



Unternehmen für Bildung.

IT – Grundstufe

Handout

Clients im Rechnernetzwerk
einbinden

Modul: **ITG / C - Handout**

Version: 1.0
Januar 2022

Erstellt von: IT - Abteilung

Modul: **ITG / C - Clients im Rechnernetzwerk einbinden**

Version, Datum: 1.0, Januar 2022

Erstellt von: IT - Abteilung

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Modulunterlage und alle ihre Bestandteile wurden mit großer Sorgfalt erstellt und geprüft. Dennoch können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Der Herausgeber und die Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Literaturhinweis

Titel: IT-Berufe Grundstufe

ISBN: 978-3-14-220000-2

Verlag: Westermann Gruppe

Lernzielkontrollen TAG 1

1. Erläutern Sie mit eigenen Worten das Schaubild auf S. 7 des Moduls.

2. Erläutern Sie kurz, was unter inkonsistenten Daten zu verstehen ist.

3. Wahr oder falsch?

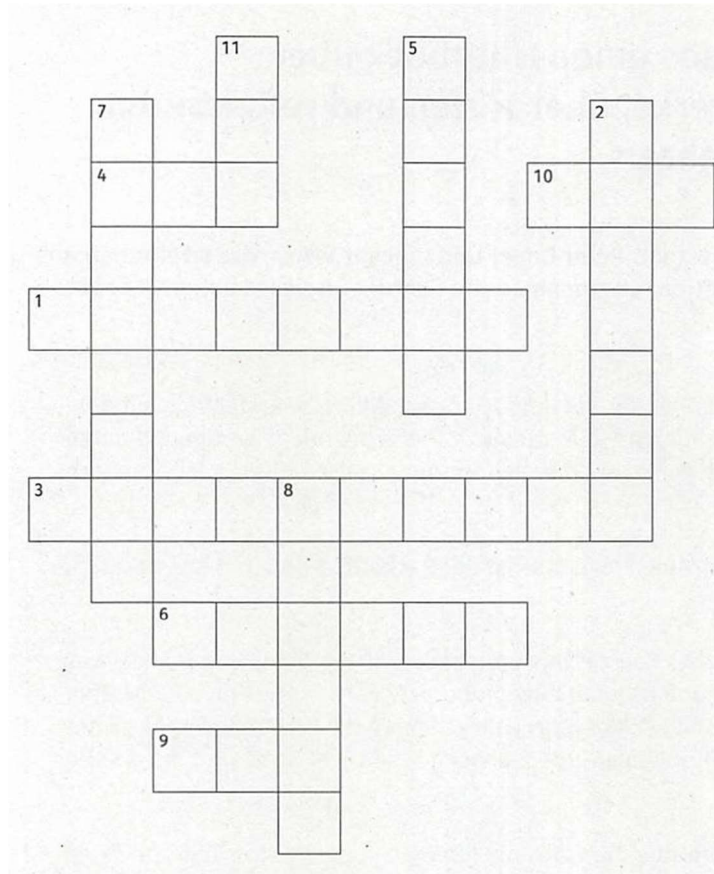
- a) Ein PC speichert die wichtigen Daten lokal auf seiner Festplatte.
- b) Ein LAN kann mehrere Kilometer Ausdehnung haben.
- c) Alle Netzwerkdrucker und PC (außer WLAN-Geräte) sind über Leitungen mit einem Switch verbunden.
- d) Ein Datacenter ist ein Datenspeicher auf einem Arbeitsplatzrechner.
- e) Ein LAN ist auf ein Betriebsgelände beschränkt.

Richtig	Falsch

4. Prüfen Sie Ihr Wissen in einem Kreuzworträtsel.

- 1. Weltweites Datennetz
- 2. Dienstleister, der Übertragungskapazität auf Fernleitungen anbietet
- 3. Englische Bezeichnung für ein Rechenzentrum
- 4. Lokales Netzwerk (Abkürzung)
- 5. Gerät, welches Netzwerke miteinander verbindet
- 6. Gerät, welches Endgeräte miteinander verbindet
- 7. Englischer Begriff für VLAN-Kennung
- 8. Endgerät im Netzwerk
- 9. Sichere Verbindung eines Home-PCs mit dem Firmennetz (Abkürzung)
- 10. Englische Abkürzung für Speichernetzwerk

11. Englische Abkürzung für Weitverkehrsnetz



5. Prüfen Sie Ihr Wissen zur Netzwerktechnik. Welche Aussage ist richtig oder falsch.

1. Drucker sind meistens an das Netzwerk angeschlossen.
2. Das Datacenter ist der Server, auf dem die Daten gespeichert werden, die über das Netzwerk abrufbar sind
3. Ein Switch ist das zentrale Element, an welches die Endgeräte angeschlossen werden.
4. Die Zugangskontrolle wird lokal eingerichtet und ist aus Sicherheitsgründen nicht mit dem Netzwerk verbunden
5. Jedes Endgerät im Netzwerk hat eine eigene IP-Adresse.

Richtig	Falsch

6. Tragen Sie alle vernetzten Komponenten bei Ihrem Rundgang im Betrieb oder der Schule, die Sie mit der IT in Verbindung bringen, in die Tabelle ein.

Gebäude/ Raum-Nr.	Gerät/ Rechner	Funktion	Bemerkungen
2.Etage Aufgang A	Zeiterfassungsterminal	Erfassen der Arbeitszeit, etc.	
2.Etage Aufgang B	Netzwerkdosen	Anschluss von PC, Druckern	Zwei Steckplätze pro Dose
...	...	...	...
...	...	...	...

Gebäude/ Raum-Nr.	Gerät/ Rechner	Funktion	Bemerkungen

Lernzielkontrollen TAG 2 und TAG 3

1. Betrachten Sie das Bild „Computernetze“ im Modul auf Seite 12. Darin sind viele Informationen enthalten. Beantworten Sie folgende Fragen. Bei Unklarheiten recherchieren Sie im Internet.
 1. Bei welchen Netzen wird eine exklusive Leitung während der Kommunikation bereitgestellt?

2. Internet-Service-Provider (ISP) sind Betreiber von Netzwerken mit Anschluss ans Internet. Welches sind die hauptsächlichsten Dienste, die diese Provider anbieten?

3. Nennen Sie jeweils drei Beispiele für Sensoren und Aktoren.

4. Unterscheiden Sie das Internet vom Intranet.

2. Welche Aussagen sind richtig?

- a) VPN-Verbindungen sind sicher gegen Abhören 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) Trunk ist ein anderer Ausdruck für Cloud.
- i) In einem Peer-to-Peer-Netz können sich mehrere Server befinden.
- j) Ein Home-Office-Arbeitsplatz ist in der Regel ein Site-to-Site-VPN.
- k) Bei Peer-to-Peer sind zwei PCs direkt über ein Kabel miteinander verbunden.

Richtig	Falsch

3. In wie viele VLANs kann man ein Netzwerk aufteilen? Begründen Sie Ihre Antwort.

4. Auf welchen Teilstrecken zwischen zwei Rechnern eines VLANs werden getaggte und auf welchen werden ungetaggte Frames übertragen?

5. Prüfen Sie Ihr Wissen zu Computernetzen. Welche Aussage ist richtig oder falsch.

- a) Ein LAN kann beliebig groß sein.
- b) Ein WAN beschränkt sich auf ein Betriebsgelände
- c) In privaten Netzen werden IP-Adressen aus anderen Adressbereichen verwendet als in öffentlichen Netzen.
- d) Wenn ein Rechner Daten auf seiner Festplatte freigibt, ist er ein Fileserver.
- e) Fungiert ein Arbeitsplatzrechner als Server für andere Clients, nennt man dies Point-to-Point-Netz.
- f) Mit VPN können einzelne Rechner an ein LAN angeschlossen werden.
- g) Mit VPN können ganze Niederlassungen miteinander sicher verbunden werden.
- h) Bei einem End-to-Site-VPN wird nur ein Rechner für eine sichere Netzverbindung ausgelagert.
- i) Bei einer Site-to-Site-Verbindung werden genau zwei Rechner verschlüsselt verbunden.
- j) Bei einem Client-Server-Netz kann jeder Rechner gleichzeitig Server und Client sein.

