

Die Systemprofi GmbH erhielt von der Beta GmbH den Auftrag, das künftige Tagungsgebäude an das DV-Netz des neuen Verwaltungsgebäudes anzuschließen. Zwischen den Gebäuden wurde bereits eine Kabeltrasse verlegt. Im künftigen Tagungsgebäude ist keine Netzwerkverkabelung vorhanden, so dass als kostengünstigste Lösung ein Wireless-LAN (W-LAN) geplant wurde.

Als Mitglied des Projektteams haben Sie für die Systemprofi GmbH das in **Anlage 1** dargestellte noch unvollständige Konzept entwickelt (siehe nebenstehende Abbildung).

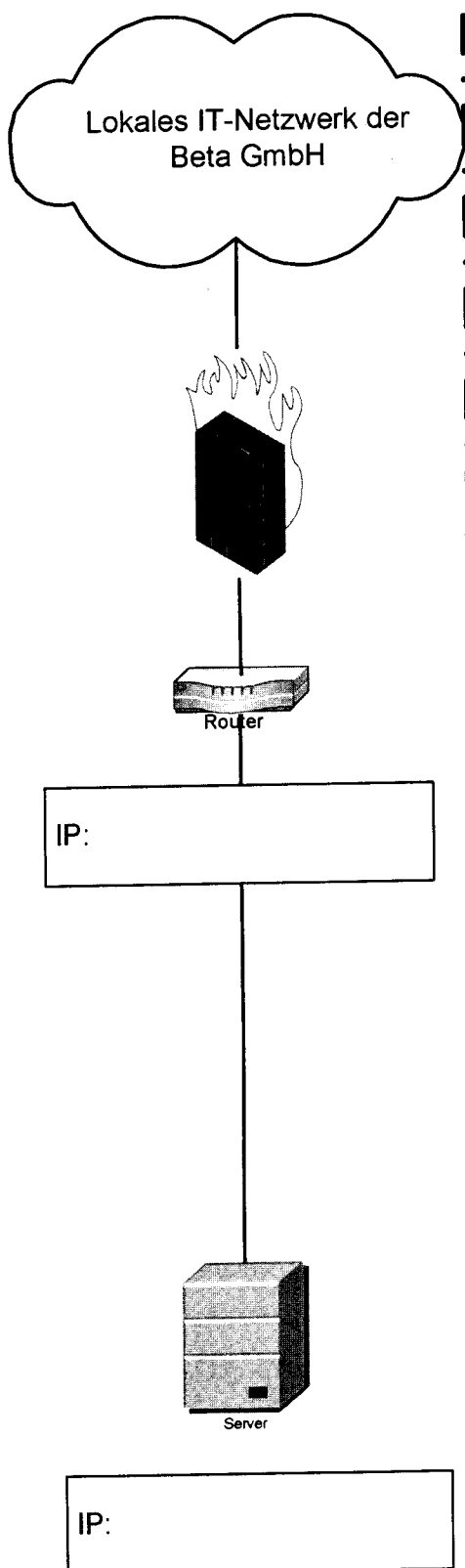
Das künftige W-LAN der Beta GmbH wird mit zwei Access-Points aufgebaut und an das bestehende Firmennetz angebunden.

- a) Die Anbindung der Access-Points an das bestehende Firmennetz erfolgt durch Cat5 SSTP-Kabel. Ergänzen Sie die geplante Netzstruktur in Anlage 1, indem Sie eine mögliche Anbindung einzeichnen. (3 Punkte)
- b) Im Netzwerk soll TCP/IP als Netzwerkprotokoll (IPv4) eingesetzt werden. Bevor Sie mit der Vergabe der IP-Adressen beginnen, müssen einige grundsätzliche Überlegungen angestellt werden.
- ba) Erklären Sie den Aufbau einer IP-Adresse anhand der in Anlage 1 angegebenen Client-Adresse. (3 Punkte)

