

- Beim Einbinden eines neuen Rechners in ein bestehendes Netzwerk genügt es nicht, den Rechner mit der passenden Netzwerkdose zu verbinden
- Damit alles funktioniert, muss einiges überprüft werden und es sind eventuell einige Einstellungen notwendig



## 3.5 Integration von Clients in ein Netzwerk planen und durchführen

---



## Lernfeld 3.5:

Integration von Clients in ein Netzwerk planen  
und durchführen

- 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerkes prüfen
- 3.5.2 Clients in das Netzwerk integrieren
- 3.5.3 Benutzer anmelden



- Sie sollen die Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen
- Sie sollen eine Ist-Aufnahme durchführen und den Ist-Zustand dokumentieren
- Sie sollen selbstständig neue Clients in ein Netz einbinden und verstehen, was dabei zu tun ist, sowohl leitungsgebunden als auch über WLAN
- Dabei sollen Sie die IP-Konfiguration in Grundzügen verstehen, die Clients entsprechend einrichten



## 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

---

## 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen



### Planungsphase

- Im Vorfeld müssen einige Dinge bedacht werden, damit es später keine Probleme mit unserem Netzwerk gibt:
- Notwendige Datenübertragungsrate abschätzen / berechnen
- IP-Konfiguration festlegen
- Material und Werkzeuge bereit legen

# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

## Notwendige Datenübertragung

- Was es zu bedenken gilt:
  - Die benötigte Datenübertragung ist abhängig von den Anwendungen, die auf dem Client bzw. Arbeitsplatz laufen
  - Welche Menge an Daten, wie oft und in welchen Zeitabständen?
  - Lange Ladezeiten während der Arbeit sind inakzeptabel!
  - Lange Speicherzeiten im Netzwerk, egal ob mitten am Tag oder auch gegen Feierabend, sind zu vermeiden!

## Anforderungen der Clients variieren

- Eine CAD-Arbeitsstation, welche mit servergestützten Daten arbeitet, verursacht regelmäßig eine große Netzwerklast
- Ein Bürocomputer, der hauptsächlich Mails und Excel-Tabellen bearbeitet, produziert nur sehr geringe Netzwerklast
- Ein Streaming-Server, welcher durchgängig Videos in das Netzwerk streamt, verursacht eine Dauerlast

# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

## Notwendige Datenübertragung

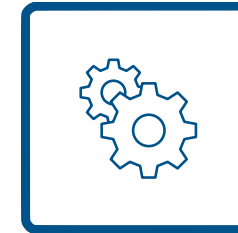
- Schätzen Sie ab, welche Datenmenge am Start geladen werden muss
- Schätzen Sie ab, welche Datenmenge beim Beenden übertragen werden muss
- Schätzen Sie ab, welche Datenmenge während der Arbeit übertragen werden muss und wie häufig das geschieht
- Welche Netzwerktechnologie mit welcher Daten-Rate ist aktuell installiert?



**Wie lang sind die Ladezeiten bei verschiedenen Netzwerkstandards?**

**Wenn nicht bekannt muss es in Erfahrung gebracht werden!**

# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen



## IP-Konfiguration

---

- Welche Netzwerk-ID hat das Netzwerk?
- Wie groß ist der Adressbereich?



Der Adressbereich kann aus der Netz-ID und der Subnetzmaske / CIDR berechnet werden

- Welche IP-Adresse hat der Router?



Ohne ein Standardgateway wird der Client nur sein eigenes Netzwerk erreichen

- Welche IP-Adresse hat der DNS-Server?



Ist häufig der Router, kann aber auch ein separater Server sein. Nötig zur Namensauflösung

- Ist ein DHCP-Server vorhanden?



