

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen, ä = ae etc.)

[illegible]

Prüflingsnummer

5	5
---	---

1	1	9	7
---	---	---	---

A diagram of a three-cell battery. It consists of three rectangular cells connected in series. The leftmost and rightmost cells have a thick black vertical bar on their outer edges, representing the positive terminals. The middle cell is empty. The cells are connected by thin vertical lines.

Sp. 1-2

Sp. 3-6

Sp. 7-14

Termin: Mittwoch, 25. November 2009



1197

1

1. Der vorliegende Aufgabensatz besteht aus insgesamt 6 Handlungsschritten zu je 20 Punkten.

Der nicht bearbeitete Handlungsschritt ist durch Streichung des Aufgabentextes im Aufgabensatz und unten mit dem Vermerk „Nicht bearbeiteter Handlungsschritt: Nr. ... „ an Stelle einer Lösungsniederschrift deutlich zu kennzeichnen. Erfolgt eine solche Kennzeichnung nicht oder nicht eindeutig, gilt der 6. Handlungsschritt als nicht bearbeitet.

2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihre Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüfungs-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
3. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
4. Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
5. Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgabenstellungen** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
6. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
7. Schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
8. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
9. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
10. Ein **Tabellenbuch** oder ein **IT-Handbuch** oder eine **Formelsammlung** ist als Hilfsmittel zugelassen.
11. Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das im Aufgabensatz enthaltene Konzeptpapier verwenden. Dieses muss vor Bearbeitung der Aufgaben herausgetrennt werden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eintragungen im Aufgabensatz.

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen. Für den abgewählten Handlungsschritt ist anstatt der Punktzahl die Buchstabenkombination „AA“ in die Kästchen einzutragen.

Spalte 1 - 14 s. o.

Punkte 1. Handlungsschritt 15 16

Punkte 2. Handlungsschritt 17 18

Punkte 3. Handlungsschritt 19 20

Punkte 4. Handlungsschritt 21 22

Punkte 5. Handlungsschritt 23 24

Punkte 6. Handlungsschritt 25 26

Gesamtpunktzahl 28 29 30

Prüfungszeit

--	--

Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe

Unterschrift

Gemeinsame Prüfungsaufgaben der Industrie- und Handelskammern. Dieser Aufgabensatz wurde von einem überregionalen Ausschuss, der entsprechend § 40 Berufsbildungsgesetz zusammengesetzt ist, beschlossen.

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2009 – Alle Rechte vorbehalten!

Die Handlungsschritte 1 bis 6 beziehen sich auf folgende Ausgangssituation:

Sie sind Mitarbeiter/-in der Schönmann & Söhne KG, einem Zuliefererbetrieb der Automobilindustrie. Sie arbeiten in der IT-Abteilung. Die IT-Infrastruktur des Betriebes, der in Köln und München ansässig ist, soll analysiert und optimiert bzw. erweitert werden.

Sie werden mit folgenden Aufgaben betraut:

1. Einrichten von Routing
2. NAT erläutern
3. Spanning Tree des Netzwerkes analysieren
4. Planung und Bereitstellung eines hochverfügbaren, skalierbaren Servers
5. Zentrale Verwaltung des Netzwerkes und der Benutzer
6. Scripting und Sicherheit

1. Handlungsschritt (20 Punkte)

Die Schönmann & Söhne KG weist die in der perforierten Anlage wiedergegebene, vereinfachte Netzwerktopologie auf.

- a) Welche Netzwerkadresse wird für die Standleitung zwischen den beiden Standorten verwendet?

Begründen Sie Ihre Aussage.

(4 Punkte)

- b) Für die Verbindung zwischen den beiden Standorten müssen die Routingtabellen konfiguriert werden. Dazu liegt Ihnen die folgende Routingtabelle des Routers Köln vor.

Ergänzen Sie die fehlenden Routen, um die Konnektivität zwischen den beiden Standorten (PC-VLANs und VoIP-VLANs) und die Verbindung zum Internet (Default-Route) herzustellen:

(6 Punkte)

Router Köln:

Netzwerk	Subnetmaske	Schnittstelle oder Next-Hop-Address
192.168.1.0	255.255.255.0	ETH1
192.168.2.0	255.255.255.0	ETH2

- c) Ein Außendienstmitarbeiter versucht über einen VPN-Tunnel eine Verbindung zur Zentrale in Köln aufzubauen. Der Tunnel wird zwar aufgebaut, der Außendienstmitarbeiter kann aber nicht auf die Daten in der Zentrale zugreifen. Sie bitten ihn, die IP-Konfiguration anzeigen zu lassen (Auszug):

```
ipconfig /all
```