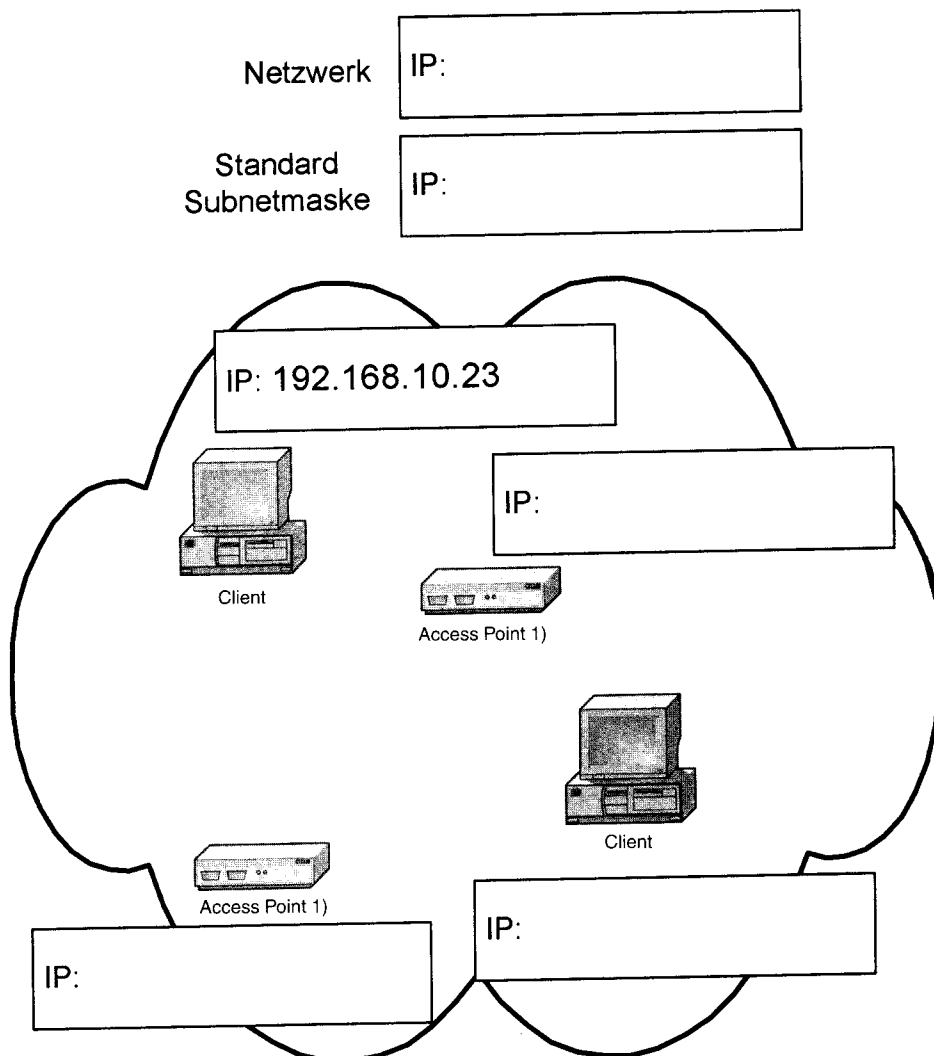
- bb) Die IP-Adresse in ba) ist in Punkt-Dezimal-Schreibweise angegeben.
- bba) Wandeln Sie diese IP-Adresse in das binäre Format um. (2 Punkte)
 Bestimmen Sie mit Hilfe der binären Darstellung:
- bbb) die Adressklasse (2 Punkte)
- bbc) die Anzahl der möglichen Netzwerke (2 Punkte)
- bbd) die Anzahl der Hosts je Netzwerk (2 Punkte)
- Begründen Sie jeweils stichpunktartig Ihre Antwort.

[illegible]

**Neues
Verwaltungsgebäude**



**Tagungsgebäude
mit W-LAN**



Netzwerk

IP:

Standard
Subnetmaske

IP:

IP: 192.168.10.23

Client

Access Point 1)

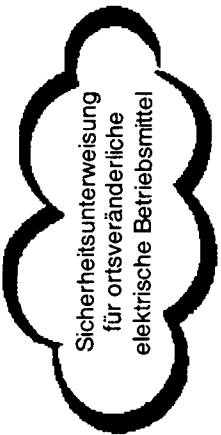
Client

Access Point 1)

IP:

IP:

1) Die Anbindung der Access Points an das lokale Netz erfolgt über eine Kabeltrasse.



Formblatt

Welche Vorschrift ist anzuwenden?	
Erläutern Sie den Begriff ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel.	
Nennen Sie 4 typische ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel.	
Wer darf die Prüfung von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln durchführen?	
Wann sind elektrische Betriebsmittel grundsätzlich zu überprüfen?	
Nennen Sie die Prüffrist für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel.	
Welche Prüfungen bzw. Messungen nach DIN VDE 701 müssen an instand gesetzten oder geänderten elektrischen Geräten durchgeführt werden?	
Wodurch wird die Information über eine Betriebsmittelprüfung bekannt gegeben?	