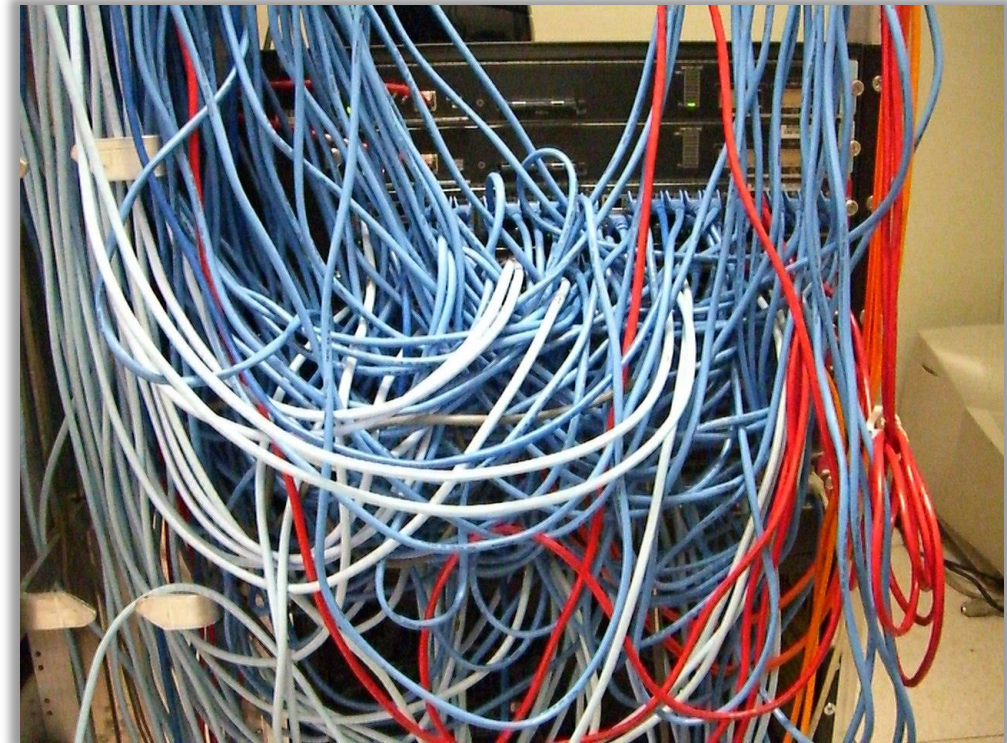
Meist vorhanden, aber ohne, müssen die IP-Konfigurationen von Hand gemacht werden



# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

## IST-Aufnahme durchführen

- Überblick über den aktuellen LAN-Aufbau:
- Dosen und Verteiler
  - Überprüfen der Dokumentation:
    - Ist sie auf dem neuesten Stand?
    - Hat sie etwas mit der Realität zu tun?
- Leitungen
  - Welcher Standard wird erreicht, welcher Datendurchsatz? Sind Messprotokolle vorhanden?
- Patch-Pläne
  - Sind sie auf dem neuesten Stand?



Prüfen Sie direkt vor Ort, ob die Realität den Dokumentationen entspricht. Eine Ortsbesichtigung ist meist unumgänglich.



# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

## IST-Aufnahme

- WLAN
  - Wie viele WLANs gibt es?
  - Wo befinden sich die Access-Points?
  - Ist der Arbeitsbereich funkmäßig gut ausgeleuchtet?
- Manche Access Points sind schwer zu finden
  - Sie befinden sich häufig an der Decke und/oder hinter Verkleidungen
  - Mit Messgeräten lassen sie sich finden
- Für einen schnellen Überblick kann man sich auch mit einem Smartphone behelfen



WiFi-Analyzer: Android

# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

## Dokumentation

---

- Ein Netzwerk muss genauestens dokumentiert sein, zu jeder Zeit!
- Die Dokumentation gehört dem Netzbetreiber und bleibt beim Betreiber
- Änderungen müssen laufend in die Dokumentation eingetragen werden



**Jeder, der etwas am Netzwerk ändert, hat dies zu dokumentieren!**

## Was wird dokumentiert?

---

- Lagepläne
  - Visio, Dia, Draw.io
- Listen
  - Word, Excel
- Messprotokolle
  - Excel
- Netzwerkpläne
  - Visio, Dia, Draw.io
- IP-Adressbereiche
  - Word, Excel