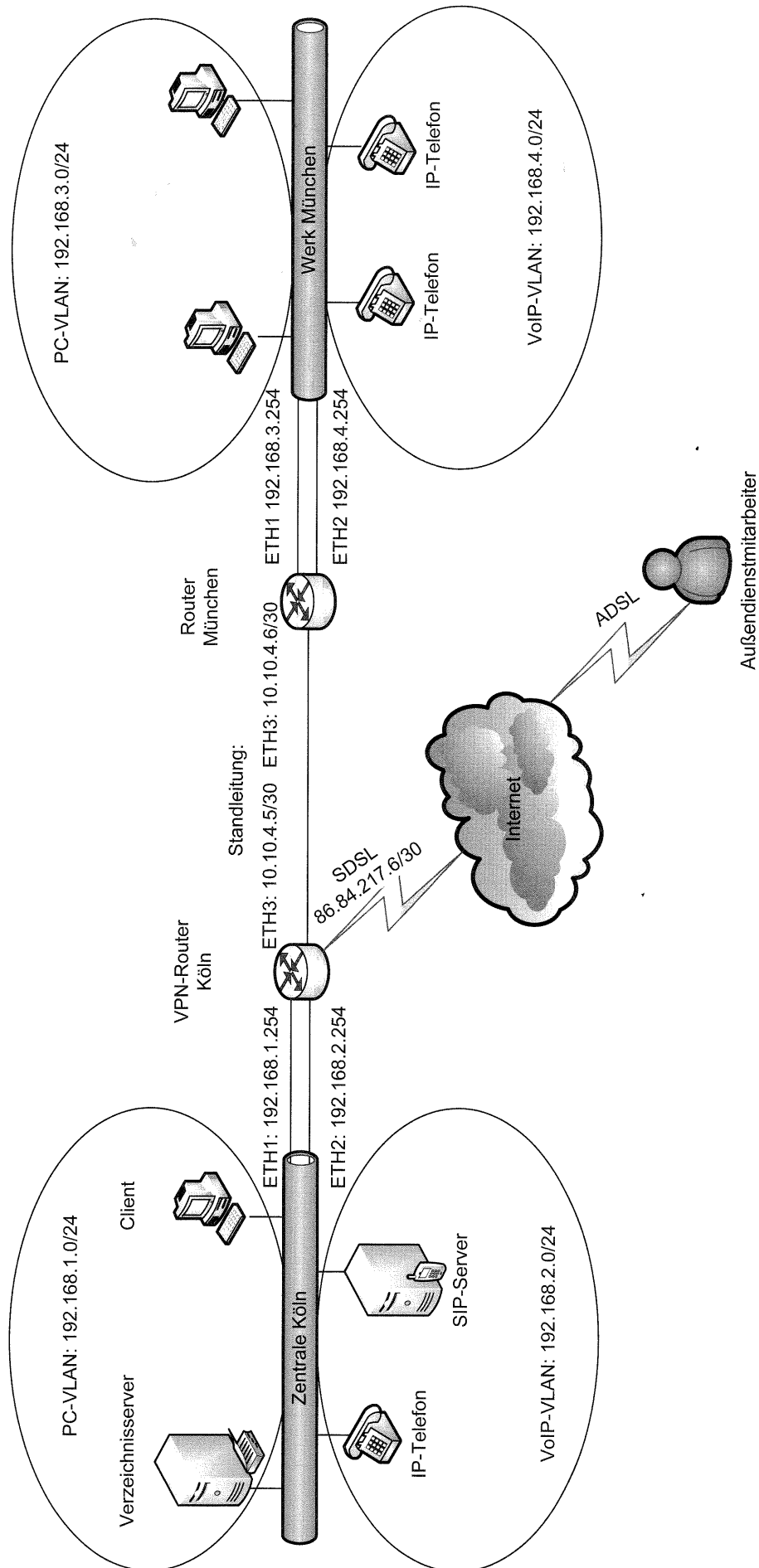
Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

```
Physikalische Adresse . . . . . : 00-FF-E7-53-B0-B1
IPv4-Adresse . . . . . : 172.16.137.6
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.252
Standardgateway . . . . . : 172.16.137.5
```

Dieses Blatt kann an der Perforation aus dem Aufgabensatz herausgetrennt werden.