(6 Punkte)

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

2. Handlungsschritt (20 Punkte)

Die IP-Adressen müssen sinnvoll zugewiesen werden. Um sicherzustellen, dass sie gültige Netzwerk- und Host-IDs zuweisen, müssen bestimmte Adressierungsrichtlinien eingehalten werden.

- a) Nennen Sie drei Richtlinien für die Zuweisung gültiger Netzwerk- und Host-IDs, die bei der Vergabe von IP-Adressen dringend eingehalten werden müssen. (4,5 Punkte)

- b) In einem TCP/IP- Netzwerk benötigt jeder Host eine Subnet-Mask.

ba) Beschreiben Sie die Funktion der Subnet-Mask. (2 Punkte)

- bb) Beschreiben Sie, wie die Standard-Subnet-Mask festgelegt werden kann, und geben Sie ein Beispiel an. (3 Punkte)

bc) Zur Festlegung des Ziels eines IP-Pakets wird mit der Subnet-Mask eine AND-Verknüpfung mit der Quell- und Zieladresse durchgeführt. Stimmt das Ergebnis überein, so befindet sich der Host im lokalen Netz.
Stellen Sie für die Beispiele in den Tabellen 2a/b fest, ob sich die Ziel-IP im lokalen Netz befindet, indem Sie den AND-Prozess mit einer Standard Subnet-Mask der Klasse B durchführen.

Korrekturrand

Tabelle 2a

	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
Quell-IP-Adresse	10011001	10101010	00100101	10100011
Subnet-Mask				
Ergebnis				

Tabelle 2b

	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
Ziel-IP-Adresse	11011001	10101010	10101100	11101001
Subnet-Mask				
Ergebnis				

(7 Punkte)

- c) Ergänzen Sie die IP-Adressierung in **Anlage 1**, indem Sie
- die Netzwerkadresse
 - die restlichen IP-Adressen für die Hosts
 - die Standard-Subnet-Mask
- festlegen und diese in die entsprechenden Felder eintragen.

(3,5 Punkte)

3. Handlungsschritt (20 Punkte)

Wesentliche Komponenten im W-LAN des Tagungsgebäudes sind die Access-Points.

a) Erklären Sie stichpunktartig die Funktion eines Access-Points.

(4 Punkte)

ba) Nennen Sie zwei Gründe, warum für das Tagungsgebäude der Einsatz von zwei Access-Points geplant ist.

(2 Punkte)

bb) Erklären Sie die Funktionsweise des „Roaming“.

(3 Punkte)

c) Das W-LAN arbeitet im Frequenzbereich zwischen 2,4 und 2,5 GHz. Access-Point 1 soll seine Daten auf Kanal 1 übertragen. Um eine störungsfreie Übertragung zu gewährleisten, müssen die beiden Access-Points jeweils in verschiedenen Frequenzbändern senden.

Wählen Sie für Access-Point 2 aus der nebenstehenden Tabelle 3 einen möglichen Kanal aus und begründen Sie Ihre Auswahl.

(5 Punkte)

Korrekturrand

Kanal	Mittenfrequenz	Frequenzspektrum
1	2412 MHz	2399,5 MHz – 2424,5 MHz
2	2417 MHz	2404,5 MHz – 2429,5 MHz
3	2422 MHz	2409,5 MHz – 2434,5 MHz
4	2427 MHz	2414,5 MHz – 2439,5 MHz
5	2432 MHz	2419,5 MHz – 2444,5 MHz
6	2437 MHz	2424,5 MHz – 2449,5 MHz
7	2442 MHz	2429,5 MHz – 2454,5 MHz
8	2447 MHz	2434,5 MHz – 2459,5 MHz
9	2452 MHz	2439,5 MHz – 2464,5 MHz
10	2457 MHz	2444,5 MHz - 2469,5 MHz
11	2462 MHz	2449,5 MHz - 2474,5 MHz
12	2467 MHz	2454,5 MHz – 2479,5 MHz
13	2472 MHz	2459,5 MHz – 2484,5 MHz

- da) Erklären Sie den grundsätzlichen Aufbau einer MAC-Adresse in Ethernet-Frames. (4 Punkte)

[illegible]

- db) Beschreiben Sie, warum es sinnvoll ist, die MAC-Adresse zusätzlich einzutragen. (2 Punkte)

[illegible]

4. Handlungsschritt (20 Punkte)

Datensicherheit im Firmennetz und im W-LAN nehmen bei der Planung einen sehr hohen Stellenwert ein. In der Konzeption (Anlage 1) haben Sie eine Firewall geplant.

a) Erklären Sie, was man im IT-Bereich unter einer Firewall versteht.

