



## Lernfeld 3.2

Hauptbestandteile von Computernetzwerken unterscheiden

- 3.2.1 Netzwerke im Überblick
- 3.2.2 Netzbereiche und private Netze
- 3.2.3 Rechenzentren und Serversysteme
- 3.2.4 Clients im Überblick

- Die ganze Welt ist miteinander vernetzt
- Über 20 Milliarden Geräte befinden sich in Computernetzen und es werden immer mehr!
- Sie lernen die verschiedenen Netze kennen und sie auseinanderzuhalten



## 3.2.1 Netzwerke im Überblick

**Bezeichnungen und Abkürzungen kennen und unterscheiden können**

# 3.2.1 Netzwerke im Überblick

## Das Internet

---

- **Interconnected Networks**
  - Besteht aus vielen miteinander verbundenen Netzwerken
  - Weltweites Datennetz, in dem die unterschiedlichsten Dienste angeboten werden
  - Die Schnittstelle zum Internet ist häufig ein Webbrowser

## Das Intranet

---

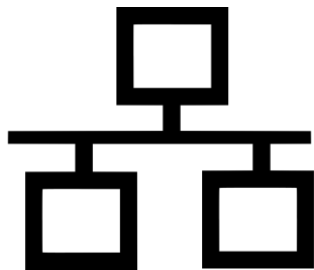
- Unternehmensweites Netzwerk
  - Kann aus mehreren lokalen Netzwerken (LANs) bestehen
  - Hauptschnittstelle ist auch hier ein Webbrowser

# 3.2.1 Netzwerke im Überblick

## Das LAN

---

- Privates Netzwerk
  - Wird von Firmen und Privatpersonen benutzt
  - Das LAN ist der eigene Bereich, in dem man schalten und walten kann
  - Um das Internet zu nutzen, muss es mit ihm verbunden werden