Richtig	Falsch

6. Wahr oder falsch?

- a) On-Premises Datacenter werden von IT-Dienstleistungsunternehmen bereitgestellt.
- b) Off-Premises Datacenter sind in einem Nebengebäude untergebracht.
- c) Wenn man den eigenen Server bei einem großen Rechenzentrumsbetreiber in dessen Rechenzentrum einstellt, nennt man dies Colocation.
- d) Ein Web-Server liefert Inhalte zum Abrufen mit einem Webbrowser.
- e) Ein Daten-Server liefert Inhalte zum Abrufen mit einem Webbrowser.
- f) Nutzt man Server in einem Off-Prem-Rechenzentrum dann ist man selbst für die Stromversorgung und Klimatisierung verantwortlich.
- g) Bei einem On-Prem-Rechenzentrum hat man eine optimale Anbindung ans Internet

Richtig	Falsch

7. Mit welchen Datenraten greifen Sie auf den verschiedenen Rechenzentren (On-Prem, Off-Prem, Colocation) zu?

8. Welchen Typ von Rechenzentrum würden Sie empfehlen, wenn ein Betrieb im ländlichen Raum mit sehr schlechter Internetanbindung seine Umsätze hauptsächlich mit seinem Online-Shop macht?

9. Ergänzen Sie die Liste der möglichen Serverdienste. Erklären Sie stichwortartig, welche Dienste geleistet werden. Versuchen Sie zunächst, die Liste ohne Hilfsmittel zu ergänzen. Wenn Sie nicht mehr weiterkommen, nehmen Sie das Modul zu Hilfe oder recherchieren Sie im Internet.

Serverdienste	Erklärung
Fileservice	Bietet Speicherplatz im Netzwerk an (wie eine lokal angeschlossene Festplatte)
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...

10. Wie nennt man die Fernleitungen, die wichtige Knotenpunkte in Internet miteinander verbinden?

11. Welche Funktion hat ein Internet-Provider?

12. Wie nennt man ein Unternehmen, welches großflächige (nationale oder internationale) Datennetze betreibt und anderen Unternehmen gegen Gebühr Datenübertragungsleistungen anbietet?

13. Was ist richtig, was ist falsch?

1. Fat Clients werden immer über WLAN mit dem Netzwerk verbunden.
2. Jedes Gerät im Netzwerk, welches Dienste von anderen Rechnern nutzt, ist ein Client.
3. Ein Thin Client braucht zwingend einen Netzwerkanschluss.
4. Ein Thin Client verfügt über eine hohe Rechenleistung.
5. BYOD bringt dem Admin viele Probleme ins Haus.
6. BYOD lohnt sich für den Betrieb, da die Mitarbeiter ihre eigenen Geräte zur Arbeit mitbringen.
7. CPS können sehr komplexe Strukturen annehmen.
8. Embedded Systems werden nicht als Arbeitsplatzrechner verwendet.
9. Ein Embedded PC wird auch als Arbeitsplatzrechner verwendet.

Richtig	Falsch

14. Wie nennt man ein Rechenzentrum, welches sich nicht im Unternehmen-LAN befindet?

15. Ordnen Sie den Arbeitsplätzen die am besten geeigneten Rechner zu.

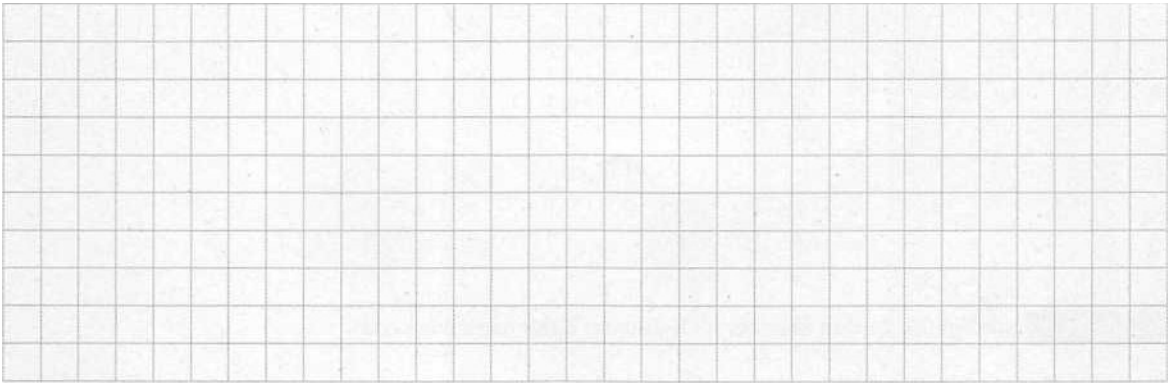
Sie haben fünf Typen von Arbeitsplatzrechnern standardisiert.

1. Desktop-PC mit mittlerer Leistung, 100 Mb/s Ethernet.
2. Tower-PC mit hoher Rechenleistung, sehr guter Grafikkarte und zwei Flachbildschirmen, 10 Gb/s Ethernet
3. Laptop-PC mit mittlerer Leistung, Dockingstation mit Tastatur, Maus und Flachbildschirm, 1000 Mb/s Ethernet
4. Tablet-PC, WLAN 802.11n

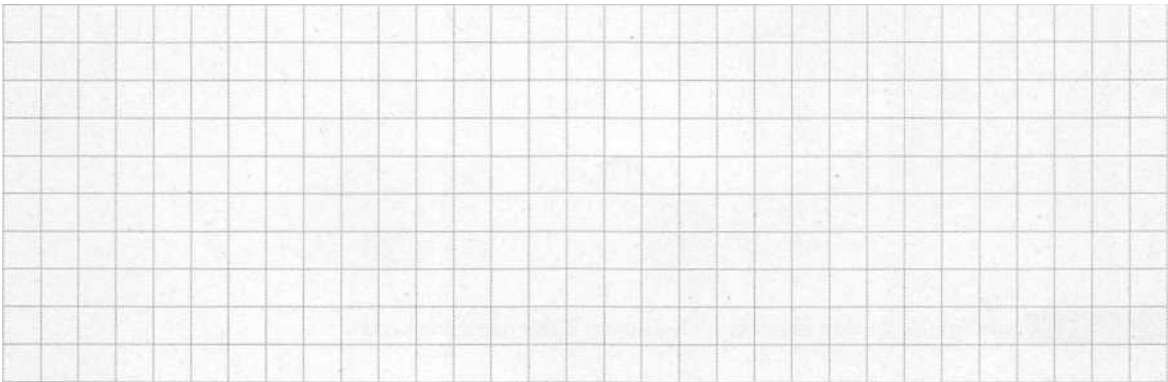
5. Thin-Client, in die Tastatur integrierter Rechner mit LAN-Anschluss, integrierter Maus (als Trackball) und externer Flachbildschirm, 10 Mb/s Ethernet, keine weiteren Schnittstellen

Arbeitsplatz	Rechner	Begründung
Service-Desk im Kunden-Eingangsbereich		
Softwareentwicklung		
Sachbearbeiter Einkauf		
Sachbearbeiter Verkauf/ 50% Homeoffice		
Vertrieb – Innendienst mit Außendienst		
Konstruktion/ CAD		
Lager – Büro		
Lager – Kommissionierung mit Gabelstapler		
Marketing – Erstellen von Werbebroschüren		

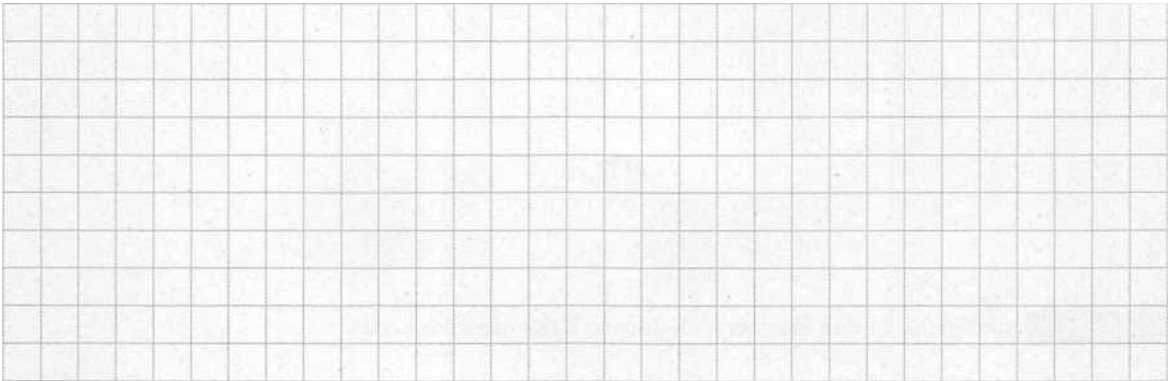
4. Sie wollen eine 1 GByte große Datei auf Ihrer Festplatte speichern.
- a. Wie lange dauert das Speichern, wenn die Datenrate der Festplatte 150 MByte/s beträgt?



