwerken auf, weil parallele Verbindungen aufgebaut werden können.



## Router

Der Router ist eines der zentralsten Geräte innerhalb eines grösseren Netzwerkverbundes. Er stellt die Verbindung zwischen mehreren LANs her. Somit können durch den Verbund mehrerer LANs sehr grosse Netzwerke wie beispielsweise das Internet entstehen.

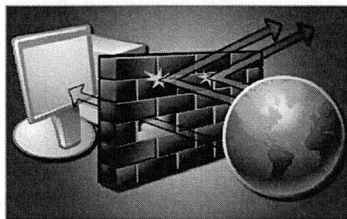


## Access-Point



Ein **Wireless-Access-Point** hat eine ähnliche Funktionsweise wie ein Hub, mit dem Unterschied, dass nicht Kabel, sondern Funksignale zur Übertragung verwendet werden. Bei Access-Points spielt das Thema Sicherheit eine grosse Rolle, da grundsätzlich jeder die Signale abhören kann. Daher ist es zentral, dass man Funknetzwerke verschlüsselt, z.B. mittels WPA2-Verschlüsselung (Wi-Fi Protected Access 2). Access-Points sind heute weit verbreitet, jedoch ist die Technologie von äusseren Einflüssen wie z.B. anderen Funksignalen abhängig. Bei Netzwerken, die eine hohe Zuverlässigkeit respektive Verfügbarkeit erfordern, werden Access-Points nicht eingesetzt.

## Firewall

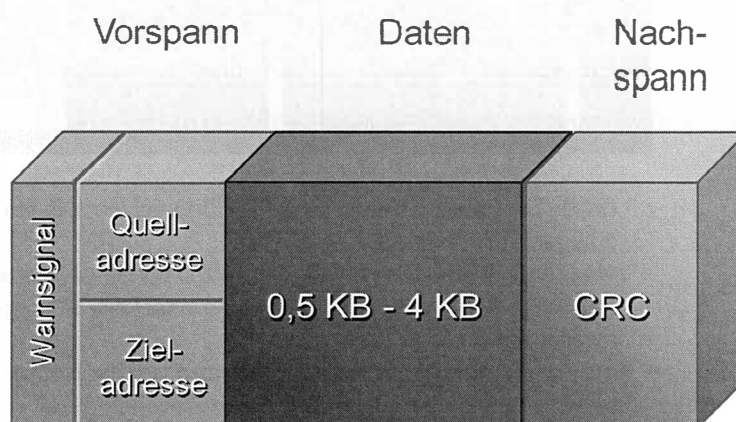


Eine **Firewall** ist ein Gerät oder eine Software, die ein Computersystem vor Netzwerkangriffen schützt. Konkret bieten gängige Firewalls u.a. die Möglichkeit, Ports zu schützen oder eine DMZ (Demilitarisierte Zone) einzurichten. Wenn sich jemand unerlaubterweise über das Internet Zugang zu einem Computer verschaffen möchte, dann kann man auf der Firewall den Port für den Fernzugriff (Port 3389) deaktivieren, so dass die Firewall den Angreifer gar nicht erst zum Computersystem weiterleitet. Möchte man jedoch einen Computer bewusst so platzieren, dass er vom Internet zugänglich sein sollte, so kann man eine DMZ einrichten. Die DMZ schützt nun den Computer durch zwei Firewalls sowohl vor internen Angriffen aus dem LAN als auch externen Angriffen aus dem Internet.