Anlage zum 1. Handlungsschritt

Netzwerk der Schönemann & Söhne KG



Anlage zum 6. Handlungsschritt

ASCII	Zeichen	ASCII	Zeichen	ASCII	Zeichen	ASCII	Zeichen
0	NUL	32	SP	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	'	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	TAB	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	ETB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	Esc	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	\	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL

ca) Wodurch sind Adressen aus dem Adressbereich 172.16.0.0/12 charakterisiert und zu welcher Netzklasse gehören sie? (2 Punkte)

Korrekturrand

cb) Warum wird für die VPN-Verbindung eine /30er-Subnetzmaske verwendet? (2 Punkte)

cc) Da der Zugriff auf das Intranet nicht möglich ist, überprüfen Sie die Routingtabelle.

Welchen Fehler können Sie feststellen? (4 Punkte)

IPv4-Routentabelle

=====

Aktive Routen:

Netzwerkziel	Netzwerkmaske	Gateway
0.0.0.0	0.0.0.0	217.40.90.15
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1
172.16.137.4	255.255.255.252	Auf Verbindung

cd) Welchen Zweck verfolgen Sie mit dem Einsatz des Befehls `tracert`? (2 Punkte)

2. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Im Unternehmensnetzwerk der Schönmann & Söhne KG kommt NAT (Network Address Translation) zum Einsatz.

a) Erläutern Sie stichwortartig das Funktionsprinzip von Basic NAT (statisches NAT).

(4 Punkte)

b) Am Router wurde die folgende Tabelle ausgelesen.

Vom LAN zum Router				Vom Router zum Internet			
Quell-IP	Quell-Port	Ziel-IP	Ziel-Port	Quell-IP	Quell-Port	Ziel-IP	Ziel-Port
192.168.1.1	1040	212.22.10.17	80	86.230.80.6	30040	212.22.10.17	80
192.168.1.7	1040	197.12.99.37	443	86.230.80.6	30050	197.12.99.37	443

ba) Erläutern Sie stichwortartig, welches Verfahren hier angewandt wurde.

(4 Punkte)

bb) Ergänzen Sie die Tabelle für die jeweiligen Antworten aus dem Internet.

(4 Punkte)

Vom Internet zum Router				Vom Router zum LAN			
Quell-IP	Quell-Port	Ziel-IP	Ziel-Port	Quell-IP	Quell-Port	Ziel-IP	Ziel-Port
212.22.10.17	80						

c) Nennen Sie zwei Gründe, warum NAT in Netzwerken eingesetzt wird.

(4 Punkte)

Korrekturrand

d) Eine Erweiterung von NAT ist NAT-T(raversal).

da) Erläutern Sie an einem Beispiel, warum diese Technik eingeführt wurde.

(2 Punkte)

db) Erläutern Sie kurz das Funktionsprinzip von NAT-T.

(2 Punkte)

3. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Im LAN der Schönemann & Söhne KG werden Switches eingesetzt.

a) Nennen Sie die Adresse, anhand der ein Switch Daten weiterleitet.

(1 Punkt)

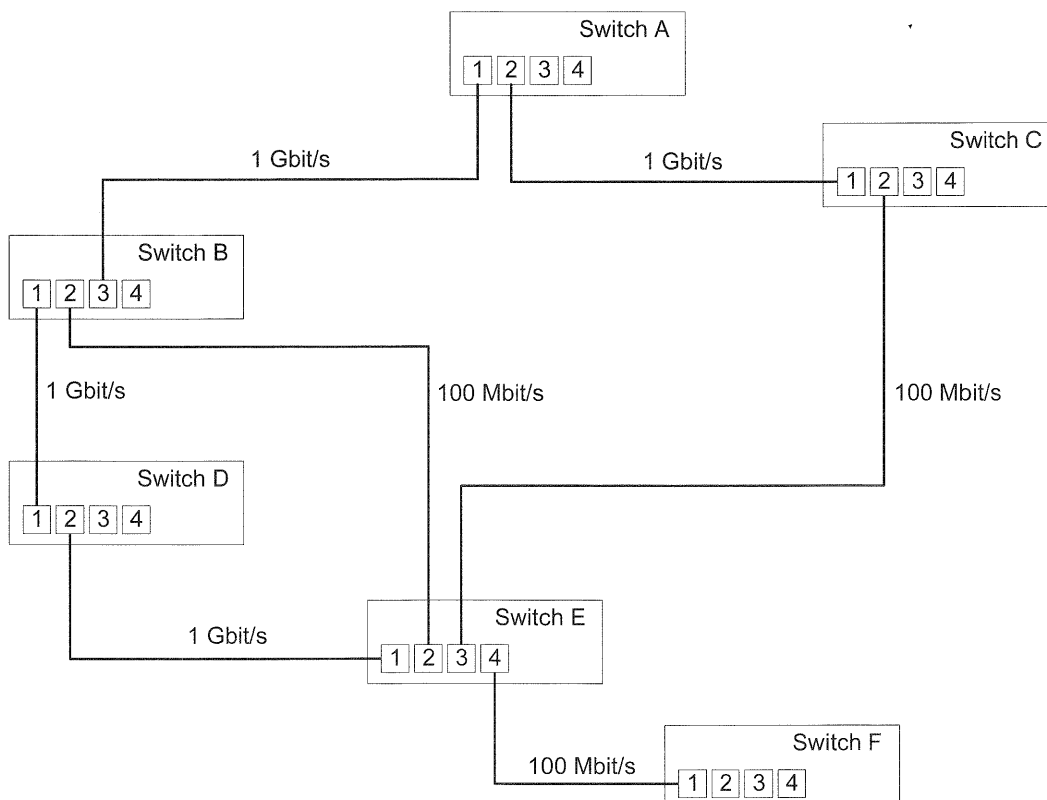
b) Erläutern Sie, wie ein Switch mit einem Broadcast (z. B. ARP-Request) verfährt und begründen Sie Ihre Erläuterung. (2 Punkte)

