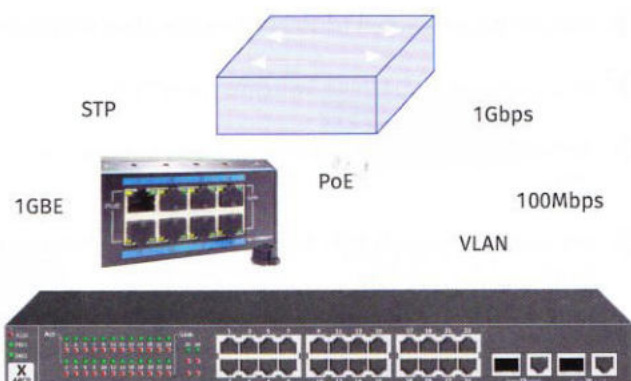


Netzwerkkomponenten auswählen und konfigurieren

Grundlage für das Verständnis der Netzwerkgeräte müssen wir uns die beiden gängigen Schichtenmodelle der Kommunikation ansehen. Denn für das Verständnis, wie die einzelnen Geräte arbeiten, sollte man wissen, was auf den einzelnen Schichten geschieht. Ebenso ist es elementar zu wissen, welche Adressen in Rechnernetzen verwendet werden und was damit adressiert wird.



Switch auswählen

Um den richtigen Switch einzusetzen, werden einige Eckdaten des Switches kontrolliert. Dazu muss man überprüfen, wie hoch das zu erwartende Datenaufkommen der Clients ist. Die Fähigkeiten eines Switches bestimmen auch seinen Preis.

Überprüfung Eckdaten des Switches

Größe/Bauform	→ Welche Bauform soll der Switch haben? <ul style="list-style-type: none"> • 19" Rack-Montage (bis 48 oder mehr Switchports) • 19" Rack-Montage (für Mini-Racks, mit bis zu 10 Switchports) • Tisch-/Wand-Gehäuse (mit 4 bis 8 Switchports)
Betriebsart	→ Switching-Funktion (Cut Through, Fragment Free, Store and Forward) einstellbar?
Datenrate	→ Welche Datenrate muss der Switch unterstützen? Wie viele Ports mit welcher Datenrate (100 Mbit/s bis 10 Gbit/s)?
PoE-Speisung	→ Muss der Switch Strom liefern für angeschlossene Geräte wie Telefone und Access Points (PSE = Power Sourcing Equipment)? Wie viele Ports müssen Speisung bringen? Welche Leistungen werden verlangt?
Managementfunktion	→ Managebare Switches sind über ein Web-Interface oder über Konsolenbefehle mittels SSH oder telnet konfigurierbar. Einstellbar ist u. a.: <ul style="list-style-type: none"> • VLAN-Einstellung • Port-Datenrate und halb-/voll duplex-Betriebsart • Spanning Tree (in größeren Netzen) • Mirroring (Spiegelung einzelner Ports auf einen Monitor-Port zur Fehlersuche und Netzwerküberwachung)
Größe des ARP-Speichers	→ Wie viele MAC-Adressen pro Port kann der Switch speichern (abhängig von der Größe des Netzes bzw. der Anzahl der Hosts, die an jedem Port angeschlossen werden können)?
Größe der Input- und Output-Speicher	→ Wie viel Datenverkehr ist zu erwarten? Wie viele Pakete müssen gespeichert werden, bevor sie weitergeleitet werden können?

Im Downloadbereich befinden sich einige Datenblätter von Switches zum genaueren Betrachten.

Kompetenzcheck ✓

- 1 Welche Daten werden im RAM eines Switches gespeichert?
- 2 Wozu werden PoE-fähige Switches benötigt?
- A1 3 Kontrollieren Sie in Aufgabe 1 der Lernsituation 4 im Arbeitsbuch Ihr Wissen über Rechner-Hardware.
- A2 4 Wählen Sie einen Switch aus für die Einsatzbereiche, die in Aufgabe 2 im Arbeitsbuch beschrieben sind.
- A3 5 Suchen Sie im Arbeitsbuch für einen speziellen Anwendungsfall das geeignetste Gerät anhand der vorgegebenen Daten in Aufgabe 3 aus.
- A4 6 Suchen Sie im Arbeitsbuch in Aufgabe 4 für einen bestimmten Anwendungsfall den geeignetsten Switch aus einer Liste aus.