- b. Wie lange dauert das Speichern, wenn die Datenrate der SSD-Festplatte 450 MByte/s beträgt?



- c. Wie lange dauert das Speichern dieser Datei auf verschiedene USB-Speicher (USB 2.0: 40 Mbit/s, 3.0: 300 Mbit/s)?



7. Erklären Sie den Begriff „Medienzugriff“ mit eigenen Worten.

8. Wie viele Prioritätsstufen sind bei VLAN möglich?

9. Beantworten Sie folgende Fragen zum Ethernet-Protokoll.

- a. Wie groß kann ein Ethernet-Frame maximal sein?
- b. Wie groß ist ein Ethernet-Header?
- c. Wie groß ist der gesamte Protokolloverhead bei Ethernet?
- d. Wie groß ist ein Ethernet-Frame, wenn er eine Message von 2 Byte übertragen?
- e. Wie viele Bytes Nutzdaten kann ein Ethernet-Frame maximal transportieren?
- f. Was ist ein VLAN-Tag?
- g. Was versteht man unter dem Begriff „Trunk“, in Bezug auf VLANs?
- h. Wozu werden VLANs eingesetzt?
- i. Welche Aussage können Sie treffen, wenn in einem Ethernet-Header auf die Absender-Adresse das Bitmuster 0000 1000 0000 0000 (0x0800) folgt?
- j. Welche Aussage können Sie treffen, wenn in einem Ethernet-Header auf die Absender-Adresse das Bitmuster 1000 0001 0000 0000 (0x8100) folgt?

10. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. Ports adressieren Anwendungen auf einem Rechner.
- b. IP-Adressen adressieren einen Rechner.
- c. IP-Adressen adressieren ein Netzwerk.
- d. Datenübertragung über TCP ist sicher gegen Datenverlust und Übertragungsfehler.
- e. UDP sichert die Datenübertragung.

Richtig	Falsch

11. Um was für eine Art der Datenübertragung handelt es sich, wenn TCP-Port 80 verwendet wird?

12. Erstellen Sie eine Liste von Netzwerkanwendungen und suchen Sie die TCP- oder UDP-Ports, die hierbei verwendet werden.

- Wie nennt man die ersten 1024 Ports, die fest ihren Anwendungen zugeordnet sind?
- Wie nennt man die Ports, für die bestimmte Anwendungen vorgemerkt sind?
- Wie viele Sockets sind für die Kommunikation notwendig?

- [illegible]

--	--	--	--

15. Was ist richtig, was ist falsch?

- Cloud-Computing ist eine aktuelle Modeerscheinung und wird in Kürze wieder verschwunden sein.
- IaaS bedeutet beim Cloud-Computing, dass eigene Hardware bei einem Cloud-Betreiber in dessen Rechenzentrum aufgestellt wird.
- Dienste einer Private Cloud können Privatpersonen nutzen.
- Fog und Cloud sind zwei verschiedene Begriffe für dasselbe.

Richtig	Falsch

16. Erstellen Sie eine Liste mit möglichen Services, die Sie als Cloud-Dienste kennen, und solche, die Sie sich als Cloud-Dienste vorstellen können.

[illegible]

17. Erarbeiten Sie die grundlegenden Anwendungsfälle für Cloud-Computing. In vielen Fällen ist das Auslagern von IT oder zugehöriger Teilaufgaben in eine Cloud sinnvoll. Geben Sie an, bei welchen Anwendungen es besser oder sinnvoller ist, eine Cloud-Lösung einzurichten, anstatt Rechenleistung und Ressourcen im eigenen Datacenter vorzuhalten?

Anwendungsfall	Cloud oder eigener Serverdienst (mit Begründung)
Das tägliche Datenvolumen wächst und der Fileserver kommt bald an seine Grenzen.	
Durch eine Werbeaktion wird in den nächsten vier Wochen eine hohe Zahl an Zugriffen aus dem Internet erwartet.	
Virtuelle Server sollen lastabhängig hoch- und heruntergefahren werden.	
Die Internetanbindung eines Datacenters ist im Regelbetrieb ausreichend. Zu Stoßzeiten ist der Datendurchsatz aber zu gering.	
Es werden sensitive Daten verarbeitet, die auf keinen Fall über das Internet übertragen werden sollen.	
Es werden sensitive Daten verarbeitet, die im Geltungsbereich des deutschen	

Datenschutzrechtlich gespeichert werden müssen.

Lernzielkontrollen TAG 6, TAG 7 und TAG 8

1. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. Der Ring ist die vorherrschende Topologie im LAN.
- b. Die Fehlersuche ist bei der Bus-Topologie besonders leicht.
- c. Aus Gründen der Ausfallsicherheit ist eine Maschentopologie am besten.
- d. Die Fehlersuche ist bei der Sterntopologie besonders leicht.
- e. Bus-Verkabelungen trifft man in bestehenden Verkabelungen an.
- f. In Zellnetzen ist die Fehlersuche sehr einfach.
- g. Der Stern ist die vorherrschende Topologie im LAN.

Richtig	Falsch

2. Nennen Sie die drei häufigsten Netzwerktopologien, skizzieren Sie kurz deren Aufbau und beschreiben Sie, was diese Topologie auszeichnet. Überlegen Sie dabei auch, wie sich die Fehlersuche gestaltet und wie der Leitungsverbrauch ist.

Topologie	Skizze	Beschreibung

3. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. Durch Querverbindungen der Verteiler in einer strukturierten Verkabelung ergibt sich eine unvollständige Masche.
- b. Der Permanent-Link einer LAN-Verkabelung darf maximal 100 m betragen.
- c. Eine strukturierte Netzwerkverkabelung ist selbsterklärend und braucht keine weitere Dokumentation.
- d. Eine bestehende Netzwerkdokumentation wird nach Beendigung der Arbeiten aktualisiert.
- e. Die Netzwerkdokumentation gehört dem Ersteller und darf nicht beim Kunden gelassen werden.

Richtig	Falsch

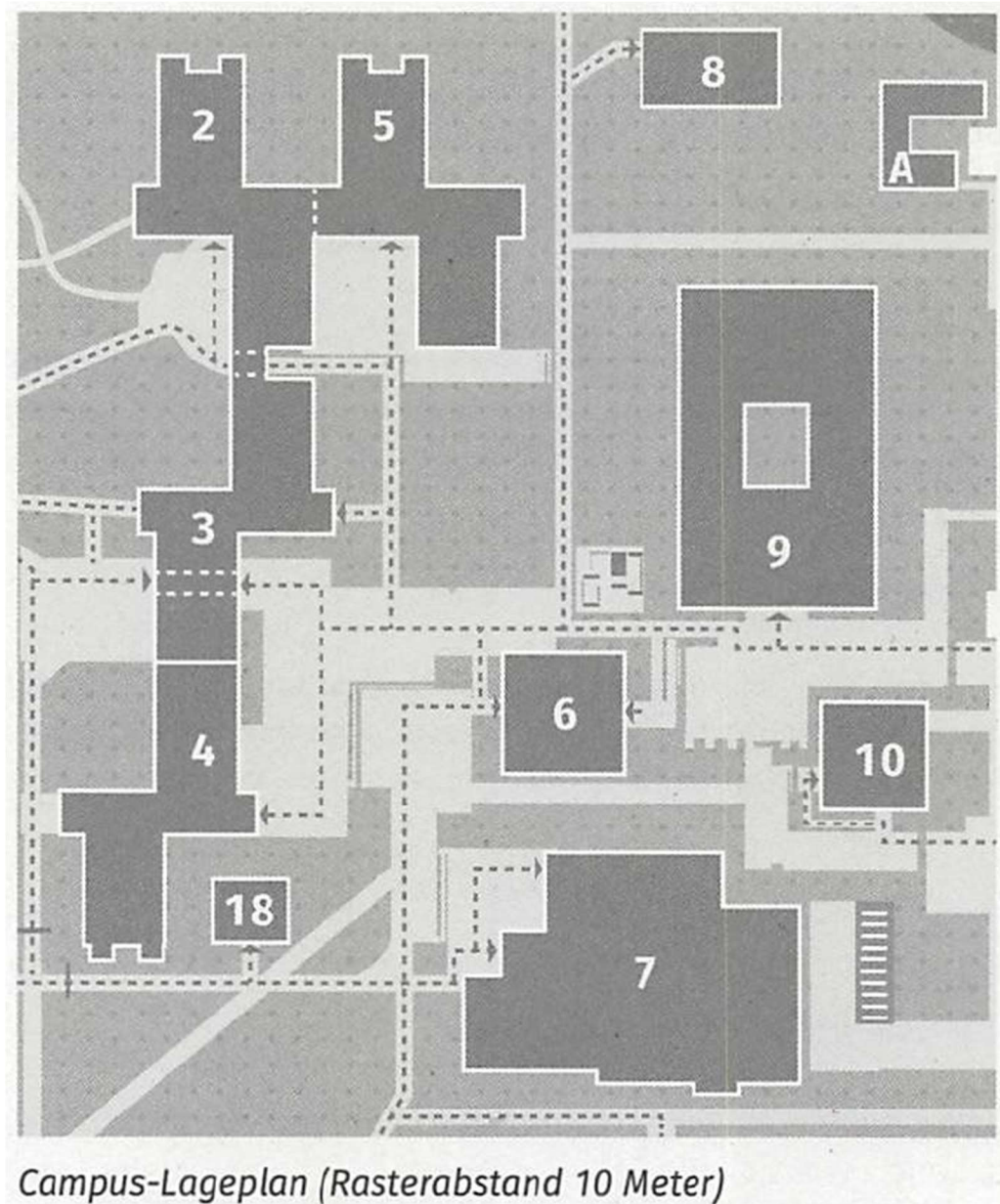
4. Wie verhält sich eine Verkabelung von Patchfeld über Leitungen bis zur Anschlussdose, wenn jeweils ein Bauteil der Kategorie 5, 6 und 7 verwendet wird?