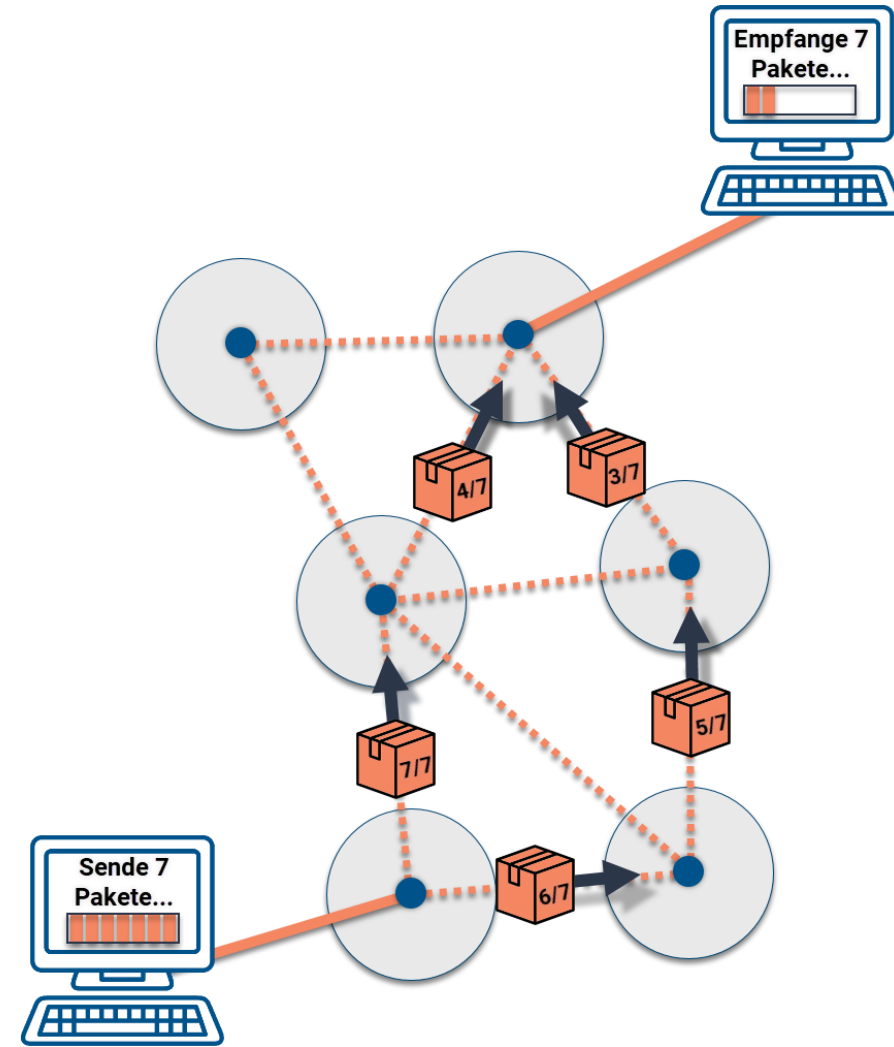
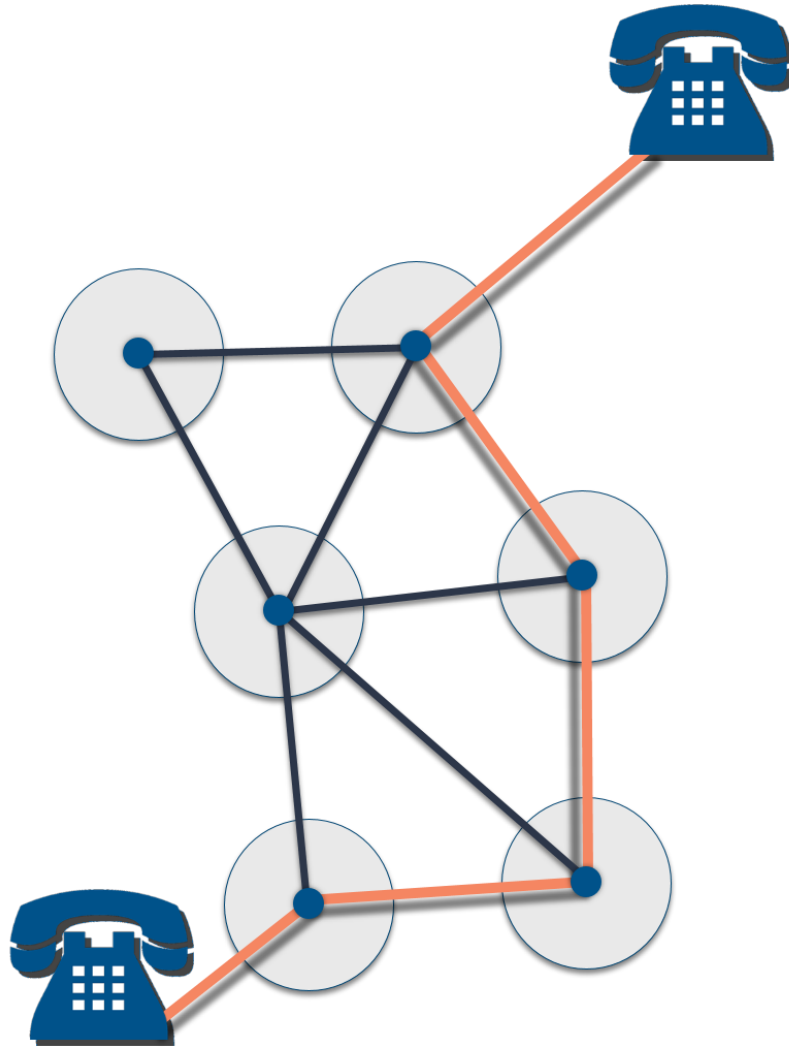
## Das Telefonnetz

---

- Analoger Telefondienst, auch:
  - PSTN – Public Switched Telefon Network
  - POTS – Plain Old Telefone Service
- Weltweites Netz
- Leitungsvermittelt, wird zunehmend abgelöst von paketvermittelten Netzen