(2 Punkte)

b) Begründen Sie Ihrem Kunden, der Beta GmbH, an Hand von drei praktischen Anwendungsfällen, warum Sie den Einsatz einer Firewall empfehlen.

(4,5 Punkte)

c) Der Kunde erkundigt sich, ob der Einsatz einer Firewall einen 100%-igen Schutz seiner Firmendaten garantiert. Begründen Sie Ihre Antwort mit drei stichhaltigen Argumenten.

(4,5 Punkte)

d) Der Geschäftsführer der Beta GmbH stimmt dem Einsatz einer Firewall zu. Es gibt verschiedene Möglichkeiten eine Firewall zu realisieren.

Korrekturrand

Nennen Sie drei Aspekte, die bei der Auswahl einer Firewall-Lösung zu berücksichtigen sind.

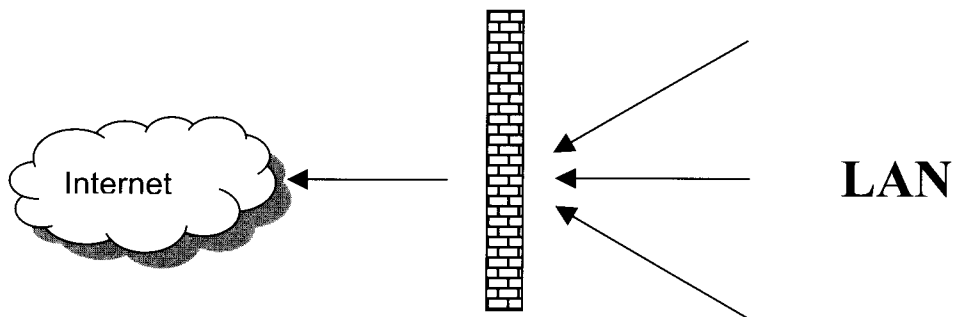
(3 Punkte)

e) In Abbildung 1 ist ein wichtiger Schutzmechanismus eines Firewall-Systems schematisch dargestellt.

Erläutern Sie anhand der folgenden Skizze die Funktionsweise von NAT.

(6 Punkte)

Abbildung 1



5. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Die Firma Beta GmbH möchte die notwendigen Sicherheitsüberprüfungen der elektrischen Betriebsmittel selbstständig planen und durchführen. Als Elektrofachkraft erhalten Sie den Auftrag, eine Sicherheitsunterweisung zum Thema „Überprüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach DIN VDE“ vorzubereiten.

Als Grundlage für die Unterweisung dient das auf der Rückseite des heraustrennbaren Blattes als **Anlage 2** beigefügte Formblatt (Memo).

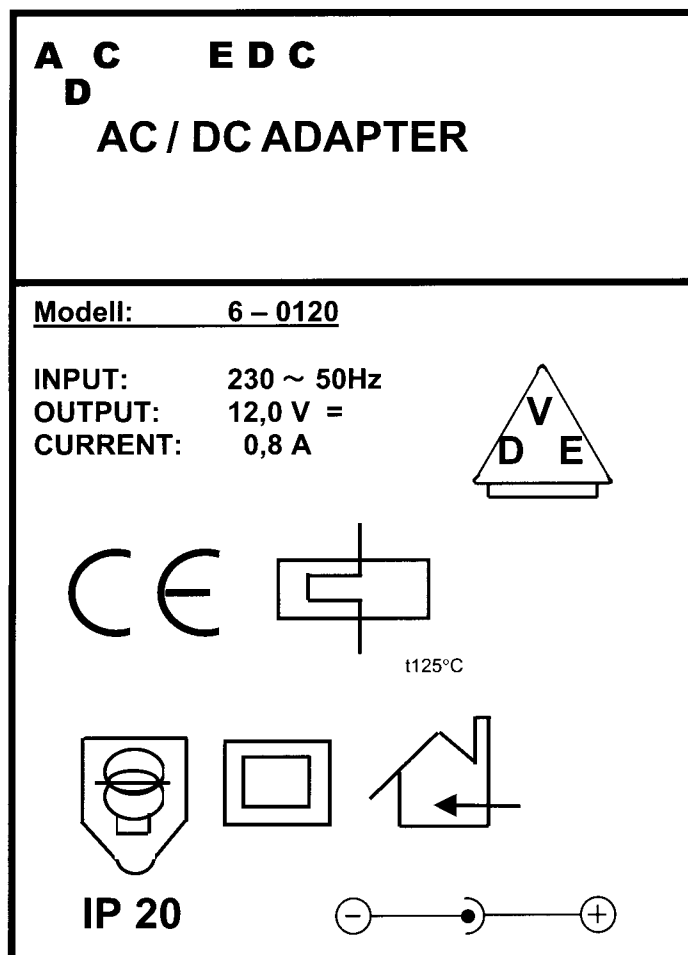
Ergänzen Sie die Vorlage mit Hilfe der auf diesem Formblatt vorgegebenen Schlüsselfragen.