5. Eine neue Netzwerkverkabelung wurde fertiggestellt und ohne Beanstandungen abgenommen. Als ein Büromitarbeiter in ein anderes Büro umzieht, macht er die Patch-Verbindung im Etagenverteiler selbst. Später beklagt er sich, in seinem neuen Büro sei „das Netzwerk zu langsam“, weitaus langsamer als im alten Büro. Was kann die Ursache sein?

6. Wie lange darf der Permanent Link einer Netzwerkverkabelung und der Channel Link sein?

7. Planen Sie die Verkabelung eines Betriebsgeländes. Sie beginnen mit der Primärverkabelung.
- Zeichnen Sie in den folgenden Lageplan des Betriebsgeländes die Lage des Standortverteilers und der Gebäudeverteiler ein. Verwenden Sie dazu einen schwarzen Stift.
 - Zeichnen Sie anschließend die Leitungen der Primärverkabelung ein. Verwenden Sie dazu einen Rotstift.

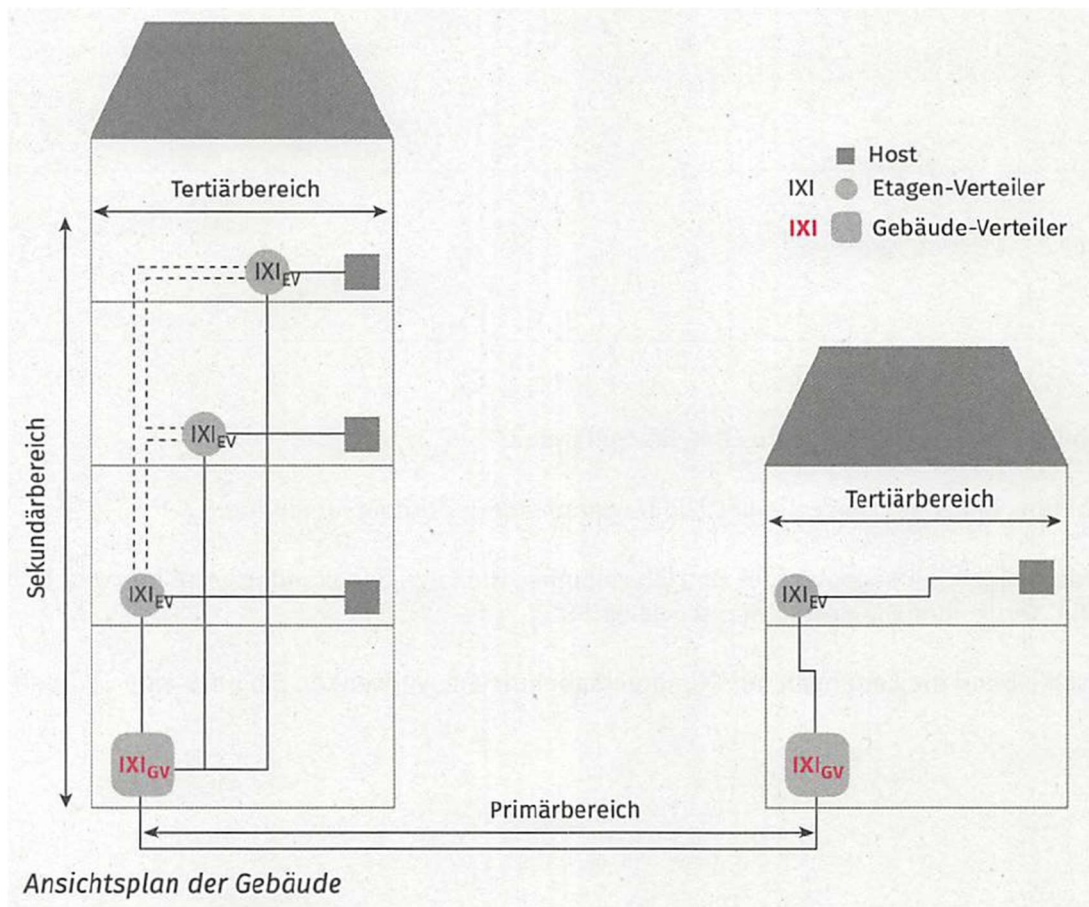
- c. Verwenden Sie aktuelle Standardkomponenten und begründen Sie, warum sie eingesetzt haben.



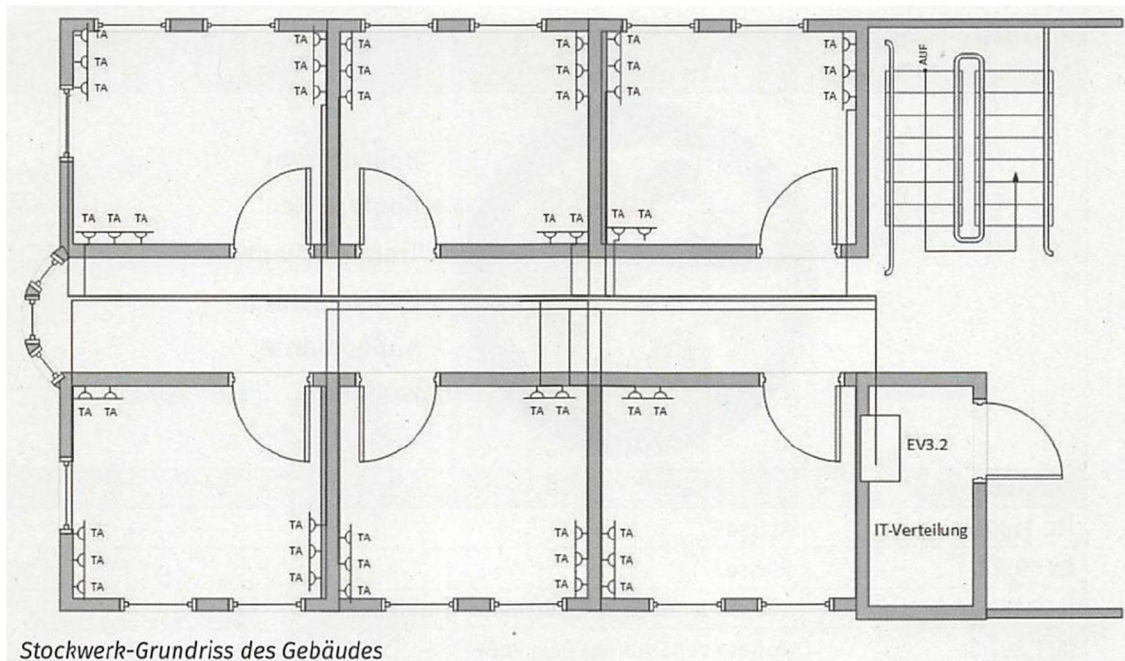
- d. Begründen Sie die Standorte.

- e. Welche Leitungen verwenden Sie? Begründen Sie Ihre Wahl.

- f. Zeichnen Sie mit grüner Farbe die Sekundärverkabelung exemplarisch für ein Gebäude in den Ansichtsplan ein.