### 8.4.4 Protokoll TCP/IP

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protokoll) ist das am häufigsten eingesetzte Kommunikationsprotokoll in Computernetzwerken. Über die 32-Bit IP-Adresse (z. B. 192.168.1.1) lassen sich mehrere Milliarden Computer eindeutig adressieren. Mittels der Subnet-Maske (z. B. 255.255.0.0) können mehrere Netzwerke (z. B. LANs) logisch definiert werden. Dies sind optimale Voraussetzungen, um damit Netzwerke wie das Internet zu bauen. TCP/IP ist heute Standard, da das Internet darauf aufgebaut ist. Jeder Computer, der auf Ressourcen im Internet zugreifen will, verwendet dafür das TCP/IP-Protokoll. Das Nachfolgeprotokoll von TCP/IP ist TCP/IP v6, welches über eine 128-Bit-Adressierung verfügt. Dadurch wäre es theoretisch möglich, jeden Gegenstand auf der Welt individuell mit dem Internet zu verbinden.



Neben dem TCP/IP-Protokoll existieren Protokolle wie IPX/SPX, NetBEUI oder AppleTalk, auf welche hier nicht eingegangen wird. Sämtliche Protokolle haben die Gemeinsamkeit, dass zu Beginn ein Warnsignal gesendet wird und am Ende des Pakets eine Prüfsumme (CRC = Cyclic Redundancy Check) steht, die dafür sorgt, dass fehlerhafte Pakete erkannt werden.

## Übung 8.5 A

### → Netzwerkeinstellungen prüfen

#### Lernziel

Sie lernen einige der vielen Möglichkeiten kennen, wie Sie Netzwerkeinstellungen prüfen und testen können.

#### Schwierigkeitsgrad

mittel

- Erstellen Sie auf dem **Desktop** eine neue **Verknüpfung**, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine freien Stelle des Desktops klicken, dann **Neu** und anschließend **Verknüpfung** wählen.
- Im Textfeld **Geben Sie den Speicherort des Elements ein:** tippen Sie **cmd.exe** ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**.
- Bestätigen Sie die Eingabe, indem Sie auf die Schaltfläche **Fertig stellen** klicken.
- Machen Sie einen Doppelklick auf die Verknüpfung **cmd.exe**, um die Eingabeaufforderung zu öffnen.
- Geben Sie den Befehl **ipconfig** ein und bestätigen Sie mit der **<Enter>**-Taste.
- Notieren Sie sich Ihre **IP-Protokoll Einstellungen**:  
**IP-Adresse** (Ihre Adresse)  
**Subnetmaske** (Dient dazu, die Bereiche eines LANs zu definieren)  
**Standardgateway** (Adresse Ihres Routers)

```

Auswählen cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.10586]
(c) 2015 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\WINDOWS\system32>ipconfig

Windows-IP-Konfiguration

Ethernet-Adapter Ethernet:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
    Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::bdf7:4cf2:15df:3ce8%3
    IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.192.170
    Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
    Standardgateway . . . . . : 192.168.192.1

Tunneladapter isatap.{0F066087-EAA7-418C-98DC-5ED641E99179}:

    Medienstatus. . . . . : Medium getrennt
    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:

```

- Geben Sie nun den Befehl **ping [IP-Adresse]** ein, z.B: **ping 192.168.192.170** und bestätigen Sie mit der **<Enter>**-Taste.
- Als Ergebnis erhalten Sie vier Antworten von Ihrer Netzwerkkarte.
- Geben Sie nun den Befehl **ping [IP-Adresse]** ein, wählen Sie aber diesmal eine IP-Adresse eines anderen Computers aus.
- Als Ergebnis erhalten Sie vier Antworten von der Netzwerkkarte des anderen Computers.
- Geben Sie als nächstes den Befehl **ipconfig/all** ein und bestätigen Sie mit der **<Enter>**-Taste.
- Als Ergebnis erhalten Sie detaillierte Informationen zu Ihrer Netzwerkkarte. Notieren Sie sich folgende Einstellungen:  
**MAC-Adresse** (Physikalische Adresse)  
**DNS-Server**  
**DHCP-Server**
- Zum Schluss geben Sie den Befehl **pathping www.google.ch** ein und bestätigen Sie mit der **<Enter>**-Taste.
- Als Ergebnis erhalten Sie detaillierte Informationen zu sämtlichen Routern im Internet, die das Nachrichtenpaket von Ihrem Computer zum Google-Server weiterleiten.

```

C:\WINDOWS\system32>pathping www.google.ch

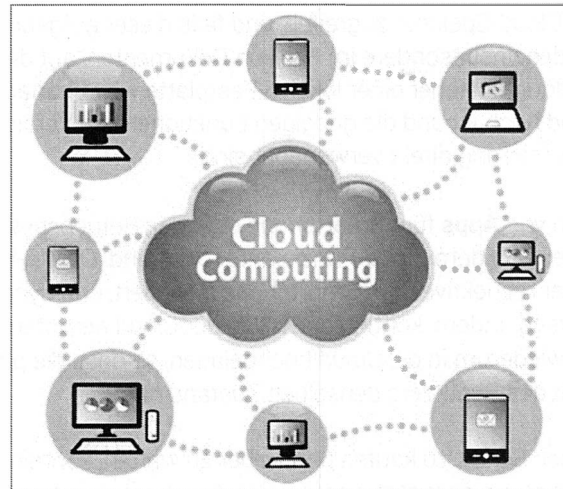
Routenverfolgung zu "www.google.ch" [172.217.18.99]
Über maximal 30 Hops:
 0  Lenovoaxl.BABYGALAXY.local [192.168.192.170]
 1  192.168.192.1
 2  10.150.76.1
 3  46.140.5.185
 4  ch-otf01b-ra1-ae351-0.aorta.net [84.116.202.237]
 5  ch-zrh01b-ra1-ae9-0.aorta.net [84.116.134.22]
 6  72.14.198.45
 7  66.249.95.137
 8  zrh04s05-in-f3.1e100.net [172.217.18.99]

```

## 8.6

## Cloud-Computing

Cloud-Computing ist ein Konzept, bei dem IT-Ressourcen wie Rechnerleistung oder Datenspeicher einem Netzwerk zur Verfügung gestellt werden. Im Gegensatz zum klassischen Personal-Computer-Konzept, bei dem sich die IT-Ressourcen lokal auf dem PC befinden, greift man mittels Cloud-Computing auf Ressourcen im lokalen LAN oder im Internet zu.



Die Stärken von Cloud-Computing sind, dass Ressourcen einerseits durch deren Zentralisierung effizienter genutzt werden, andererseits flexibel an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden können. Grundsätzlich entstehen dadurch Kostenvorteile, die es aber individuell abzuwägen gilt. Aufgrund des hohen Vernetzungsgrades sind die Ressourcen grundsätzlich weltweit verfügbar, sofern dies erwünscht ist.

Die Schwächen liegen sowohl in der Abhängigkeit der Netzwerkdienstleister als auch in der Verfügbarkeit der Cloudservices. Wenn beispielsweise eine Schweizer Firma Cloud-Services in den USA bezieht, dann müssen die Internetverbindung (stabile Übertragungsrate, Übertragungsgeschwindigkeit) und die Cloud-Services verfügbar sein. Da man grundsätzlich keinen Einfluss auf die Verfügbarkeit dieser Services hat, besteht ein gewisses Risiko in der Servicequalität. Daher gilt es, die Cloudpartner sorgsam auszuwählen, beispielsweise anhand der ausgewiesenen internationalen Zertifizierungen. Das zweite grosse Risiko in der Cloud ist zweifelslos der Datenschutz, respektive generell die Datensicherheit. Da die Daten in der Regel über ein öffentliches Netzwerk transportiert werden, besteht immer ein Restrisiko, dass die Daten abgehört oder manipuliert werden.

Nichtsdestotrotz betrachten viele IT-Experten den Nutzen von Cloud-Services grösser als deren Risiken, so dass mit einem weiteren Wachstum der Cloud zu rechnen ist.