# Leitungsvermittlung vs. Paketvermittlung



# 3.2.1 Netzwerke im Überblick

## Das Carrier-Netz

---

- Carrier: Netzbetreiber
  - Betreiben meist großflächige Datennetze
  - Stellen ihre Netze den Kunden kostenpflichtig zur Verfügung
  - Kunden sind unter anderem Provider, staatliche Institutionen, und Großkonzerne

## Das Providernetz

---

- Zugangsnetz der Internetprovider
  - Um Unternehmen, Behörden und auch Privatnetzwerke mit dem Internet zu verbinden





- Was sind private und öffentliche Netzbereiche?
- Was steckt hinter VLAN und VPN?
- Was ist ein Client-Server-Netz und was bedeutet Peer-to-Peer?



## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

---

## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

- Privater vs. Öffentlicher Netzbereich

### Öffentlich

---

- Nutzen IP-Adressen aus dem öffentlichen IP-Adressbereich
- Hierarchischer Aufbau
- Werden betrieben von Providern und Carriern
- Verbinden einzelne Stationen in einem Netzwerk, z. B. die Netzbetreiber
- Verbinden LANs über große Entfernungen

### Privat

---

- Nutzen IP-Adressen aus den privaten IP-Adressbereichen
- Pakete mit privaten Adressen werden im Internet nicht weitergeleitet
- Werden von Unternehmen, Behörden, Schulen und Privathaushalten intern genutzt
- Betreiber sind für ihre Netzwerke selbst verantwortlich



## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

Privater vs. Öffentlicher Netzbereich

# Privat

Abkürzung	Bezeichnung	Beschreibung
LAN	Local Area Network	Auf ein Gelände beschränktes Netzwerk
WLAN	Wireless LAN	Drahtloses, in ein LAN eingebundenes Netzwerk
VLAN	Virtuelles LAN	Aufteilen in getrennte LANs in gemeinsamer Infrastruktur
VPN	Virtual Private Network	Sichere LAN-Verbindung durch ein unsicheres Netzwerk
SAN	Storage Area Network	Verbindungsnetzwerk für Massenspeicher (Kein NAS!)
PAN	Personal Area Network	Netz mit geringer Reichweite für z. B. Bluetooth-Geräte

## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

Privater vs. Öffentlicher Netzbereich

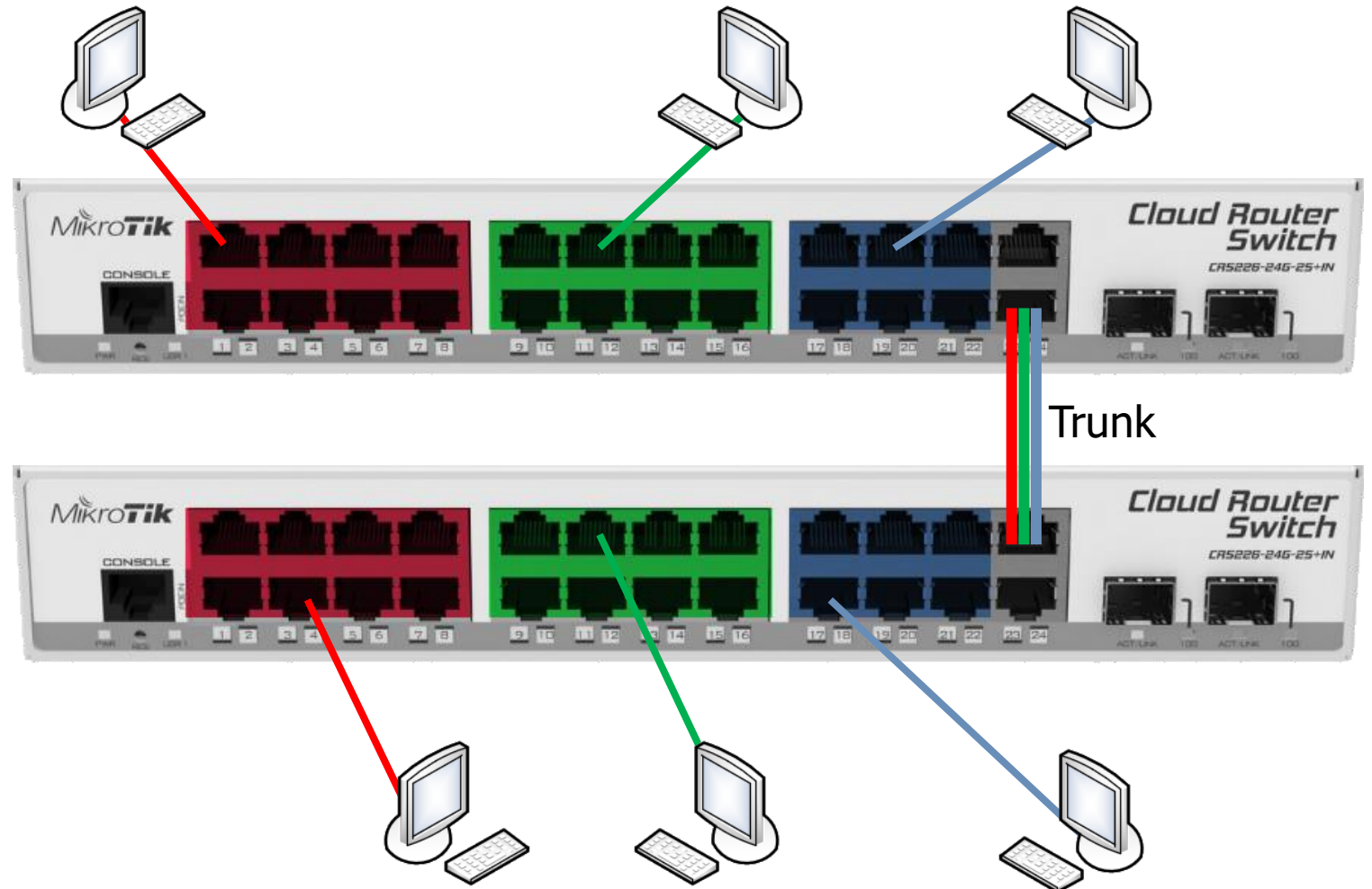
# Öffentlich

Abkürzung	Bezeichnung	Beschreibung
WAN	Wide Area Network	Öffentliche Netzwerke über große Distanzen: Providernetze, DSL, Kabelmodem
LPWAN	Low Power WAN	Funknetzwerk für batteriebetriebene Endgeräte
MAN	Metropolitan Area Network	Von lokalen Betreibern betrieben, in Deutschland eher unüblich
GAN	Global Area Network	Internet, Telefonnetz

## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

### VLANS: Virtuelle LANs

- Das Netzwerk wird in virtuelle Netzwerke – VLANs aufgeteilt
- Obwohl am gleichen Switch, sind die Netzwerke getrennt
- Damit lassen sich innerhalb einer Infrastruktur Netze z. B. abteilungsweise trennen



## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

### VLAN

---

- Daten werden zum Transport über ein Netzwerk in Pakete verpackt
- Damit andere Netzwerkgeräte wissen, zu welchem VLAN ein Paket gehört, wird es gekennzeichnet: Mit einem **Tag**
- Das Tag wird durch das Protokoll 802.1q vergeben und ist 12 Bit lang
- Das Tag innerhalb **eines** Switches ist nicht nötig, der Switch weiß, an wen er die Pakete leiten darf