8. Zeichnen Sie mit blauer Farbe die Tertiärverkabelung exemplarisch für ein Stockwerk in den Ansichtsplan ein. Ergänzen Sie weitere Anschlüsse.



9. Welche der Leitungen ist für welchen Anwendungsfall am besten geeignet? (Siehe die folgenden Datenblätter)

Anwendung	Leitungstyp	Begründung
Anschluss einer Grafik-Workstation		
Anschluss einer Webcam mit Stromversorgung über das Netzwerk		
Anschluss für einen PC-Arbeitsplatz und IP-Telefon		

10. Welche Beziehung besteht zwischen dem Aderndurchmesser und der Bezeichnung AWG (American Wire Gauge)?

11. Suchen Sie für die dargestellten Anwendungsfälle die passenden Geräte aus den Datenblättern. Für welche Anwendung wird welches Netzwerkgeräte benutzt? Ordnen Sie die Geräte aus der Liste den Anwendungen.

- Einfacher 8-Port-Switch 1Gb/s
- Managebarer 8-Port-Switch 1 Gb/s
- Managebarer 16-Port-Switch 1 Gb/s mit PoE-Speisung auf 8 Ports
- Router mit DSL-Modem und WLAN-Access-Point, Ethernet-Router mit 8 Ethernet-Ports

Anwendungen für Netzwerkgeräte	
In einem Kleinbetrieb werden im Büro zwei weitere PCs benötigt.	
In einem größeren Betrieb wird das Firmen-LAN in Subnetze aufgeteilt.	

Jedes Gebäude bekommt ein eigenes Subnetz.	
In einer Bank werden die Sicherheitsvorkehrungen verschärft. Das LAN wird in kleinere VLANs für die verschiedenen Arbeitsgruppen aufgeteilt.	

- 12.** Beschreiben Sie die Funktionsweise von Switch und Router mit eigenen Worten. Beachten Sie dabei insbesondere die auszuwertenden Adressen in Bezug auf das ISO/OSI-Schichtenmodell.

- 13.** Beschreiben Sie das Verfahren, welches eingesetzt wird, um Kollisionen auf dem Netzwerkmedium zu handhaben.

- 14.** Beschreiben Sie die Hauptunterschiede zwischen Switch und Router.

15. Verbinden Sie die Netzwerkstandards mit dem dazugehörigen Datenraten (Mehrfachnennungen möglich). Siehe auch Übersichtstabelle im Modul.

Bezeichnung/Standard	Datenrate
10BaseT	10 Mb/s
10GBE	100 Mb/s
40GBE	1 Gb/s
100BaseT	2,5 Gb/s
802.3u (Fast Ethernet)	5 Gb/s
100GBE	10 Gb/s
1000BaseT-1	25 Gb/s
1GBE	40 Gb/s
100GBaseLR10	100 Gb/s
802.3ae	
100Base-T1	
250GBE	
802.3z	
10Base-2	

16. Auf welcher OSI-Schicht arbeiten Switches, auf welcher Router?

17. Stellen Sie die beiden Standardmodelle der Netzworkkommunikation einander gegenüber. Setzen Sie die folgenden Begriffe in die passenden freien Stellen der Tabelle ein:

Switch – Transport-Layer – Hub – Router – IP-Adresse – MAC-Adresse – Port-Nr. – Network-Layer – Network-Access-Layer – Host-to-Host-Layer – Transport-Layer – Data-Link-Layer – Presentation-Layer

OSI-Layer Nr.	ISO/OSI-Modell Bezeichnung der Schicht	TCP-Layer Nr.	TCP/IP-Modell Bezeichnung der Schicht	Netzwerkgerät	Adressen
7	Application L.	4	Application L.		
6					
5	Session L.				
4		3			
3		2	Host-to-Host L.		
2		1			
1	Physical L.				

18. Welches Protokoll (Abkürzung und ausgeschriebene Bezeichnung) ist für das Übersetzen von sprechenden Internetnamen (URLs) in IP-Adressen zuständig?

19. Welches Protokoll (Abkürzung und ausgeschriebene Bezeichnung) liefert zu einer IP-Adresse die MAC-Adresse des Netzwerk-Interfaces?

20. Welches Protokoll (Abkürzung und ausgeschriebene Bezeichnung) ermöglicht die automatische Konfiguration der IP-Einstellungen eines Rechners?

21. Wahr oder falsch?

- a. Jedes Interface muss eine eigene MAC-Adresse haben.
- b. Jeder Rechner darf nur eine MAC-Adresse haben.
- c. Ein Rechner bezieht nach dem Einschalten seine MAC-Adresse von einem Server.
- d. MAC-Adressen haben 32 Bit.
- e. IP-Adressen haben 32 Bit.
- f. IP-Adressen haben 128 Bit
- g. Der linke Teil einer IP-Adresse ist die Netzwerk-Adresse.
- h. Bei einer IP-Broadcast-Adresse werden alle Host-Bits auf Eins gesetzt.

Richtig	Falsch

22. Was ist richtig, was ist falsch in Bezug auf IP-Adressen?

- a. 1.2.3.4 ist eine korrekte IP-Adresse.
- b. 10.20.30.40. ist eine korrekte IP-Adresse.
- c. 10.200.300.400. ist eine korrekte IP-Adresse.
- d. Netzanteil der IP 10.20.30.40 / 16 ist 10.20.0.0.
- e. Netzanteil der IP 10.20.30.40 / 24 ist 10.20.30.0.
- f. Die Subnetzmaske 255.255.0.0 entspricht dem Präfix /16.
- g. Die Subnetzmaske 255.255.128.0 entspricht dem Präfix /17.

Richtig	Falsch

23. Zeigen Sie, dass Sie die verschiedenen Adressen im Netz kennen und unterscheiden können, dass Sie deren Schreibweise kennen und was mit ihnen adressiert wird. Füllen Sie die Lücken in der Tabelle.

Adresse	OSI-Schicht	Adressgröße (Anzahl Bits)	Schreibweise (Beispiel)	Was wird adressiert?
MAC-Adresse				
			10.20.11.12	
		32 bit		
	2			
				Netzwerk-Interface

Adresse	OSI-Schicht	Adressgröße (Anzahl Bits)	Schreibweise (Beispiel)	Was wird adressiert?
				Netzwerk
		48 bit		
		16 bit		
			00-50-56-C0-00-08	
			2a02:8070:88a3:9d00::13dd	

24. In welchem Netz befinden sich die folgenden Hosts?

a. 1.2.3.4/8

b. 1.2.3.4/16

c. 2.3.4.5/24

d. 3.4.5.6/29

e. 4.5.6.7/30

25. Welches sind gültige IP-Adressen? Streichen Sie die falschen/ fehlerhaften aus der Liste.

- a. 100.150.200.250
- b. 200.250.300.350
- c. 10.20.30.40
- d. 10.255.255.2
- e. 123.234.345.123

26. Lesen Sie im Internet den RFC 1597. Er definiert drei private Adressbereiche, in jeder Adressklasse einen. Wie viele Subnetze sind dabei vordefiniert und zu welcher Klasse gehören diese privaten IP-Adressbereiche? Nennen Sie jeweils das erste, zweite und das letzte Subnetz.

Privater IP-Adressbereich	IP-Adressklasse	Subnetze (Anzahl und Beispiele)

Lernzielkontrollen TAG 9

1. Sie möchten überprüfen, ob Ihr Rechner in demselben Subnetz ist wie der Router. „ipconfig“ liefert Ihnen folgende Angaben:

IP-Address	192.168.1.210
SN	255.255.255.128
Default-GW	192.168.1.1

Sind beide in demselben Subnetz? Wird ein Ping funktionieren?

3. Wie verhält sich ein Rechner, wenn er die korrekte IP des DNS-Servers nicht kennt? Wie verhält sich ein Rechner, wenn er die IP des Routers-Servers nicht kennt?

4. Erstellen Sie einen Netzwerkplan. Zeichnen Sie mit einem gängigen Zeichenprogramm (z.B. Dia, Visio, Draw) ein Netzwerk bestehend aus vier PCs, einem Server, einem Switch und einem Router ins Internet. Verwenden Sie den IP-Adressbereich 192.168.200.64/26 und schreiben Sie zu den Geräten die jeweilige IP-Konfiguration mit IP-Adresse, Subnetmask und Default-Gateway. Präsentieren und vergleichen Sie Ihre Ausarbeitungen.