3.7.2 Router auswählen

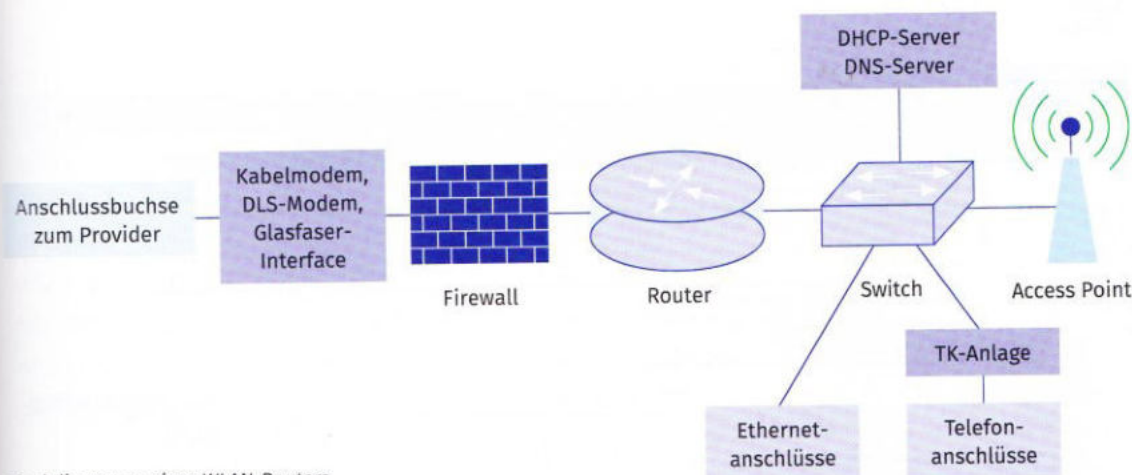
S Sie sollen Router auswählen können.

Im privaten Bereich und bei kleinen Betrieben kommt es sehr auf die eingebauten Dienste der Router an. Die sog. SoHo-Router (Small Office – Home Office) stellen nicht nur die Verbindung vom LAN zum Internet her. Viele Dienste und Funktionen sind integriert.

Anschlüsse und Funktionen eines SoHo-Routers	
WAN-Anschluss	DSL-, Kabel- oder LWL-Interface zum Internetprovider
Switchports	Zwei bis fünf Ethernet-Anschlüsse für internes LAN
WLAN-Access-Point	Funknetz für Mobilgeräte (internes LAN)
DHCP-Server	Verteilt IP-Konfiguration an Clients im LAN und WLAN
TK-Anlage	Stellt Telefonanschlüsse für Internettelefonie bereit
USB-Anschluss	Zum Anschluss von USB-Massenspeicher zum Bereitstellen von Netzwerkspeicher (NAS, Network Attached Storage) für alle Rechner im LAN
Kindersicherung	Proxy-Sperrliste kann verwaltet werden für Internetseiten, die nicht angezeigt werden sollen und das Internet kann zeitlich begrenzt freigegeben und gesperrt werden
DynDNS	Anmelden des Routers bei einem Namensauflösungsdienst, damit vom Internet aus auf den internen NAS-Speicher zugegriffen werden kann
VPN	Tunnel-Endpunkt am SoHo-Router für sicheren Zugriff auf das LAN von mobilen Stationen im Internet