### Trunk

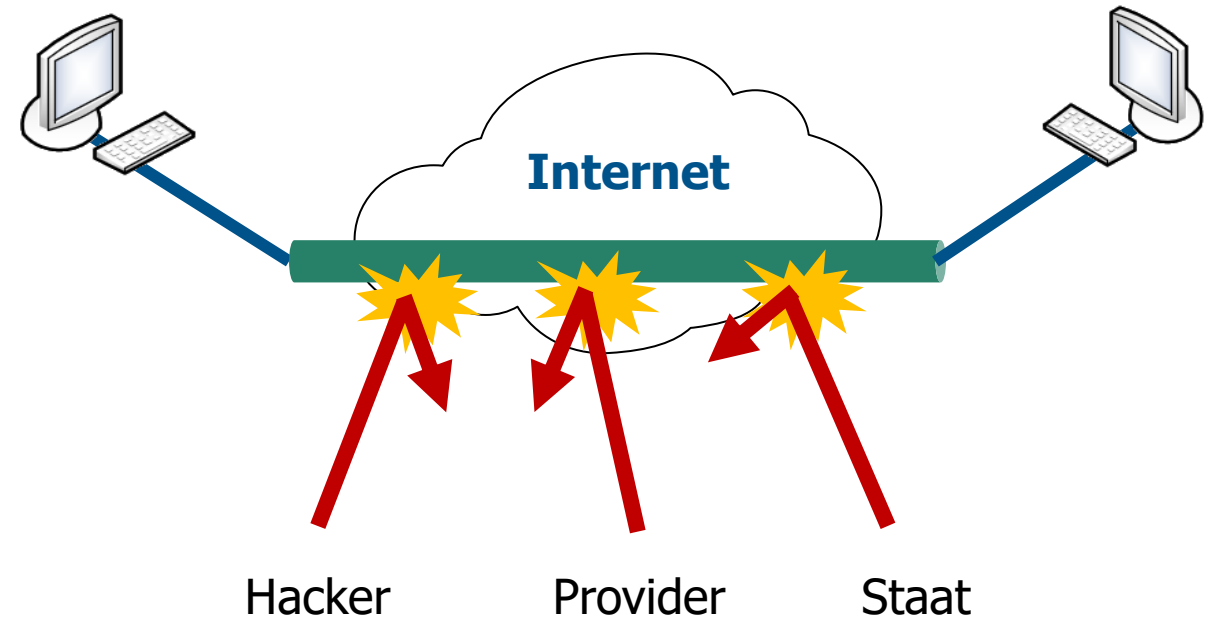
---

- Müssen Daten aus VLANs zwischen Netzwerkgeräten übertragen werden, benötigen diese die Information über die Zugehörigkeit des VLANs
- Damit die Geräte mehr als nur ein VLAN pro Leitung übertragen können, müssen sie diese Fähigkeit zugeordnet bekommen
- Diese Fähigkeit nennt sich Trunk
- Damit Daten am Ende des Trunks wieder in ihre ursprünglichen VLANs übergeben werden können müssen diese Pakete mit einem Tag „beschriftet“ werden

## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick unterscheiden

### VPN: Virtuelles privates Netzwerk

- Die Möglichkeit, private Netzwerke über das Internet sicher zu verbinden
- Die Verbindung wird getunnelt, Daten aus dem privaten Netz werden in IP-Pakete verpackt
- Die Übertragung ist verschlüsselt





## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

### VPN-Tunnelmodi



#### End-to-End

Zwei Endgeräte  
werden über VPN  
direkt miteinander  
verbunden

#### Site-to-Site

Zwei Standorte  
werden über VPN  
direkt miteinander  
verbunden

#### End-to-Site

Ein Endgerät  
verbindet sich mit  
dem Netzwerk  
eines Standorts

## 3.2.2 Netzbereiche im Überblick

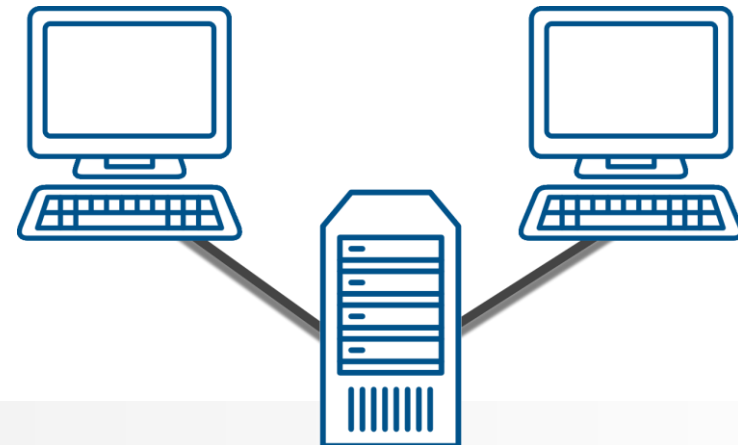
### Peer-to-Peer-Netz

- Ein Computer kann gleichzeitig Client (Kunde) und Server (Dienstleister) sein
- Er kann Dienste von anderen Computern nutzen und ist daher ein Client
- Er kann aber auch selbst Dienste anbieten und ist somit auch ein Server
- Ein Netzwerk in dem die Computer gleichzeitig Client und Server sind, nennt man Peer-to-Peer-Netzwerk



### Client-Server-Netz

- In größeren Netzwerken werden dedizierte Computer als Server eingesetzt
- Die Clients nutzen nur die Dienste dieser zentralen Server
- Ein solches Netzwerk nennt man Client-Server-Netzwerk





# Kompetenzcheck

## Wahr oder falsch?

- a) VPN-Verbindungen sind sicher gegen Abhören von Daten und Verändern von Daten.
- b) Ein VLAN ermöglicht den Zugang vom Internet zu einem Server im LAN.
- c) Der Zugang vom Internet zu einem LAN-internen Server geschieht über VPN.
- d) IP-Adressen adressieren Rechner im Internet oder LAN.
- e) VPN und Tunneling sind zwei Begriffe für dieselbe Technik.
- f) VPN kann einzelne Rechner sicher miteinander verbinden.
- g) VPN kann mehrere Standortnetze sicher miteinander verbinden.
- h) Fog ist ein anderer Ausdruck für Cloud.

## Beantworten Sie folgende Fragen:

- In wie viele VLANs kann man ein Netzwerk aufteilen? Begründen Sie Ihre Antwort
- Auf welchen Teilstrecken zwischen zwei Rechnern eines VLANs werden getaggte und auf welchen werden ungetaggte Frames übertragen?
- Prüfen Sie Ihr Wissen zu Computernetzen mit der Aufgabe 5 des Arbeitsbuches.
- Beantworten Sie die Fragen zu dem englischen Text in Aufgabe 6 des Arbeitsbuches.



Designing Education  
Connecting People

- Rechenzentrum ... Wozu?
- Was ist eine Cloud?
- Ist beides dasselbe?



### 3.2.3 Rechenzentren und Serversysteme

---

## 3.2.3 Rechenzentren und Serversysteme

### Rechenzentren

#### Lokales Rechenzentrum On Premises

- Häufig werden Server eines Netzwerks in geeigneten abschließbaren Räumen untergebracht: im **Serverraum**
- Größere Firmen mit vielen Servern und höherer Rechenleistung betreiben lokal eigene Rechenzentren
- RZ: Rechenzentrum
- DC: Datacenter

#### Externes Rechenzentrum Off Premises

- Rechenzentren müssen sich nicht im eigenen LAN befinden
- Sie können außerhalb des Unternehmens untergebracht und z. B. über das Internet erreichbar sein
- Wird das RZ nicht selbst betrieben, bezahlt man Profis, die sich um den Betrieb kümmern
- Wird auch Cloud genannt

#### Co-Location

- Möchte man seine eigene Hardware verwenden, kann man sich in Rechenzentren Platz mieten, um diese unterzubringen
- Anbieter dieser Co-Locations kümmern sich um die Kühlung der Räume, die Stromversorgung und die Sicherheit
- Um Änderungen an der Hardware und Software muss man sich allerdings selbst kümmern