5. Erarbeiten Sie ein Formular zur Abnahme und zur Übergabe eines PCs an den Kunden. Erstellen Sie mithilfe eines gängigen Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsprogramms ein Formblatt, in dem alle Punkte, die zur Abnahme gehören, aufgelistet sind. Sehen Sie die Felder für den Prüfer und den Kunden zur Unterschrift vor. Präsentieren und vergleichen Sie die Ergebnisse.

6. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. Daten werden in Cloud-Speichern grundsätzlich verschlüsselt gespeichert. Deshalb ist es egal, in welchem Land die Daten liegen.
- b. Dateien können vor dem Übertragen zu Cloud-Speichern verschlüsselt werden, um sie verschlüsselt zu übertragen und verschlüsselt in der Cloud zu speichern.
- c. Office-Anwendungen müssen immer lokal installiert werden.
- d. Bei der Buchung von Cloud-Servern bezahlt man auch die Server, die bereitstehen, aber nicht benutzt werden.

Richtig	Falsch

7. Wofür steht der Begriff AAA-Dienst?

8. Was versteht man unter Authentifizierung und was unter Autorisierung?

9. Legen Sie einen neuen Benutzer an Ihrem Rechner an.

Um Benutzer anzulegen, gibt es meist mehrere Möglichkeiten, und zwar über

- Die grafische Oberfläche,
- Die Konsole (WIN-Taste + R, cmd als Administrator ausführen).

a. Legen Sie einen Benutzer über die **GUI** an. Nennen Sie kurz die Schritte und die Eingaben, die Sie tätigen.

b. Legen Sie einen Benutzer über die **Konsole** an. Nennen Sie kurz die Schritte und die Eingaben, die Sie tätigen. (Hinweis: Benutzen Sie die Hilfe zu den Windows-Befehlen. Beginnen Sie mit dem Befehl „net ?“.)

Lernzielkontrollen TAG 10

1. Wahr oder falsch?

- a. Mit „nslookup“ kann man die Namensauflösung von einem bestimmten DNS-Server testen.
- b. „dig“ ist bei Windows-Rechnern ein Befehl ähnlich wie „nslookup“.
- c. Die Funktion des DNS testet man durch „Anpingen“ von dns.de.
- d. „nslookup“ ist auf den meisten Netzwerkrechnern zu finden.

Richtig	Falsch

2. Überlegen Sie zusammen in Kleingruppen: Woran kann es liegen, dass ein Rechner keine Verbindung ins Internet hat, lokal aber normal arbeiten kann? Diskutieren Sie Ihre Vorschläge.

3. Welche Art von IT-Management ist effizienter, proaktives oder reaktives IT-Management?

4. Machen Sie sich ein Bild von der aktuellen Systemauslastung Ihres Rechners

Taskmanager starten mit der Tastenkombination	
Aktuelle CPU-Auslastung	
Aktuelle Arbeitsspeicher-Auslastung	

Aktuelle Datenträger-Auslastung	
Aktuelle Netzwerk-Auslastung	

5. Erzeugen Sie Rechenlast und Netzwerklast. Beobachten Sie dabei die Systemauslastung.

Taskmanager starten mit der Tastenkombination	
Aktuelle CPU-Auslastung	
Aktuelle Arbeitsspeicher-Auslastung	
Aktuelle Datenträger-Auslastung	
Aktuelle Netzwerk-Auslastung	

- a) Wie haben Sie die CPU-Last erhöht?

- b) Wie haben Sie die Netzwerklast erhöht?

Lernzielkontrollen TAG 11

1. Welche Daten werden im RAM eines Switches gespeichert?

2. Wozu werden PoE-fähige Switches benötigt?

3. Was ist richtig, was ist falsch?

Switches werden im Internet eingesetzt und verbinden Netzwerke.

19-Zoll-Switches verfügen immer über PoE-Speisung.

Der RAM eines Switches begrenzt die ARP-Tabelle (Weiterleitungstabelle).

Ein Switch wertet IP-Adressen aus.

Jeder Switch kann VLANs aufbauen.

Switch ist ein anderer Ausdruck für Hub.

Router und Switches werden in LANs eingesetzt.

Switches haben vordefinierte, universelle Weiterleitungstabelle.

Nach dem Einschalten eines Switches ist die ARP-Tabelle leer und füllt sich im Laufe der Zeit.

Switches sind nach dem Einschalten im „learning-Mode“ und lernen erst die MAC-Adresse der angeschlossenen Rechner.

Das „Hochfahren“ eines professionellen Switches kann mehrere Minuten dauern.

Die Switchports (Netzwerkbuchsen eines Switches) werden fest auf eine Datenrate eingestellt.

Ein Switch wertet MAC-Adressen aus.

Switches arbeiten auf OSI-Schicht 1.

Ein SoHo-Router (z.B. FritzBox) hat einen integrierten Switch.

Richtig	Falsch

4. Switches unterscheiden sich sehr voneinander durch ihre unterschiedlichen Leistungskriterien. Diese wiederum schlagen sich im Preis nieder.

1. Welche Kriterien müssen bei der Auswahl eines Switches berücksichtigt werden?
Ergänzen Sie jeweils passend Beschreibungen/ Bemerkungen, vergleichen und besprechen Sie Ihre Ergebnisse. Ergänzen Sie auch Kriterien, die nicht aufgelistet sind.

Kriterium	Beschreibung/ Hinweise zum Einsatz
Anzahl der Ports	Anzahl der Geräte, die angeschlossen werden können
Datrate der Ports	
Welche Netzwerkmedien werden unterstützt?	
Größe des Pufferspeichers	
Größe der MAC-Tabelle	
Ist der Switch managebar?	
Port-Aggregation/ Trunking möglich	
VLAN möglich	
VLAN-Zuordnung nach 802.1x	
Spanning Tree	

2. Recherchieren Sie im Internet bei den großen Hardwareherstellern und einschlägigen Fachhändlern nach dem derzeitigen Leistungsstand der Switches:
1. Welcher Hersteller ist derzeit Marktführer?
 2. Welche Features bei Switches werden am meisten propagiert?
 3. Wie groß ist die Preisspanne bei 5-Port-Switches?
 4. Wie groß ist die Preisspanne bei 48-Port-Switches?

5. 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.

Richtig	Falsch

6. Wie hoch ist die spektrale Effizienz bei DSL?

7. Welche Multiplex-Technik wird bei Lichtwellenleitertechnik verwendet?

8. Recherchieren Sie im Internet, wie weit die Lichtwellenleitertechnik fortgeschritten ist.

- Wie viele Kanäle sind derzeit mit Wellenlängenmultiplextechnik gleichzeitig über einzelne Fasern möglich?
- Wie groß ist dabei die maximale Datenrate?
- Wie lange ist die weltweit längste LWL-Strecke ohne Verstärker?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Lernzielkontrollen TAG 12 und TAG 13

1. Wofür stehen die Abkürzungen RAID, JBOT, NRAID?

2. Welche Sicherheitsvorteile bringt RAID 0, welche RAID 1?

3. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. Datensicherung ist dasselbe wie Datensicherheit.
- b. Daten können auf Festplatten, Magnetbändern, CD/ DVD, USB-Speichersticks gesichert werden.
- c. Bei jeder Datensicherung werden immer alle Daten einer Festplatte gesichert.
- d. Datensicherung macht man am besten in der Mittagspause, da hier die Mitarbeiter nicht arbeiten.
- e. Die Sicherungsbänder des Backup-Servers sollten in der Nähe des Servers aufbewahrt werden, damit sie schnell gewechselt werden können.
- f. Die Sicherungsbänder des Backup-Servers sollten in einem anderen Raum oder besser in einem anderen Gebäude aufbewahrt werden.
- g. Die Daten sichern, dauert in der Regel nur wenige Minuten.
- h. Das Rücksichern (=Wiederherstellen) der Daten muss regelmäßig geprüft und geprobt werden.
- i. Das Sichern lokaler Daten auf einem Cloud-Speicher ist Standard.
- j. Datensicherung ist an jedem Arbeitstag vorzunehmen.
- k. Datensicherung einmal in der Woche ist ausreichend.
- l. Nach einer Datensicherung werden die Daten auf den Festplatten gelöscht.