(20 Punkte, 8 x 2,5 Punkte)

6. Handlungsschritt (20 Punkte)

Die Spannungsversorgung der Access-Points erfolgt durch ein Steckernetzteil. Bei der Inbetriebnahme stellt sich heraus, dass ein Netzteil ausgefallen ist. Die technischen Daten des defekten Steckernetzteils sind in **Abbildung 2** dargestellt.

Abbildung 2








- a) Die folgenden Netzteile (Abbildungen 3 und 4) stehen Ihnen zum Austausch zur Verfügung.
Wählen Sie ein geeignetes Netzteil aus und begründen Sie Ihre Entscheidung durch Berechnung.

Korrekturrand
(7 Punkte)

Netzteil 1 – Abbildung 3






AC /DC Adapter
Input: 230V~ / 50Hz / 55mA/ 15 VA
Output: 12V= / 8 VA
Typ: FW 6789

IP 20     

Netzteil 2 – Abbildung 4

WACOM
AD – 3924 FM
ITEM NO AD-3923FM

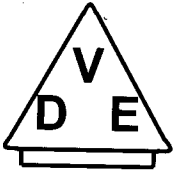
Input 230V~ 50Hz
Output 12V = / 11VA

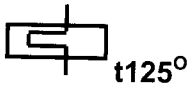
    

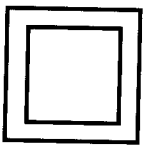
b) Erklären Sie die folgenden Symbole, die auf dem Typenschild eines Steckernetzteils zu finden sind.

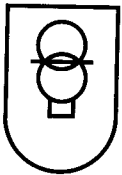
(7 Punkte)

Korrekturrand



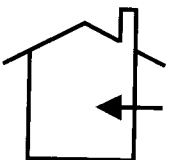






IP 20





- c) Sie betreuen in Ihrem Team einen IT-Systemelektroniker im 1. Ausbildungsjahr.
Als angehende Elektrofachkraft bittet er Sie, ihm die Schutzklassen von elektrischen Geräten zu erklären.

(6 Punkte)