## 3.2.3 Rechenzentren und Serversysteme

- Servertypen und ihre Dienste

### Servertypen

### Aufgabe

File-Server	Stellt Dateidienste zur Verfügung (z. B. FTP, SMB, NFS)
Print-Server	Stellt Druckdienste zur Verfügung
Mail-Server	Stellt E-Mail-Dienste zur Verfügung
DNS-Server	Stellt Namensauflösungsdienste zur Verfügung
Shop-Server	Stellt Onlineshop-Dienste zur Verfügung
Web-Server	Stellt Web-Dienste zur Verfügung
Update-Server	Stellt Softwareupdates zur Verfügung
Anwendungsserver	Stellt Anwendungen zur Verfügung
NAS – Network Attached Storage	Speicher in einem Netzwerk
Terminal-Server	Stellt virtuelle Arbeitsplatzrechner zur Verfügung



# Kompetenzcheck

## Wahr oder falsch?

---

- On-Premises Datacenter werden von IT-Dienstleistungsunternehmen bereitgestellt
- Off-Premises Datacenter sind in einem Nebengebäude untergebracht
- Wenn man den eigenen Server bei einem großen Rechenzentrumsbetreiber in dessen Rechenzentrum einstellt, nennt man dies Co-Location.
- Ein Web-Server liefert Inhalte zum Abrufen mit einem Webbrowser.
- Ein Daten-Server liefert Inhalte zum Abrufen mit einem Webbrowser.

## Beantworten Sie folgende Fragen:

---

- Welche Szenarien sind ideal geeignet für Thin Clients mit Terminal-Server? Diskutieren Sie in der Klasse.
- Recherchieren Sie zum Thema Cloud-Anbieter und präsentieren Sie Ihr Ergebnis vor der Klasse.

- Clients sind Computer in einem Netzwerk, die Daten und Dienste von anderen Computern empfangen
- Die Bauformen sind vielfältig – die Aufgaben auch
- Hier eine kleine Übersicht:



## 3.2.4 Clients im Überblick

---

## 3.2.4 Clients im Überblick



Desktop-PC

Computer auf dem  
Tisch



Tower-PC

Computer, der  
neben oder unter  
dem Tisch steht



Smartphone

Computer im  
Taschenformat  
(kann auch telefonieren)