c) Auf den Switchen wurden VLANs eingerichtet.

Erläutern Sie was man unter einem VLAN versteht.

(2 Punkte)

Das geschaltete LAN der Abteilung „Fertigung I“ im Werk München wurde, wie in folgendem Netzplan dargestellt, redundant ausgelegt und arbeitet mit dem Spanning Tree Protocol (STP, siehe Auszug aus der IEEE 802.1D).



d) Das LAN der Abteilung „Fertigung I“ enthält die Switche A bis F. Vom STP wurde der Switch B als Root Bridge ermittelt.

Korrekturrand

Erläutern Sie anhand folgender Tabelle und der IEEE 802.1D (siehe unten), wie STP die Root Bridge ermittelt hat. (6 Punkte)

Switch	Bridge Priority	MAC-Adresse
A	40960	00:01:13:D7:3E:5C
B	32768	00:00:11:A3:3E:58
C	36864	00:00:13:FF:3E:55
D	32768	00:00:12:A5:12:55
E	40960	00:01:13:D7:3E:B5
F	32768	00:01:13:FF:3E:D5

IEEE 802.1D (Auszug)

7.12.5 Unique identification of a bridge

A unique 48-bit Universally Administered MAC Address, termed the Bridge Address, shall be assigned to each Bridge.

The Bridge Address may be the individual MAC Address of a Bridge Port, in which case, use of the address of the lowest numbered Bridge Port (Port 1) is recommended.

17.3.1 Computation of the active topology

The Bridge with the best Bridge Identifier is selected as the Root Bridge. The unique Bridge Identifier for each Bridge is derived, in part, from the Bridge Address and, in part, from a manageable priority component. The relative priority of Bridges is determined by the numerical comparison of the unique identifiers, with the lower numerical value indicating the better identifier.

e) Das STP legt nun von der Root Bridge ausgehend die Pfade zu den übrigen Bridges des LANs fest. Um herauszufinden, welche Routen im Netzwerk aktiv sind, und welche geblockt werden, wird vom STP der Wert der **Path Cost** benutzt. Die redundante Strecke mit den höheren „Kosten“ wird per default geblockt.

IEEE 802.1D (Auszug):

17.3.1 Computation of the active topology

[...]

Every Bridge has a Root Path Cost associated with it. For the Root Bridge this is zero. For all other Bridges, it is the sum of the Port Path Costs on the least cost path to the Root Bridge. The Bridge Port on each bridge with the lowest Root Path Cost is assigned the role of Root Port for that bridge (the Root Bridge does not have a Root Port).

Im Netzwerk Abteilung „Fertigung I“, Werk München werden folgende, selbstgewählte Port Path Costs angesetzt: Für eine Leitung mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von

- 1 Gbit/s: 20
- 100 MBit/s: 200

Vervollständigen Sie die nachfolgende Tabelle. Tragen Sie bei Mehrfachmöglichkeiten redundanter Routen den günstigsten Wert ein. (9 Punkte)

Route (Quelle – Ziel)	Datenrate	Path Cost	aktiv	geblockt
B - A	1 Gbit/s	20	X	
B - A - C				
B - D				
B - D - E	1 Gbit/s	40	X	
B - E				

Korrekturrand

a) Die Arbeitsspeicherkonfiguration soll folgende Anforderungen erfüllen:

- Der Server soll zunächst über 8 GByte ECC Arbeitsspeicher verfügen.
- Eine spätere Aufstockung des Arbeitsspeichers ist zu berücksichtigen.
- Es soll eine höchst mögliche Performance erreicht werden.