# 3.5.1 Anforderungen der Clients und des Netzwerks prüfen

## Beispiele für Erfassungsbögen

Bestandserfassung IT-Ausstattung – Rechner													
Lfd. Nr.	Standort (Gebäude, Zimmernr., Arbeitsplatz)	Rechner (Hersteller, Typ)	Bauart (z.B. Desktop, Tower, Laptop)	Jahr der Inbetriebnahme	Betriebssystem	Monitor (Typ, Diagonale/ Auflösung)	CPU-Typ	CPU-Takt (GHz)	RAM (GiB)	HDD/ SSD (GiB)	Netzwerk (max. Datenrate)		Bemerkungen
											Kabel	Wi-Fi	
Bsp.	H1	Lenovo Thinkpad T440P	Laptop	2017	Windows 10	NEC 30 1360x768	i5 vPro	2,2	16	SSD 450	1000	Wi-Fi4	Office-PC mit Dockingstation
1													
2													
3													
4													
5													
...													

Bestandserfassung IT-Ausstattung – Drucker										
Lfd. Nr.	Standort (Gebäude, Zimmernr., Arbeitsplatz)	Drucker (Hersteller, Typ)	Bauart (z.B. Laser SW, Laser color, Tintenstrahl)	Jahr der Inbetriebnahme	Papier-vorrat (Blatt)	Interface: USB, Parallel, Netzwerk (IP-Adresse)	Sonstiges	Netzwerk (max. Datenrate)		Bemerkungen
								Kabel	Wi-Fi	
Bsp.	H1	Samsung CLP415N	Laptop	2017	500	10.1.0.200		1000	Wi-Fi4	Arbeitsgruppen-drucker mit Sortiereinrichtung
1										
2										
3										
4										
5										
...										

- Nach der langen Planung kommt es nun zur Umsetzung
- Die Clients sollen gemäß der Planung in das Netzwerk integriert werden
- Nach dem Einbinden muss selbstverständlich überprüft werden, ob alles wunschgemäß funktioniert



## 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

---



# 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

Clients ins Netz einbinden

## 1. Hardwareanschluss herstellen

- Ist eine Anschlussdose vorhanden?
  - Passt die Kategorie der Dose zur Übertragungsrate?
  - Patchpanel der Dose suchen
  - Freien Port auf dem Switch suchen
- Überprüfen, ob die Kategorie des Kabels passt
- Patchen (Verbinden):
  - Switch-Port <-> Patchpanel
  - Computer <-> Dose

## 2. Anschluss logisch herstellen

- Computer hochfahren und testen
  - Hat der Computer seine IP-Konfiguration erhalten?
    - IP, Gateway, DNS
  - Wenn kein DHCP vorhanden:
    - Von Hand einrichten
  - Sind die Server erreichbar?
  - Ist das Internet erreichbar?

## 3. Testen und dokumentieren

- Ping auf eine Internetseite
  - Überprüft:
    - DNS
    - Routing
    - Erreichbarkeit des Internets
- Ipconfig
  - Überprüfen der Konfiguration
- Clientname, Anschluss-Dose, IP-Adresse dokumentieren

# 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

## Drucker einrichten

- Damit man mit dem Client drucken kann, muss man ihn mit den Druckern im Netzwerk bekannt machen
- Über Drucker und Scanner lassen sie sich z. B. per IP-Adresse finden und installieren
- Die IP-Adresse des Druckers sollte in der Dokumentation zu finden sein

Drucker & Scanner

Drucker & Scanner hinzufügen

1.

Drucker oder Scanner hinzufügen

2.

☒ Drucker unter Verwendung einer TCP/IP-Adresse oder eines Hostnamens hinzufügen

3.