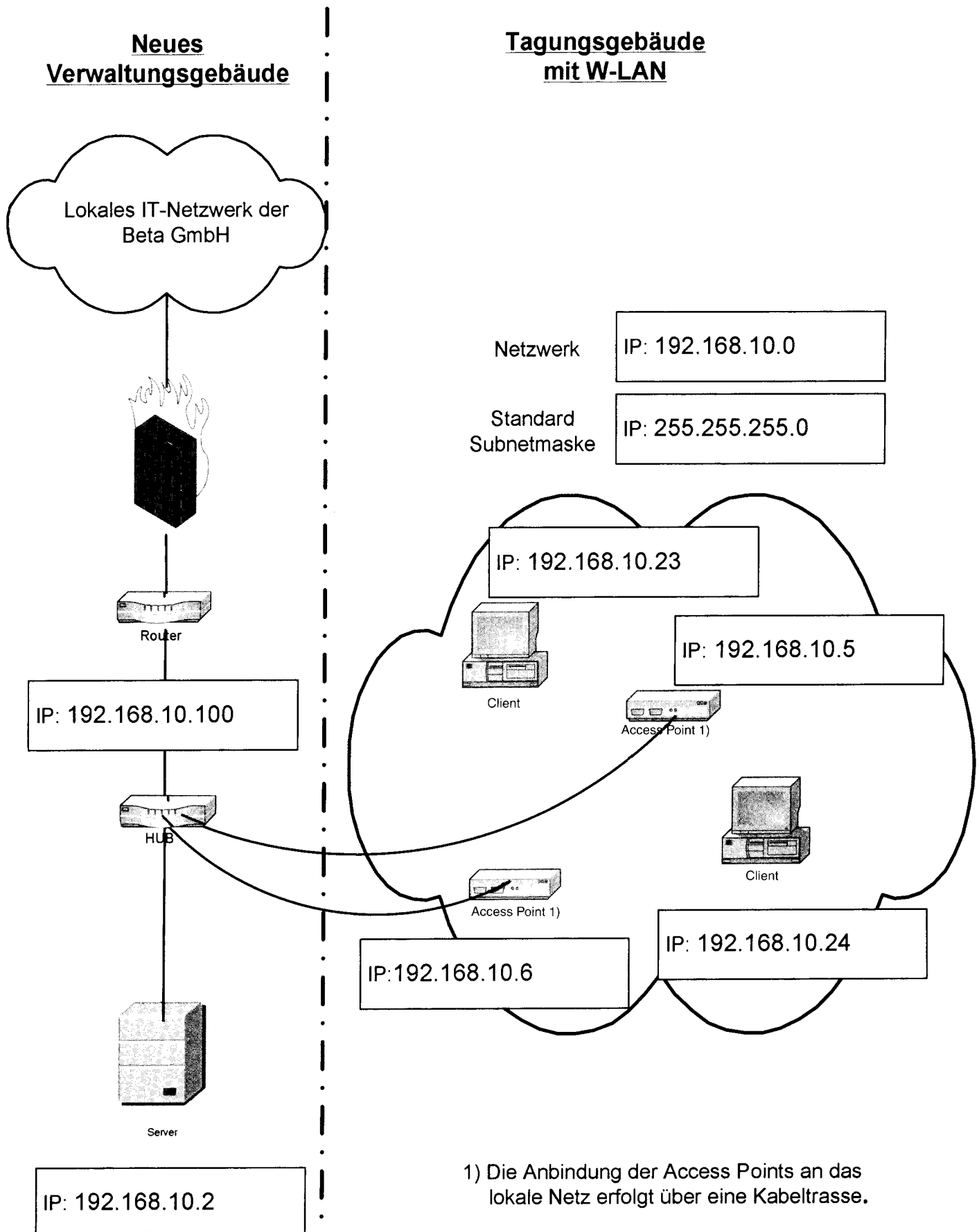
Korrekturrand

1. Handlungsschritt (20 Punkte)

a)

(3 P.)

Anlage 1



ba)

192.168.10.	23
Netzwerk-ID(24-Bit)	Host-ID(8-Bit)

(3 P.)

bba) binäres Format:

1100 0000	1010 1000	0000 1010	0001 0111
1.Byte	2.Byte	3.Byte	4.Byte
192-223	0-255	0-255	0-255

(2 P.)

bbb) priv. Class C- Netz: 1.Byte **110x xxxx**

(2 P.)

bbc) mögliche Netzwerke: Adressbereich 192.0.0.0 bis 223.255.255.255 entspricht 2.097.152 Netze (2^{21})

(2 P.)

bbd) 254 Hosts je Netzwerk

(2 P.)

bc) Tabelle 1

Adress-Klasse	IP-Adresse	Netzwerk-ID	Host-ID	Praktischer Einsatz
A	w.x.y.z	w	x.y.z	Netzwerke mit großer Anzahl von Hosts
B	w.x.y.z	w.x	y.z	Mittelgroße bis große Netzwerke
C	w.x.y.z	w.x.y	z	Kleine LANs

(6 P.)

2. Handlungsschritt (20 Punkte)

a) – Die Host-ID muss innerhalb der lokalen Netzwerk-ID eindeutig sein.

- Die Netzwerkadresse ist die niedrigste in einem Netz zugeordnete IP-Adresse (alle Bits im Hostanteil sind 0); sie darf nicht an einen einzelnen Host vergeben werden.
- Die Broadcast-Adresse eines Netzes ist die höchste einem Netz zugeordnete IP- Adresse (alle Bits im Hostanteil sind 1); sie darf nicht an einen einzelnen Host vergeben werden.
- Die Netzwerk-ID darf nicht 127 betragen, da diese Adresse den Loopback- und Diagnosefunktionen vorbehalten ist .
- u. a.

(4,5 P.)

ba) Die Subnet-Mask ist eine 32 Bit Adresse, die zum „Maskieren“ eines Teils der IP-Adresse verwendet wird, um so Netzwerk-ID von Host-ID zu unterscheiden. Dies ist notwendig, um festzustellen, ob sich eine IP- Adresse im lokalen LAN oder in einem Remote-Netzwerk befindet.