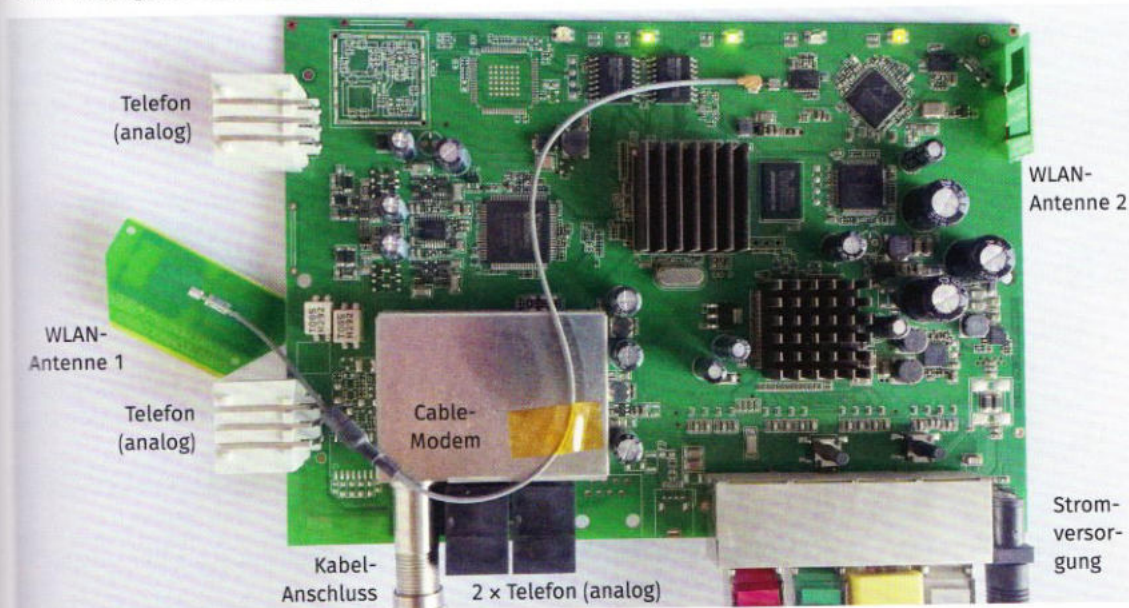
(1) WLAN-Access-Point

Jeder „normale“ Internet-Router für Privathaushalte und kleine Unternehmen hat heute eine WLAN-Funktion.



Blockdiagramm eines WLAN-Routers

Ein solcher SoHo-Router verfügt über ein Interface zum Internet. Dies ist meist ein DLS-Modem, ein Kabelmodem oder auch ein Mobilfunk-Interface. Wenn Glasfaser im Gebäude vorhanden ist, hat der Router ein entsprechendes Glasfaser-Interface. Daran angeschlossen ist der eigentliche Router. Meist verfügt er über nur zwei Netze – das LAN und das Internet. Bessere Geräte verfügen über mehrere interne LANs. Am LAN-Anschluss des Routers befindet sich ein Switch mit Anschlussbuchsen, um PCs und andere Geräte anzuschließen. Ein WLAN-Access-Point ist meist intern mit dem LAN verbunden. Manche Geräte haben auch ein eigenes Netz für das WLAN. Ein DHCP-Server ist immer mit integriert. Er übernimmt das Verteilen der IP-Konfigurationen an die angeschlossenen Geräte.



Innenleben einer Fritz!Box Cable

Das Bild zeigt das Innenleben einer Fritz!Box Cable. Deutlich zu erkennen sind die beiden WLAN-Antennen, das Kabel-Modem für das Kabelfernsehnnetz und die Telefonanschlüsse. Das Board ist ein kompletter Einplatinencomputer mit eigenem (linux-ähnlichen) Betriebssystem. Gebootet wird von einem Onboard-Flash-Speicher.

FRITZ!Box 6430 Cable

IPv4-Adressen

Geben Sie die IPv4-Adresse an, unter der die FritzBox im lokalen Netzwerk erreichbar ist.

Achtung!
Änderungen auf dieser Seite können dazu führen, dass die FritzBox nicht mehr erreichbar ist. Beachten Sie unbedingt die Hilfe, bevor Sie Änderungen vornehmen.

Heimnetz

IPv4-Adresse: 192 - 168 - 178 - 1

Subnetzmaske: 255 - 255 - 255 - 0

☒ DHCP-Server aktivieren

DHCP-Server vergibt IPv4-Adressen

von: 192 - 168 - 178 - 20

bis: 192 - 168 - 178 - 200

Gültigkeit: 10 Tage

Die vergebenen IP-Adressen werden nach Ablauf der Gültigkeit wieder freigegeben.

Wenn Sie einen anderen DNS-Server in Ihrem Heimnetz verwenden möchten, tragen Sie hier dessen IP-Adresse ein, damit die FritzBox diese den Geräten im Heimnetz bekannt gibt.

Lokaler DNS-Server: 192 - 168 - 178 - 1

Gastnetz

Das Gastnetz der FritzBox hat einen eigenen IP-Adressbereich, aus dem die FritzBox den Gästen die IP-Adressen vergibt. Setzen Sie den Bereich, aus dem die FritzBox vergeben darf, und ist nicht veränderbar.

IPv4-Adresse: 192 - 168 - 179 - 1

Subnetzmaske: 255 - 255 - 255 - 0

Gültigkeit: 6 Stunden

Die vergebenen IP-Adressen werden nach Ablauf der Gültigkeit wieder freigegeben.

OK Abbrechen

DHCP-Einstellungen eines WLAN-Routers

Der DHCP-Server ist so eingestellt, dass die Router nach dem Einstecken schon richtig funktionieren. Man kann aber die IP-Einstellungen beliebig verändern.

WLAN benutzt im Wesentlichen zwei Frequenzbereiche: 2,4 GHz und 5 GHz. Jeder Bereich ist in mehrere sich überlappende Frequenzkanäle eingeteilt. Am einfachsten ist es, man überlässt dem Access Point die Auswahl des Frequenzkanals. Dann wird, abhängig von der Kanalbelegung der Nachbar-WLANs, immer der beste Kanal ausgewählt.