Gerätetyp:

Hostname oder IP-Adresse:

Anschlussname:

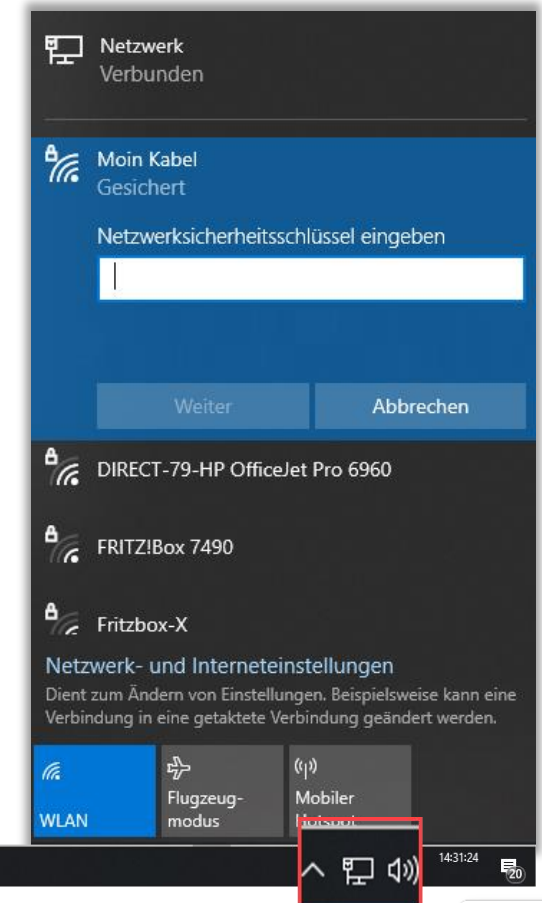
☒ Den Drucker abfragen und den zu verwendenden Treiber automatisch auswählen



## 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

### Client mit dem WLAN verbinden



- Beim Anschluss an das Ethernet verbindet sich der Client direkt in das Netzwerk
- Bei WLAN muss man das richtige WLAN aussuchen (SSID) und einen PSK eingeben
  - (Pre-Shared-Key: Man muss ihn vorher von jemandem erhalten)




## 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

### Mobilen Hotspot einrichten

- Ein Gerät mit Internetzugang und WLAN-Interface lässt sich als mobiler Hotspot nutzen
- Es wird eine SSID und ein Passwort konfiguriert:
  - Andere WLAN-Geräte können das Gerät nun als Access-Point nutzen

1.  **Mobiler Hotspot**  
Systemeinstellungen
2. **Mobiler Hotspot**  
Meine Internetverbindung für andere Geräte freigeben  
 ☒ Ein  
  
Eigene Internetverbindung freigeben von  

Netzwerk 

  
Meine Internetverbindung freigeben über  
☒ WLAN  
☐ Bluetooth  
  
Netzwerkname: Mein mobiler Hotspot  
Netzwerkkenwort: JuchuSicheresKennwort123!!!!  
Netzfrequenzbereich: Alle verfügbaren  