### 8.6.1 Typen von Cloud-Anwendungen

Grundsätzlich kann jede Anwendung lokal auf dem PC oder in der Cloud ausgeführt werden. Häufig kommen hybride Anwendungen zum Einsatz, so dass ein Teil lokal auf dem PC ausgeführt wird und ein anderer Teil in der Cloud. In den letzten Jahren haben sich die Anwendungsfelder konkretisiert, so dass unter anderem zwischen folgenden Typen unterschieden werden kann.

## Dynamische Webseiten

**Dynamische Webseiten** sind Webseiten wie z. B. tel.serach.ch, die der Benutzer interaktiv steuern kann. Das heisst, jede Webseite wird für jeden Benutzer individuell auf dem Server generiert und übermittelt. Es ist auch möglich, eine Software zu installieren, die sämtliche Telefonnummern und Adressen wie tel.serach.ch lokal speichert. Diese Software müsste aber im Gegensatz zu tel.search.ch lokal installiert und vom User gewartet werden. Tel.serach.ch hat den Vorteil, dass die Daten aktuell sind und von jedem internetfähigen Gerät ohne zusätzliche Softwareinstallation jederzeit abrufbar sind.

## Internet-Speicher

Im Vergleich zu einem lokalen Speicher wie z. B. einer externen Festplatte benötigt man für einen **Cloud-Speicher** keine zusätzliche Hardware. Jeder cloudfähige Computer kann auf den Cloud-Speicher zugreifen, und falls dieser aufgebraucht ist, kann er einfach erweitert werden. Insbesondere im Fall von Dokumenten, auf die mehrere Personen zugreifen, ist der Cloud Speicher einer lokalen Festplatte weit überlegen, da der Vernetzungsgrad in der Cloud hoch ist und die gängigen Funktionen wie Versionierung, Archivierung oder Synchronisierung direkt verwendbar sind.

## Cloud-Apps

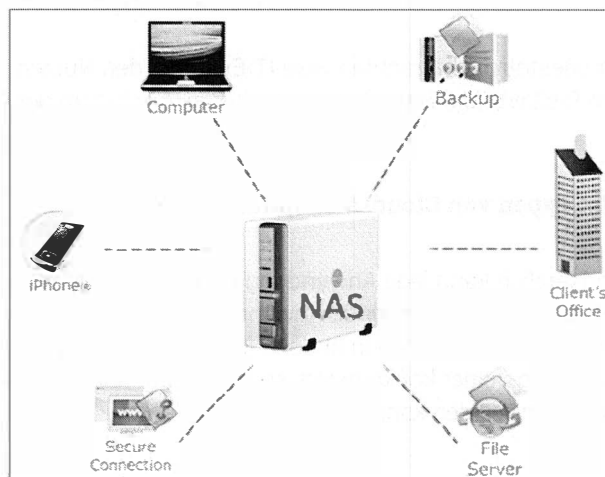
Millionen von **Apps** fürs Smartphone oder das Betriebssystem stehen heute zur Verfügung, die nach dem Cloud-Prinzip aufgebaut sind. Offline-Komponenten werden auf den Computer respektive dem Smartphone installiert, und dynamische Komponenten, die sich laufend ändern, kontinuierlich von der Cloud heruntergeladen. Speicherzustände werden wiederum in die Cloud hochgeladen, so dass die personalisierte App auf jedem Endgerät des Benutzers denselben Zustand hat.

## Virtuelle Server

Statt einen Server zu kaufen und selber zu warten, können in der **Cloud Server** respektive Rechenleistung gemietet werden. Um den Server zu steuern, benötigt man eine Verbindungssoftware wie z. B. die Remote-Desktop-Anwendung von Microsoft.