Richtig	Falsch

4. Berechnen Sie den zur Verfügung stehenden Speicherplatz bei verschiedenen RAID-Leveln.

Anzahl der Festplatten	RAID-Level	Gesamtkapazität/ Bemerkungen
4 * 1 TB	5	
4 * 1 TB	6	
2 * 1 TB	0	
2 * 1 TB	1	

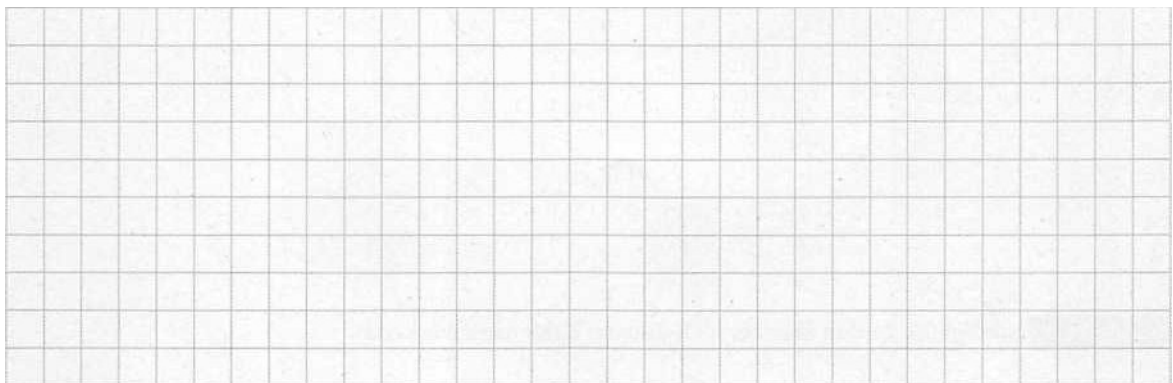
5. Welches Backup-Verfahren speichert zwischen den Vollsicherungen die wenigsten Daten?

6. Können auf einem Backup auch alte gelöschte Daten gefunden werden?

7. Vergleichen Sie die Zuverlässigkeit bzw. die Ausfallsicherheit von folgenden RAID-Systemen.

RAID-Level	Sicherheit	Ausfallwahrscheinlichkeit
5		
6		
0		
1		

8. Berechnen Sie die Zeiten, die ein Backup der Daten eines Betriebs benötigt.
Sie haben ein Datenvolumen von 1 TiB zu sichern. Wie lange dauert das Sichern der Daten
bei einem Bandlaufwerk mit einer Datentransferrate von 360 Mbyte/s (LTO 8 unkomprimiert)
und 900 Mbyte/s (LTO 8 komprimiert)?



Würden Sie die Daten komprimieren oder nicht?

9. Prüfen Sie mögliche Änderungen in der Backup-Strategie eines Unternehmens. Prüfen und rechnen Sie nach, ob das Sichern bei Nachts morgens zum Arbeitsbeginn abgeschlossen ist. Überprüfen Sie mögliche Änderungen in der Backup-Strategie.

Backup-Strategie eines Unternehmens	
Ein Unternehmen arbeitet in zwei Schichten von morgens 6:00 Uhr bis abends 21:00 Uhr. Dabei werden während der Arbeitszeit Daten aus der Produktion auf den Servern abgelegt und verarbeitet. Die Datensicherung wurde vor einigen Jahren eingerichtet und deren korrekte Funktion mehrfach getestet. Die Einstellungen sind folgende:	
Beginn der Sicherung (inkrementelle Sicherung) auf den Backup-Server:	Dienstag bis Freitag 4:00 Uhr
Beginn der Sicherung (Vollsicherung) auf den Backup-Server:	Samstag 4:00 Uhr
Zu sicherndes Datenvolumen zum Zeitpunkt des Einrichtens der Sicherung:	4 TiB
Tägliche Zunahme des Datenvolumens:	Bis zu 500 Mbyte
Täglich werden etwa 5% des Datenbestandes verändert.	
Verwendetes Bandlaufwerk:	Ultrium8-LTO8 unkomprimiert, 12 TB Volumen, 360 Mbyte/s Transferrate (unkomprimiert)

Wie lange dauert das Sichern der Daten? Sind dabei Komplikationen zu erwarten? Wenn ja, bitte Lösungsvorschläge machen.

10. Sie haben ein Datenvolumen von 1 TiB zu sichern. Täglich ändern sich etwa 10% der Daten und etwa 0,1% neue Daten kommen hinzu. Erstellen Sie ein Verfahren, mit dem Sie die Daten auf einem Sicherungsband sichern. Begründen Sie, wann Sie die Daten sichern und welche Sicherungsart (voll, inkrementell oder differenziell) Sie verwenden. Vervollständigen Sie die Liste.

Tag	Band-Nr.	Sicherungsart/ Bemerkungen
Montag	1	Inkrementelle Sicherung
Dienstag	2	
Mittwoch		

11. Zu welchem Zweck wird eine DMZ eingerichtet?

12. Welche Funktion hat ein Proxy-Server?

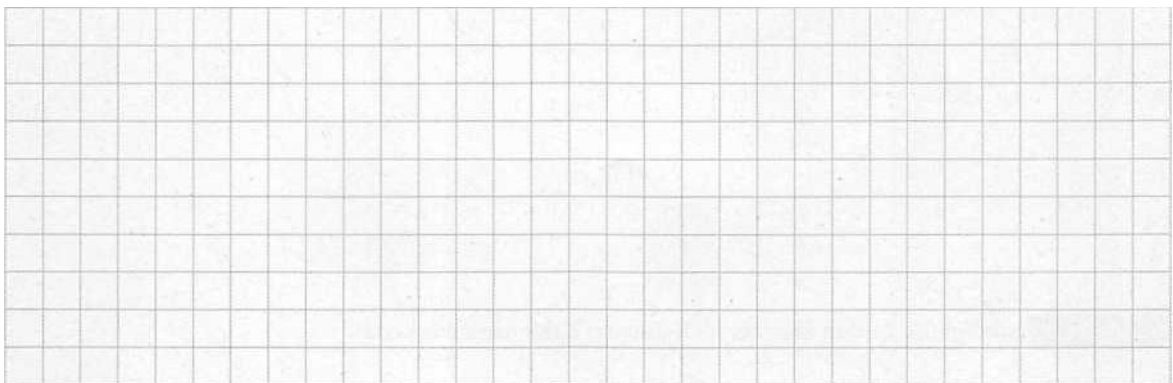
13. Wahr oder falsch?

- a. Redundanz erhöht die Verfügbarkeit.
- b. Je mehr Baugruppen ein System enthält, desto höher ist die Verfügbarkeit.
- c. Eine Verfügbarkeit von 99,5 % entspricht einer Downtime von fast 3 Tagen.

Richtig	Falsch

14. Wie lange ist ein Drucker pro Jahr verfügbar, wenn er eine Verfügbarkeit von 95 % hat? Wie lange ist die Ausfallzeit?

15. Führen Sie die Berechnung durch: Wie lange darf die Ausfallzeit pro Monat sein, wenn Ihr Vertrieb dem Kunden eine Verfügbarkeit von 99,95% zugesagt hat? Können Sie diesen Vertrag erfüllen, wenn Sie eine herkömmliche Bandsicherung verwenden? Vergleichen Sie die Alternativen.



16. Das deutsche Stromnetz ist sehr sicher, es ist eines der sichersten der Welt. Die Verfügbarkeit liegt bei 99,998%. Dies entspricht einer Ausfallzeit von etwa 15min pro Jahr (Daten laut VDE-Statistik). Mit einer USV-Anlage (USV = unterbrechungsfreie Stromversorgung) gekoppelt kann man die IT sehr sicher mit Strom versorgen. Die Schwachstelle der unterbrechungsfreien Stromversorgung ist die begrenzte Lebensdauer der Akkus.

Berechnen Sie die Ausfallwahrscheinlichkeit der Stromversorgung eines Servers, wenn wir die Verfügbarkeit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung mit nur 95% annehmen?

Lernzielkontrollen TAG 14

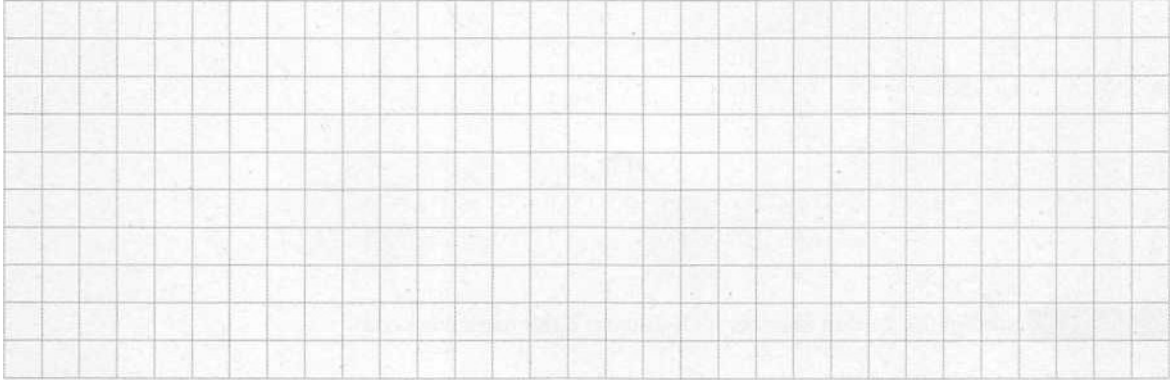
1. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. USV-Geräte sind Luxus. Man kann bei Servern getrost darauf verzichten.
- b. Ein USV-Test muss unter möglichst realen Bedingungen erfolgen. Also alle paar Monate einmal den Netzstecker ziehen.
- c. Jeder produktive Server muss mit einer USV gepuffert werden.
- d. Jeder Desktop-PC muss mit einer USV gepuffert werden.
- e. USV-Geräte kauft man nach den genormten Bezeichnungen.