Bearbeiten



# 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

## IP-Konfiguration: einstellen und überprüfen Windows

- In der Eingabeaufforderung:
  - ipconfig
    - Zeigt die aktuellen Konfigurationen aller Netzwerkadapter im System an
  - ipconfig /all
    - Erweiterte Ausgabe

```
C:\Users\CTaus>ipconfig

Windows-IP-Konfiguration

Ethernet-Adapter Ethernet 2:

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

Ethernet-Adapter Ethernet:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: fritz.box
    Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::7061:8ad6:e81
    IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.10.68
    Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
    Standardgateway . . . . . : 192.168.10.1

Drahtlos-LAN-Adapter WLAN:

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

Drahtlos-LAN-Adapter LAN-Verbindung* 1:

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

Drahtlos-LAN-Adapter LAN-Verbindung* 2:

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

Ethernet-Adapter Bluetooth-Netzwerkverbindung 2:

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

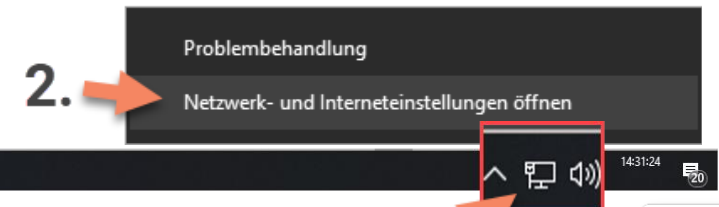
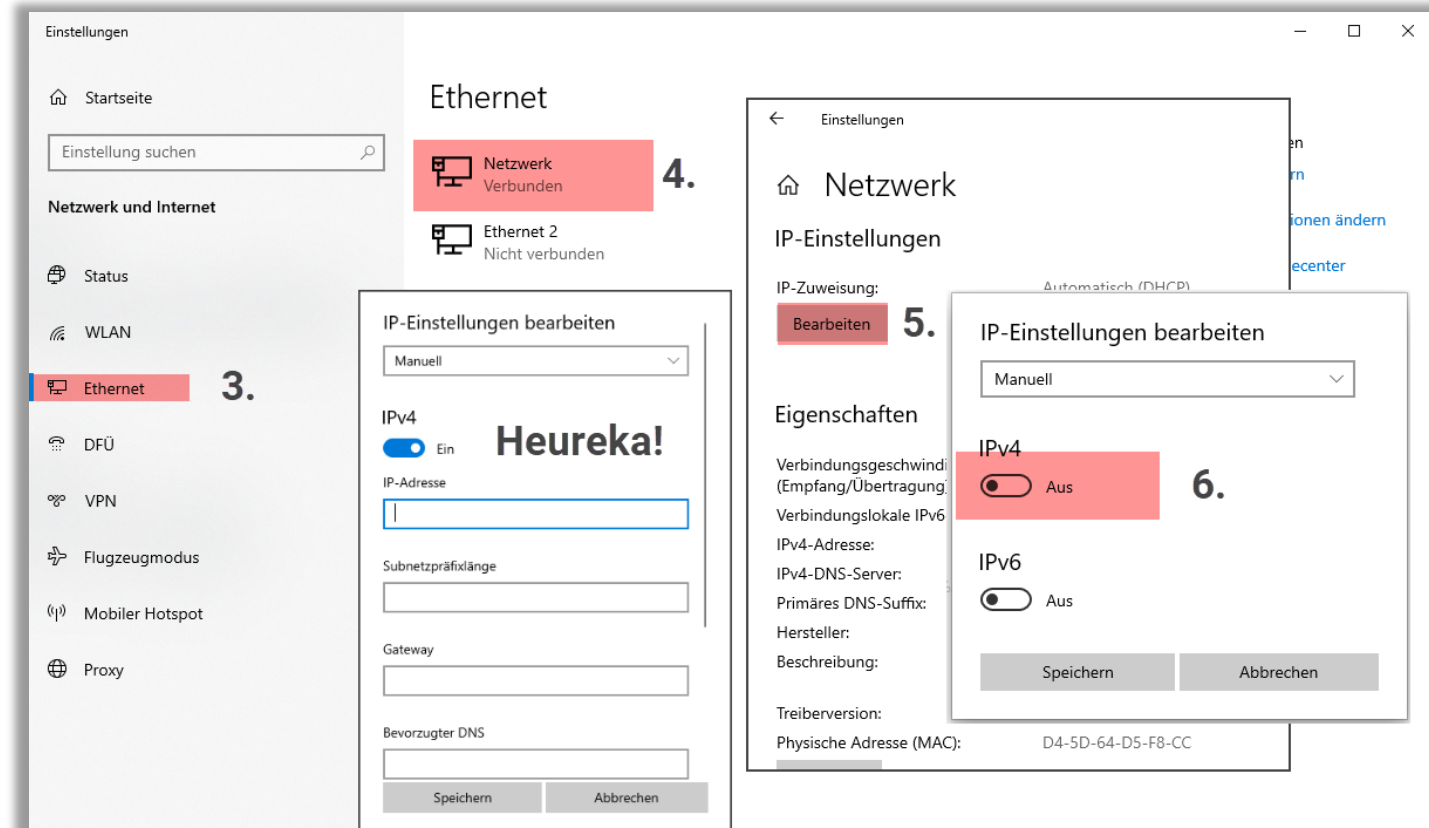
Ethernet-Adapter vEthernet (Default Switch):

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
    Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::e802:69ae:613b
    IPv4-Adresse . . . . . : 172.29.64.1
    Subnetzmaske . . . . . : 255.255.240.0
    Standardgateway . . . . . :
```