### 8.6.2 Cloud für zu Hause

Im Handel werden immer häufiger NAS-Speicher (Network Attached Storage) für private Haushalte angeboten, sogenannte Private-Cloud-Speicher. Die Idee ist, dass in einem Haushalt sämtliche Daten auf diesen NAS-Speicher gespeichert werden und von jedem Endgerät abgerufen werden können. Beispielsweise können so Videos vom PC heruntergeladen und dann direkt am Fernseher, welcher auch mit dem NAS verbunden ist, angeschaut werden. Zudem ist es auch möglich, über das Internet z. B. per Smartphone auf die NAS-Dateien zuzugreifen. Man kann somit den NAS-Speicher wie z. B. den Service DropBox oder OneDrive nutzen, mit dem Vorteil, dass man grössere Speicherkapazitäten hat und die Daten vollständig privat sind. Eine Firewall wird in diesem Zusammenhang unbedingt empfohlen.



Dynamische Webseiten

Cloud-Apps

Onlinespeicher

Mail-Services

Virtuelle Server

Beispiele von Cloudservices:

**Google.com, facebook.com, tel.search.ch, sbb.ch** oder **ebookers.com**

**Office365** von Microsoft oder Verarbeitungssapps von Google innerhalb von **Google Drive**

**DropBox, OneDrive, Google Drive Speicher**

**Office365 Mail Dienst, gmail.com**

**Greendatacenter.ch** oder **hosteurope.ch**

## 8.7

## Repetitionsfragen

---

- 1 Welches Gerät leitet IP-Pakete an alle angeschlossenen Geräte im gleichen LAN weiter?
  - o Router
  - o Repeater
  - o Hub
  - o Switch
  - o Server
- 2 Ein Ethernet-Controller ist eine...
  - o Speicherkarte
  - o Druckertechnologie
  - o Netzwerkkarte
  - o WAN-Schnittstelle
  - o Cloud-Software
- 3 Was versteht man unter dem Begriff Router?
  - o Spiegelung einer Festplatte
  - o Schnittstelle zwischen zwei Computern
  - o Netzwerkelement, das kleinere Teilnetze miteinander verbindet
  - o Verbund von Festplatten, bei denen eine ausfallen kann, ohne dass Daten verlorengehen
  - o Spiegelung von vier Festplatten plus einer Festplatte zur Datensicherung
- 4 Mit diesem Gerät können verschiedene Computer in einem LAN miteinander verbunden werden. Dabei werden alle Signale jeweils an alle Computer gesendet.
  - o Portal
  - o Router
  - o Switch
  - o Hub
  - o Bridge
- 5 Wie nennt man die Verbindungsstelle innerhalb eines LANs, die Komponenten verbindet und die Datenpakete direkt zwischen den betroffenen Teilnehmern sendet?
  - o Router
  - o BUS
  - o Switch
  - o Topologie
  - o Gateway

- 6** Mit diesem Gerät können verschiedene Geräte innerhalb eines LANs anhand der MAC-Adresse (z.B. bei PowerLine) miteinander verbunden werden
- Portal
  - Router
  - Repeater
  - Hub
  - Bridge
- 7** Eine 100 MB grosse Datei soll mittels Modem übertragen werden. Die Geschwindigkeit des Modems beträgt 20'000 kbps. Wie lange dauert die Übertragung?
- ca. 30 Sekunden
  - ca. 34 Sekunden
  - ca. 41 Sekunden
  - ca. 47 Sekunden
  - ca. 49 Sekunden
- 8** Ein Netzwerk, das sich über die ganze Welt erstreckt, nennt man
- LAN
  - GAN
  - WAN
  - Extranet
  - Intranet
- 9** Was bedeutet TCP/IP?
- Transmission Control Protocol / Internet Protocol, Eine Protokollsuite, die im Internet benutzt wird.
  - Transfer Control Point / Interconnection Protocol, Kontrollpunkte im Internet, bei denen das Interconnection Protokoll prüft, ob alle Verbindungen einwandfrei funktionieren. Falls nicht, werden neue Verbindungen hergestellt.
  - Transmission Control Point / Interconnection Point, von der NASA entwickeltes Kommunikationssystem, welches den Grundstein fürs Internet legte.
  - Transmission Control Point / Internet Police, Zur Kontrolle illegaler Aktivitäten auf dem Internet.