## 3.2.4 Clients im Überblick



Embedded System

Kleiner Computer der technisch (z. B. in andere Geräte) eingebettet ist



Tablet-PC

Computer ist in die Anzeige integriert, Touchscreen und WLAN-Anbindung



Drucker

Druckt Daten auf Papier



## 3.2.4 Clients im Überblick



IP-Telefon

Telefone, die über  
IP-basierte Netze  
kommunizieren



Fat-Client

Computer, auf dem  
alle benötigten  
Programme installiert  
sind

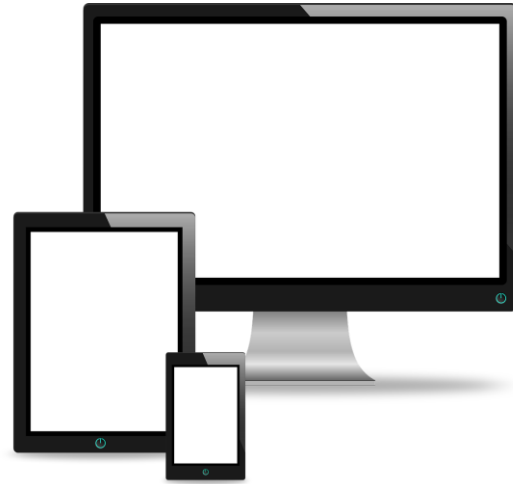


Thin Client

Computer enthält nur die  
wichtigsten Programme

Gearbeitet wird über eine  
Fernverbindung auf einen  
Server

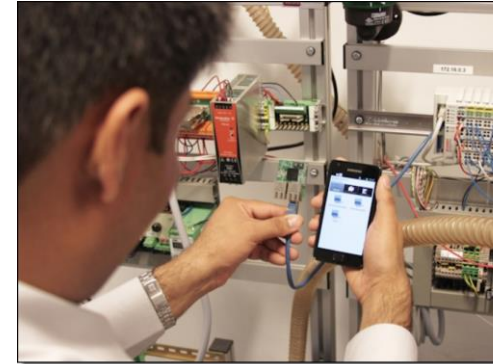
## 3.2.4 Clients im Überblick



### BYOD

„Bring Your Own Device“

Mitarbeiter bringen eigene Geräte mit, diese werden in das Netzwerk integriert



### Cyber-Physical-Systems

Verbund informatischer, software-technischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen

## 3.2.4 Clients im Überblick

### **„Normale PCs“ Fat Clients**

---

- Arbeitsplatzrechner, Laptops, Workstations ...
- Sind voll ausgestattete PCs, die autonom arbeiten können
- Auf ihnen sind sowohl das Betriebssystem als auch die benötigten Programme installiert
- Für externe Ressourcen wird das Netzwerk genutzt

### **Thin Clients**

---

- Auch: Slim Clients, Lean Clients ...
- Rechner mit Minimalausstattung
  - Haben häufig nicht einmal eine Festplatte integriert
- Mit dem Computer baut man eine Fernverbindung zu einem Server auf, auf dem die eigentlichen Programme laufen
- Einige Thin Clients ziehen sich sogar das OS über das Netzwerk
- Thin Clients brauchen nur sehr wenig Leistung, die Server allerdings umso mehr

## 3.2.4 Clients im Überblick

### **BYOD: Bring Your Own Device**

- Nutzer können ihre eigenen Geräte mit zur Arbeit bringen, diese werden in das Netzwerk integriert und müssen Zugriff auf die Unternehmens-Ressourcen bekommen
- Das ist für die Nutzer sehr bequem, für die Administratoren aber leider nicht
- Private Geräte stellen Sicherheitslücken dar

### **Cyber-physische Systeme**

- Maschinen und Roboter, die mechanische Arbeiten verrichten und von Computern gesteuert werden
- z. B. Industrie-PCs in Rackbauweise, embedded Systems oder herkömmliche speicher-programmierbare Steuerungen
- Die Module sind mit dem Netzwerk verbunden und können untereinander und mit anderen Schichten kommunizieren
- Erlangen durch Industrie 4.0 eine wichtige Bedeutung
- Werden immer öfter mit Funknetzen verbunden



# Kompetenzcheck

## Wahr oder falsch?

- Der Stromverbrauch des Internets ist vernachlässigbar.
- Bei einem Peer-to-Peer-Netz sind zwei Rechner direkt über ein Kabel miteinander verbunden.
- Bei einem Client-Server-Netz können viele Server und viele Workstations miteinander vernetzt sein.
- Cloud und Fog sind zwei englische Begriffe für ein und dasselbe.
- Ein VPN ist ein Virtual Public Network.
- WAN steht für Wide Area Network, deutsch: Weitverkehrsnetz.
- PAN steht für Private Area Network.
- Ein LAN ist auf ein bestimmtes Areal begrenzt, z. B. Betriebsgelände, Behördengelände, Schulgelände.
- Das Kühlwasser aus einem Rechenzentrum hat etwa 80°C und kann zum Heizen anderer Gebäude verwendet werden.
- Jeder Serverraum benötigt eine Klimaanlage.
- Schrankkühlung ist aufwendig, aber effizient.
- Netzwerkmedien sind Kupferleitungen, Glasfaserleitungen und Funkwellen.
- Repeater und Hubs sind in LAN-Verkabelungen übliche Netzwerkgeräte.
- Switches sind die wichtigsten Netzwerkgeräte in jedem LAN.
- Router verbinden Netzwerke, z. B. ein LAN mit dem Internet.



**Das nächste Modul ist  
geschafft, wie es  
weiter geht, erfahren  
Sie im folgenden Modul!**