## 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

### IP-Konfiguration: einstellen und überprüfen Windows

- Während das Anzeigen der Konfiguration recht einfach ist, muss man, um diese zu ändern, eine ganze Menge klicken
- Oder per PowerShell: `New-NetIPAddress`



1. Rechtsklick

## 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

### IP-Konfiguration: einstellen und überprüfen Linux

- Wie in Windows lässt sich auch hier die IP-Konfiguration schnell ermitteln:
  - ip address show
    - Oder kurz: ip a
  - Ändern lassen sich IP-Adressen z. B. mit dem Network Manager:
    - \$ nmcli device modify <interface\_name> ipv4.address <ip\_address>

```
christoph@debian:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4b:09:f9 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 86026sec preferred_lft 86026sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4b:9f9/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:22:28:78 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Ein bisschen unübersichtlich?

Versuchen Sie die Kurzform mit dem Parameter **-br** (brief):

```
christoph@debian:~$ ip -br a
lo                UNKNOWN        127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP                10.0.2.15/24 fe80::a00:27ff:fe4b:9f9/64
enp0s8            UP                fe80::8367:587c:c94:f787/64
```

# 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

Statische vs. dynamische IP-Konfiguration

## Statische Konfiguration

Statische Konfigurationen werden von Hand eingetragen

- Man hat die komplette Kontrolle über das Netzwerk
- Manche Geräte (z. B. Router, Drucker und Server) benötigen feste IP-Adressen, diese werden häufig statisch festgelegt
- In großen Netzwerken unpraktikabel:
  - Zeitaufwändig und fehleranfällig!

## Dynamische Konfiguration

DHCP-Server vergeben dynamische IP-Konfiguration aus einem definierten Pool

- Werden IP-Adressen für einen bestimmten Zeitraum nicht genutzt, können sie an andere Adapter vergeben werden