(2 P.)

bb) In der Subnet Mask sind alle Bits der Netzwerk-ID auf 1 gesetzt, sämtliche Bits der Host-ID sind auf 0 gesetzt, z. B. Standard-Subnet-Mask der Adressklasse C: 255.255.255.0

(3 P.)

bc) Tabelle 2a

	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
Quell-IP-Adresse	10011001	10101010	00100101	10100011
Subnet-Mask	11111111	11111111	00000000	00000000
Ergebnis	10011001	10101010	00000000	00000000

Tabelle 2b

	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
Ziel-IP-Adresse	11011001	10101010	10101100	11101001
Subnet-Mask	11111111	11111111	00000000	00000000
Ergebnis	11011001	10101010	00000000	00000000

Ergebnis stimmt nicht überein, die IP-Adresse befindet sich in einem Remote-Netzwerk.

(7 P.)

c) Der Lösungshinweis zu dieser Teilaufgabe ist in der beim Lösungshinweis zu Teilaufgabe a) des 1. Handlungsschrittes abgebildeten Datei enthalten.

(3,5 P.)

3. Handlungsschritt (20 Punkte)

- a) Access-Point = Zugangspunkt (Netzwerkknoten)
Der Access-Point ist ein autonom arbeitender Netzwerkknoten, der auch Zusatzfunktionen übernehmen kann.
Er bildet die Schnittstelle zwischen einem Netzwerk mit leitungsgebundener Übertragung und einem Netzwerk mit funktechnischer Übertragung. (4 P.)
- ba) Mehrere Access-Points können erforderlich sein um,
– eine Komplettabdeckung des Tagungsgebäudes zu erreichen
– evtl. die durch bauliche Gegebenheiten (z.B. Wände, Decken u.a.) verursachte Dämpfungen, welche die Reichweite begrenzen, auszugleichen. (2 P.)
- bb) Die beiden Funkzellen müssen sich überschneiden, damit eine automatische Weitergabe von Funkzelle zu Funkzelle möglich ist.
Dadurch ist man ortsunabhängig im Bereich der Access-Points. (3 P.)
- c) Da Kanal 1 ein Frequenzspektrum von 2399,5 MHz – 2424,5 MHz nutzt, kommt nur einer der Kanäle 6-13 in Frage, weil eine Überschneidung der Frequenzbänder ausgeschlossen werden muss. (5 P.)
- da) MAC-Adressen sind sechs Byte lang, die man mit einer zwölfstelligen hexadezimalen Zahl darstellt. Sie sind in zwei Bereiche aufgeteilt.
An den ersten sechs Zeichen von links erkennt man den Hersteller der Netzwerkkarte. Die restlichen Zeichen sind eine fortlaufende Seriennummer. Die Netzwerkkartenhersteller lassen für sich bestimmte Bereiche reservieren. Dadurch sind die MAC-Adressen weltweit eindeutig. (4 P.)
- db) Die zusätzliche Angabe der MAC-Adressen erhöht die Datensicherheit. Damit erhalten nur Clients mit bekannter MAC- und IP-Adresse Zugriff auf das Wireless-LAN. (2 P.)

4. Handlungsschritt (20 Punkte)

- a) Als Firewall („Brandschutzmauer“) bezeichnet man eine Schwelle zwischen zwei Netzen, die erst überwunden werden muss, um Rechner im jeweils anderen Netz zu erreichen. (2 P.)
- b) – Nur durch die Firewall freigegebene Ports sind zugänglich
– Die firmeninterne Netzstruktur bleibt im W-LAN unsichtbar
– Die IP-Adressen des Firmennetzes sind bei Verwendung von NAT nicht sichtbar
– Blocken von unerwünschten IP-Adressen
– Zeitliche Nutzung von Diensten kann eingeschränkt werden
– u. a. (4,5 P., 3 x 1,5 P.)
- c) Die Firewall bietet keinen vollkommenen Schutz.
Begründung:
– Denial of Service Attacks (Überlastung, bzw. Totlegen des Systems)
– Keine Kontrolle über den internen Datenverkehr
– Kein Schutz gegen Manipulation übertragener Daten
– Kein Schutz gegen Abhören
– Kein Schutz vor Viren
– Schwachstellen in der Systemsoftware
– Kein Schutz vor Fehlern in der Administration
– u. a. (4,5 P., 3 x 1,5 P.)
- d) – Kosten für Aufbau-, Einsatz und Betrieb der Firewall
– Administrativer Aufwand der Firewall
– Konfigurierbarkeit, Filtermöglichkeiten etc.
– Geschwindigkeit der Paketfilterung
– Sicherheit
– u. a. (3 P.)
- e) NAT=Network address translation
– Die Firewall trennt das WLAN vom firmeninternen Netz.
– Die firmeninterne Netzstruktur und die IP- Adressierung sind im W-LAN nicht sichtbar.
– NAT setzt die firmeninternen IP-Adressen in eine IP-Adresse der Firewall auf der Seite des Routers um. (6 P.)