Richtig	Falsch

2. Eine Doppelwandler-USV (VFI) hat einen Gleichrichter (Netzteil) mit 90 % Wirkungsgrad. Der nachgeschaltete Wechselrichter hat einen Wirkungsgrad von 95%. Berechnen Sie den Gesamtwirkungsgrad der USV.

3. Eine VFD-USV wird eingesetzt. Die Wirkungsgrade sind 90% für die Ladeschaltung und 95% für den Wechselrichter. Wie groß ist der Gesamtwirkungsgrad bei Netzbetrieb, wenn die Batterie vollständig geladen ist?



4. Recherchieren Sie im Internet. Die früheren (und noch gebräuchlichen) Bezeichnungen für USV lauten: offline, Line-Interactive und Double-Conversion. Wie werden diese USV heute normgerecht bezeichnet? Diskutieren Sie in der Klasse die möglichen Bezeichnungen und deren Herleitungen, sodass man sie sich besser merken kann.

5. Zeichnen Sie die Ausgangsspannung einer USV in Batteriebetrieb, wenn ein zweiter Server eingeschaltet wird. Jeder Server hat eine Leistung von 250 Watt. Als USV wird eine VD XY 333 eingesetzt. (x-Achse 50 ms/Kästchen, y-Achse 100 V/Kästchen).

6. Wenn Sie ein Gerät in den USA kaufen, welches für 60 Hz Netzfrequenz ausgelegt ist, wie groß ist dann bei dieser Netzfrequenz die Zeit von einem Nulldurchgang der Spannung bis zum nächsten?

7. Wie groß ist die Gesamtleistung, wenn Sie fünf Server mit je 500 Watt an eine Phase anschließen? Wie groß ist der Gesamtstrom? Reicht die Absicherung mit 16 A?

8. Sie möchten zwei Server und eine Speichereinheit in ein Rack schrauben. Jeder Server hat eine Leistungsaufnahme von 500 Watt. Die Speichereinheit benötigt laut Herstellerangabe maximal 400 Watt. Wie groß ist die Stromaufnahme dieses Racks? Reicht für das Rack eine Phase mit einer Absicherung von 16 A?

9. Ein Server mit 1 kVA Leistungsaufnahme laut Herstellerdatenblatt soll mit einer USV betrieben werden. Wie groß ist die Leistungsaufnahme, wenn die USV einen Wirkfaktor von 0,9 hat?

10. Wahr oder falsch?

- a. Jeder Server muss mit einer USV gepuffert werden.
- b. Eine USV muss den Betrieb der gesamten IP bei Stromausfall für mindestens 30 Minuten aufrechterhalten.
- c. Eine USV an einem Büroarbeitsplatz ist nicht notwendig.
- d. IP-Telefone werden über das Ethernet mit Strom versorgt.
- e. PoE steht für Power over Earth.
- f. Mit PoE lassen sich bis zu 100 Watt Energie übertragen.
- g. Server können Aussetzer der Stromversorgung von wenigen Millisekunden auch ohne USV selbst überbrücken.

Richtig	Falsch

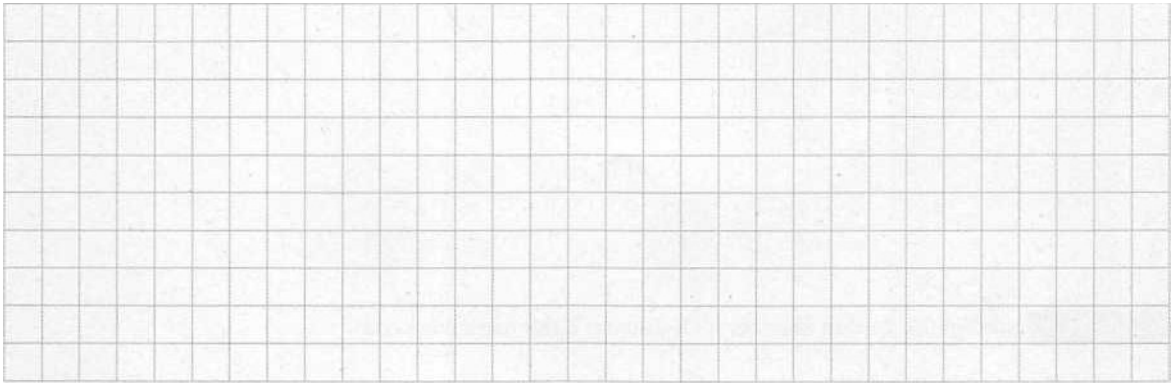
11. Was ist richtig, was ist falsch?

- a. Leistung ist Arbeit mal Zeit.
- b. Arbeit ist Leistung mal Zeit.
- c. Der Stromverbrauch von Gaming-PCs ist vernachlässigbar gering
- d. Neuere PCs sind leistungsfähiger bei weniger Stromverbrauch
- e. Gebrauchtgeräte sind aus Qualitätsgründen nicht empfehlenswert.
- f. Energiespareinstellungen im BIOS oder im Betriebssystem sind sinnvoll

Richtig	Falsch

12. Sie beobachten, dass Ihr Kollege am Feierabend nur den Monitor ausschaltet und seinen Arbeitsplatz mit laufendem Rechner verlässt. Sie machen ihn darauf aufmerksam, dass er vergessen hat, seinen Rechner herunterzufahren. Er erklärt Ihnen daraufhin, dass er dadurch morgens wieder viel schneller produktiv ist, da das lästige Hochfahren wegfällt. Sein PC zu Hause laufe auch durch, damit er, wenn er zu Hause ankommt, keine Zeit mit dem Hochfahren des Rechners verschenkt Ihnen leuchtet dies zwar ein, aber sie haben doch große Bedenken wegen des Stromverbrauchs. Also rechnen Sie aus, was der Rechner an Stromkosten verursacht, wenn er 24 Stunden, 7 Tage die Woche an 365 Tagen im Jahr durchläuft. Diese Rechnung legen Sie Ihrem Kollegen vor. Sie rechnen mit einem Stromverbrauch von nur 100 Watt und Stromkosten von 25 ct pro Kilowattstunde.

13. Sie wollen einen eigenen Server mit 250 Watt Leistungsaufnahme und zwei Laserdrucker mit einer aktiven Leistung von 120 Watt und 180 Watt in Ihr Büro stellen. Dazu noch einen DSL-Router mit 30 Watt und ein Switch mit 10 Watt. Wie groß ist der Strom, der durch die Leitung fließt?



14. Recherchieren Sie im Internet (auch wenn Sie damit Energie verbrauchen), wie viel Energie ein Einfamilienhaushalt und wie viel ein Handwerksbetrieb (z. B. Schreinerei) pro Jahr verbrauchen, wie viel Energie die Herstellung von einer Tonne Stahl oder Aluminium verbraucht, wie viel Energie ein kleines Rechenzentrum einer Schule oder einer Uni verbraucht

15. Früher, zu Zeiten der Röhrenmonitore, war es üblich - nach einer gewissen Zeit der Untätigkeit - einen Bildschirmschoner zu aktivieren. Welchen Effekt hat dies in der heutigen IT, wenn ein Bildschirmschoner aktiviert wird?

16. Welche Komponenten müssen bei der Energiebedarfsberechnung berücksichtigt werden?
Kreuzen Sie an.

1. Server im Datacenter
2. Workstations im Datacenter
3. Monitore im Datacenter
4. Switches im Datacenter
5. Router im Datacenter
6. Kühlung im Datacenter
7. Radio im Datacenter
8. Beleuchtung im Datacenter
9. Heizung im Datacenter

Richtig	Falsch
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