- DHCP kann auch „statische“ IP-Konfigurationen vergeben: Es wird definiert, welche MAC-Adresse welche Konfiguration erhält



Häufige Fehler: Doppelt vergebene Adressen und Schreibfehler bei DNS, Standardgateway usw. sorgen für große Probleme im Netzwerk. DHCP hilft, diese Probleme zu verhindern.



## 3.5.2 Clients in das Netzwerk einbinden und prüfen

### Cloud-Dienste nutzen

- Sobald die Clients Internetzugriff haben, können Sie Cloud-Dienste nutzen
- Dafür müssen die Nutzer Accounts haben und sich anmelden



Vorsicht: Bei vielen Anbietern ist nicht klar, in welchem Land der Erde die Daten wirklich gespeichert sind. Für das Speichern von Daten gelten die Gesetze des Landes, in dem die Daten physisch liegen. Daten, die z. B. in den USA liegen, sind daher potenziell nicht sicher.

- Benutzer können lokal oder über das Netzwerk angemeldet werden
- Welche Möglichkeiten bietet die zentrale Anmeldung?



## 3.5.3 Benutzer anmelden

---

## 3.5.3 Benutzer anmelden

### Benutzer anmelden

- Damit Nutzer Zugriff auf Computer und Ressourcen bekommen, müssen sie sich anmelden
- Privat und in SOHO-Umgebungen werden häufig lokale Accounts verwendet
- In Firmenumgebungen mit vielen Computern und Servern ist eine zentrale Verwaltung sinnvoller

#### Lokale Accounts

- Lokale Accounts sind direkt auf dem Computer gespeichert
- Der Nutzer muss auf jedem Gerät, auf das er Zugriff benötigt, einen Account besitzen

#### Accounts im Netzwerk

- In einem Netzwerk lassen sich Accounts zentral verwalten
  - z. B. mit einem Domain-Controller

## 3.5.3 Benutzer anmelden

### AAA (Triple-A-System)

AAA steht für ein Sicherheitskonzept, unter dem:

- Authentication
- Authorization
- Accounting

zusammengefasst sind



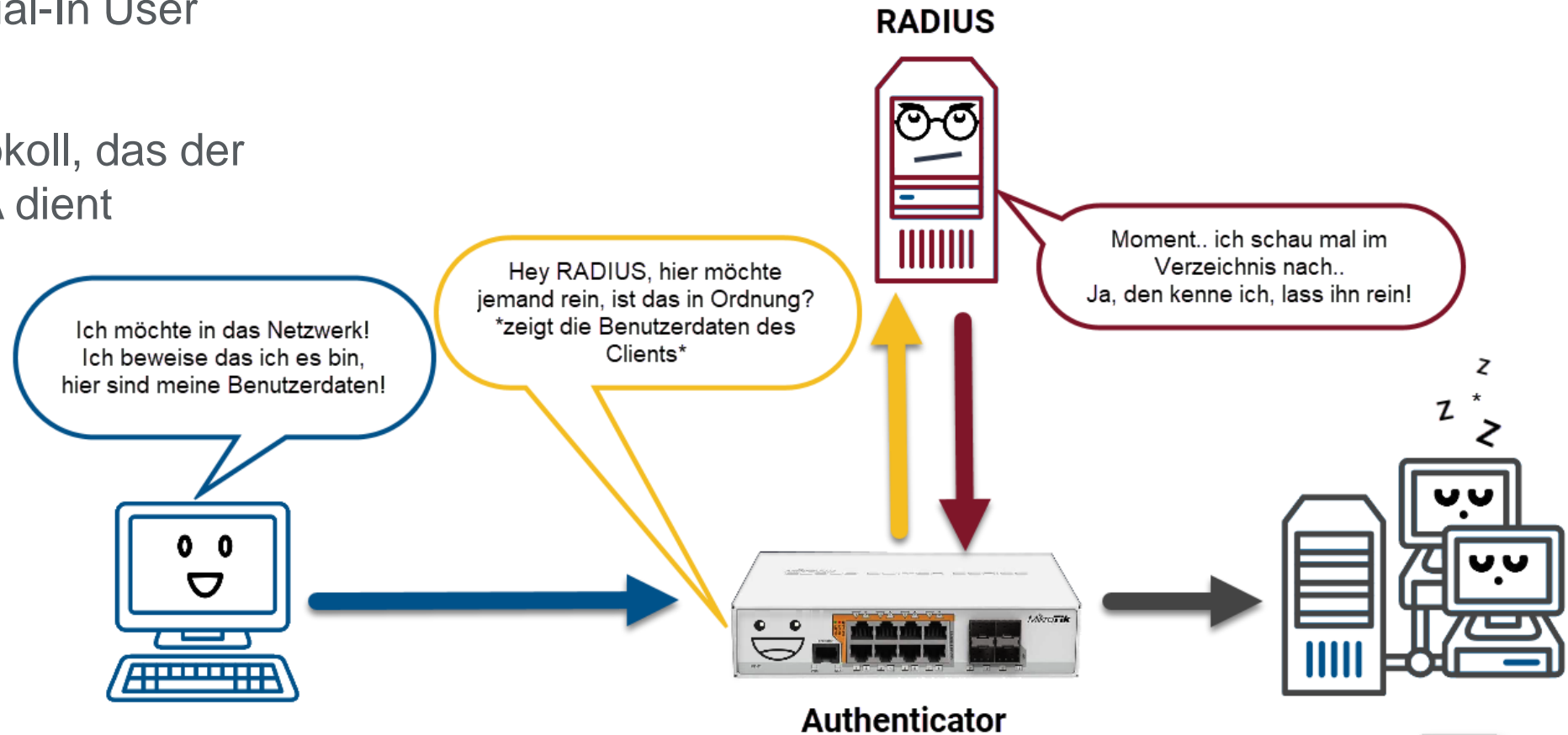


## 3.5.3 Benutzer anmelden

### RADIUS

Remote Authentication Dial-In User Service

- Ein Client-Server Protokoll, das der Durchsetzung von AAA dient
- Standard zur zentralen Authentifizierung bei:
  - VPN
  - WLAN
  - DSL



**Noch ein Modul ist  
geschafft, auf zum  
nächsten!**