Bei der Auswahl eines SoHo-Routers sind folgende Punkte zu beachten:

Auswahl eines SoHo-Routers

Anzahl der LAN-Ports	→ Sind mehr Geräte anzuschließen, als Ports vorhanden sind, muss ein zusätzlicher Switch eingesetzt werden.
PoE-Speisung möglich	→ Wenn Netzwerktelefone angeschlossen werden sollen, können diese über PoE stromversorgt werden.
WLAN-Leistung	→ Die Leistung und die Empfindlichkeit bestimmen, wie die Reichweite für Mobilgeräte ist.
WLAN-Technologie	→ Beherrscht der Router die aktuellen WLAN-Standards?
DSL Vectoring	→ Beherrscht der DSL-Anschluss Supervectoring? Wenn der Internet-provider jetzt schon oder erst später Vectoring und eventuell Super-vectoring anbietet, dann sollte der Router das beherrschen.
NAS-Funktionalität	→ Lassen sich USB-Massenspeicher an den Router anschließen und als Netzwerkspeicher nutzen?
Kindersicherung aktivierbar	→ Lassen sich einschlägige Internetseiten für den Zugang sperren? Lässt sich der Internetzugang zeitlich begrenzen?

WLAN-Technologie
Entwicklungen dur
übersichtlich. Dah
HiFi (High Fidelity)

Bezeichnung	
alt	neu
802.11	Wi-
802.11b	Wi-F
802.11g	Wi-F
802.11n	Wi-f
802.11ac	Wi-f
802.11ad	Giga WLAN
802.11ax	Wi-f
802.11ay	Wi-f

(2) Professionell

Im professionelle
zum Einsatz. Die A
die Anbindung an
fehlen hier. Diese
meist durch ssh-2
Unternehmen Ciso
Auf diesen Geräte
(IOS). Über Befehl
diese Befehlsfolg
Geräten sehr sch
Konfigurieren ihr
und Netzwerkdate

Ein ausgiebiger B
Datenblätter von

Kompetenzcheck

- 1 Was ist wahr?
a) Ein Acces
b) WLAN be
c) WLAN be
d) WLAN be
e) IOS ist ei
f) SoHo-Ro

- 2 Wählen Sie r

WLAN-Technologie ist bereits seit dem Jahr 1999 verfügbar und hat seither einige Entwicklungen durchgemacht. Die Bezeichnungen waren mit der Zeit etwas unübersichtlich. Daher wurden neue Bezeichnungen eingeführt. In Anlehnung an HiFi (High Fidelity) nennt man es nun Wi-Fi.



Bezeichnungen		Sendefrequenz	Max. Datendurchsatz	Bemerkungen
alt	neu			
802.11	Wi-Fi 1	5 GHz	2 Mbit/s	
802.11b	Wi-Fi 2	2,4 GHz	11 Mbit/s	
802.11g	Wi-Fi 3	2,4 GHz	54 Mbit/s	
802.11n	Wi-Fi 4	2,4 und 5 GHz	72–600 Mbit/s	
802.11ac	Wi-Fi 5	5 GHz	433–6933 Mbit/s	
802.11ad	Gigabit-WLAN	60 GHz	Bis 6930 Mbit/s	Max. 10 m Reichweite wegen der hohen Dämpfung der Sendefrequenz
802.11ax	Wi-Fi 6	Freie ISM-Bänder von 1 bis 6 GHz	600–9608 Mbit/s	
802.11ay	Wi-Fi 6E	Wie Wi-Fi6	600–9608 Mbit/s	Zusätzliche Kanäle bei 6 GHz

(2) Professionelle Router

Im professionellen Umfeld kommen leistungsfähige und damit auch teure Router für 19" Rack-Montage zum Einsatz. Die Auswahl erfordert genaue Kenntnis der Produkte und Anforderungen. Hier spielt auch die Anbindung ans Internet eine große Rolle. Viele Funktionen, die bei SoHo-Router integriert sind, fehlen hier. Diese Dienste werden durch dedizierte Geräte und Server erbracht. Die Konfiguration erfolgt meist durch *ssh*-Zugriff, also Konsolenbefehle über eine verschlüsselte Verbindung. Das kalifornische Unternehmen Cisco Systems ist ein sehr großer Anbieter von Netzwerkgeräten wie Router und Switches. Auf diesen Geräten läuft ein eigenes, linux-ähnliches Betriebssystem, das Internetwork Operating System (IOS). Über Befehle an der Kommandozeile lassen sich alle Einstellungen tätigen. Das bedeutet, dass diese Befehlsfolgen auch als Skript abgearbeitet werden können. Damit lassen sich größere Mengen an Geräten sehr schnell und einfach einrichten. Viele andere Hersteller haben ähnliche Kommandos zum Konfigurieren ihrer Geräte. Durch den Verzicht auf eine graphische Oberfläche werden Rechenleistung und Netzwerkdatenverkehr eingespart.