Sicherheitsunterweisung
für ortsveränderliche
elektrische Betriebsmittel

Formblatt

Welche Vorschrift ist anzuwenden?	Unfallverhütungsvorschrift BGV A2 (VBG 4)
Erläutern Sie den Begriff ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel.	Das sind Betriebsmittel, die während des Betriebs bewegt werden oder die leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an dem Versorgungsstromkreis angeschlossen sind.
Nennen Sie 4 typische ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel.	Verlängerungsleitungen, handgeführte Elektrowerkzeuge, Handleuchten, Tischcomputer, Geräte der Fernmelde- und Informationstechnik
Wer darf die Prüfung von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln durchführen?	Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen, wenn diese Meßgeräte mit eindeutiger "Fehler- / In Ordnung"-Anzeige benutzen
Wann sind elektrische Betriebsmittel grundsätzlich zu überprüfen?	Elektrische Betriebsmittel müssen nach einer Änderung oder einer Reparatur und in regelmäßigen Abständen geprüft werden.
Nennen Sie die Prüfrist für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel.	Richtwert von 6 Monaten; er kann unter bestimmten Voraussetzungen verlängert werden.
Welche Prüfungen bzw. Messungen nach DIN VDE 701 müssen an ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln durchgeführt werden?	Besichtigung, Messung des Schutzleiterwiderstands, Messung des Isolationswiderstands, Messung des Ersatzableitstroms, Funktionsprüfung
Wodurch wird die Information über eine Betriebsmittelprüfung bekannt gegeben?	Die durchgeführten Prüfungen sind als Prüfnachweis zu dokumentieren (Prüfbuch, EDV-unterstützte Dokumentation usw.). Die Kennzeichnung der geprüften elektrischen Betriebsmitteln erfolgt mittels Prüflaketten.

6. Handlungsschritt (20 Punkte)

a) Netzteil 2

Begründung:

Netzteil 2 liefert die geforderte Gleichspannung von 12V und kann auch mit 0.91A die geforderte Stromstärke von 0,8A leisten.

Rechnung:

Ausgangsleistung Sekundär: $S=11\text{VA}$ bei 12V

das bedeutet

$$S=U \cdot I$$

$$I=S/U$$

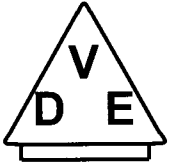
$$I=11\text{VA} / 12\text{V}$$

$$I=0,91\text{A}$$

gefordert 0,8 A

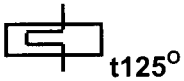
(7 P.)

b)

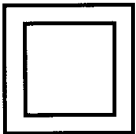


VDE geprüft (Sicherheitszeichen)

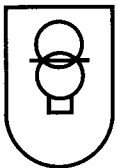
Verband Deutscher Elektrotechniker



Thermosicherung, Ansprechschwelle 125 °C



Schutzklasse II (Schutzisolierung)



Gekapselter Sicherheitstrafo,
kurzschlussfest

IP 20

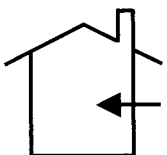
Schutzgrad

1. Ziffer: Schutzgrad Berührungs- und Fremdkörperschutz, 2. Ziffer: Schutzgrad Wasserschutz



Belegung des Fremdspannungssteckers

Minus auf dem Stift, Plus auf dem Steckergehäuse



im Gebäude zu verwenden

oder

in trockenen Räumen zu verwenden

(7 P.)

c) Elektrische Geräte der

Schutzklasse I

Sie umfasst Betriebsmittel, bei denen leitfähige Teile im Fehlerfall Spannung führen können. Diese Teile müssen mit dem Schutzleiter der Netzversorgung elektrisch leitend verbunden werden.

Schutzklasse II

Die leitfähigen Teile dieser Betriebsmittel sind durch eine doppelte Isolierung geschützt und somit vom Netz getrennt.

Schutzklasse III

Das Auftreten einer gefährlichen Berührungsspannung wird konstruktiv verhindert. Durch Begrenzung der Spannungshöhe wird dabei sichergestellt, dass im Fehlerfall keine berührungsgefährliche Spannung auftreten kann.

(6 P.)