Ein ausgiebiger Blick in die Datenblätter ist hier angebracht. Im Downloadbereich befinden sich einige Datenblätter von Routern zum genaueren Betrachten.

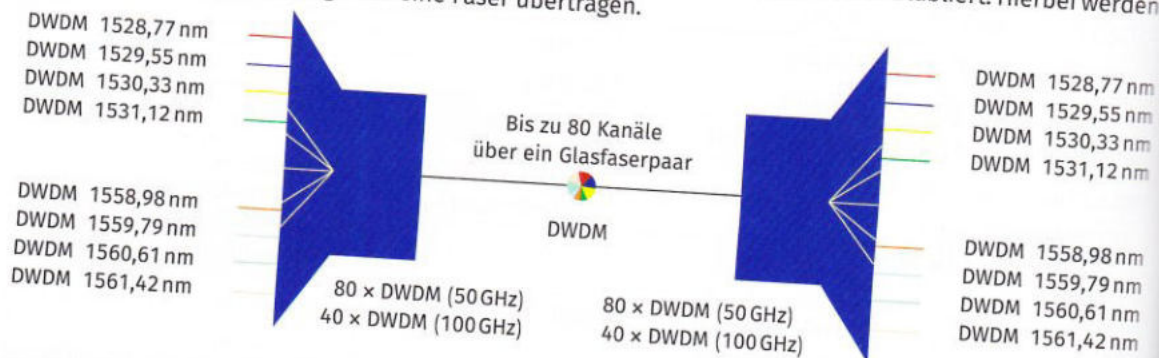
Kompetenzcheck ✓

- Was ist wahr, was ist falsch?
 - Ein Accesspoint ist immer ein Router.
 - WLAN benutzt Frequenzbänder bei 2,4 MHz.
 - WLAN benutzt Frequenzbänder bei 5 GHz.
 - WLAN benutzt Frequenzbänder bei 60 GHz.
 - IOS ist ein Betriebssystem für Router.
 - SoHo-Router werden meist mit einem Linux-Betriebssystem betrieben.
- Wählen Sie mit Aufgabe 5 im Arbeitsbuch einen Router aus, der den Anforderungen entspricht.

3.7.3 Neue Entwicklungen und Trends präsentieren

S Die Entwicklungen in der IT gehen rasant vorwärts. Laufend kommen neue Techniken hinzu. Sie müssen sich lebenslänglich informieren und weiterbilden. Beispielsweise wird die Datenrate bei Lichtwellenleitern durch neue Entwicklungen immer weiter erhöht.

Wellenlängenmultiplex wird seit vielen Jahren bei Glasfaserleitungen eingesetzt. Dabei wird für jeden Übertragungskanal eine Lichtquelle mit eigener Wellenlänge verwendet. Viele solcher Kanäle werden über eine einzige Faser übertragen und am Faserende wieder in einzelne Wellenlängenkanäle aufgeteilt. Die grobe Aufteilung (CWDM = Coarse Wavelength Division Multiplex) ist bestens etabliert. Hierbei werden bis zu 16 Kanäle gleichzeitig über eine Faser übertragen.



Die Entwicklung des Dense Wavelength Division Multiplex (DWDM) schreitet laufend weiter voran. Derzeit sind bis zu 160 Kanäle auf einer Faser möglich – in Zukunft auch mehr.

Bei Kupferleitungen und auch bei Funkverbindungen kommen immer komplexere Codierungsverfahren für höhere Spektrale Effizienz zu Einsatz. Das heißt, dass der Informationsgehalt (= Anzahl der Bits) je Symbol, welches gesendet wird, laufend erhöht wird. Bei DSL werden aktuell pro Hertz Bandbreite (also pro Sinus-Vollwelle) 15 Bit übertragen.

Kompetenzcheck

- 1 Wie hoch ist die spektrale Effizienz bei DSL?
- 2 Welche Multiplex-Technik wird bei Lichtwellenleitertechnik verwendet?
- 3 Recherchieren Sie mit Aufgabe 6 der Lernsituation 4 im Arbeitsbuch im Internet, wie weit die Lichtwellenleitertechnik fortgeschritten ist.

A6