Server-Mainboard (Auszug aus dem Manual)

Speichermodule (Preisliste 11/2009)

aa) Nennen Sie die Typen von Speichermodulen, mit denen die oben genannten Anforderungen **nicht** zu erfüllen sind und geben Sie dazu jeweils den Grund an. (2 Punkte)

Geben Sie den/die Typ(en) von Speichermodulen mit entsprechender Anzahl sowie den Gesamtpreis an. (5 Punkte)

[illegible]

ac) Das Server-Mainboard soll mit den schnellstmöglichen Speichermodulen laut Manual ausgestattet werden.

Korrekturrand

Nennen Sie die Bezeichnung der zu beschaffenden Speichermodule gemäß der Notation PCx-yyyy.

(2 Punkte)

b) Für den Aufbau des RAID-Systems stehen sieben SAS-Festplatten vom gleichen Typ zur Verfügung. Die Nettokapazität jeder Festplatte beträgt 300 GByte.

Es soll zwischen einem der RAID-Level 10, 5 oder 6 entschieden werden.

ba) Zeigen Sie durch Ausfüllen der Tabelle, welche maximale Kapazität in GByte das RAID-System jeweils haben würde.

(6 Punkte)

	RAID-Level 10	RAID-Level 5	RAID-Level 6
Kapazität in GByte des RAID-Systems			

bb) Zur Festplattenüberwachung soll der S.M.A.R.T.-Modus genutzt werden.

Nennen Sie drei Informationen, die Ihnen bei eingeschaltetem S.M.A.R.T.-Modus zu jeder Festplatte mit einem entsprechenden Hilfsprogramm zur Verfügung stehen.

(3 Punkte)

c) Der Server ist mit dem Prüfsiegel „Blauer Engel“ ausgezeichnet.

Nennen Sie zwei Eigenschaften, die der Server aufgrund dessen besitzt.

(2 Punkte)

Bei der Schönemann & Söhne KG soll eine zentrale Netzwerk- und Benutzerverwaltung implementiert werden. Es soll ein zentraler Server eingerichtet werden, der diese Aufgaben übernimmt.

- a) Zur Verwaltung der Netzwerkclients wird ein DHCP-Dienst eingerichtet.

Nennen Sie fünf Einstellungen, die über den DHCP-Dienst vergeben werden können.

(5 Punkte)

- b) Beim Test des ersten Netzwerkclients kommt es zu folgender Fehlermeldung.

Fehlermeldung eines UNIX/Linux-Clients

```
$ ping www.google.de
can't resolve hostname
```

bzw. Fehlermeldung eines Windows XP-Clients

```
c:\>ping www.google.de
```

Ping-Anforderung konnte Host „www.google.de“ nicht finden.

Überprüfen Sie den Namen, und versuchen Sie es erneut.

Nennen Sie drei mögliche Fehlerursachen und unterbreiten Sie je einen Vorschlag zur Fehlerbeseitigung.

(6 Punkte)

c) Die Benutzerverwaltung soll zentral erfolgen.

Korrekturrand

Nennen Sie einen Dienst, der eine zentrale Benutzerverwaltung ermöglicht (Betriebssystem/Plattform wahlfrei). (1 Punkt)

d) Die Benutzerdaten und persönlichen Einstellungen (Profile) sollen auf einem zentralen Server gespeichert werden.

Beschreiben Sie stichwortartig die notwendigen Schritte zur Konfiguration (Betriebssystem wahlfrei). (8 Punkte)

6. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Für die Benutzerverwaltung sollen Passwörter nach folgendem Prinzip erstellt werden. Das Passwort besteht aus acht zufällig gewählten Zeichen, die Groß-, Kleinbuchstaben oder Ziffern sein können.

Beispiel: w2h0H7a9

a) Stellen Sie eine Problemlösung dar (Pseudocode, Struktogramm oder Programmablaufplan).

(12 Punkte)

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

`rand(127)` erzeugt einen zufälligen Integerwert im Bereich 0 – 127

`char(Zahl)` wandelt eine Zahl in das entsprechende ASCII-Zeichen um

ASCII-Tabelle siehe perforierte Anlage

b) Erläutern Sie die Aufgabe von Funktionen in Programmen.

(2 Punkte)

Korrekturrand

c) Nennen Sie zwei Maßnahmen neben der Passwortlänge, mit denen die Sicherheit von Passwörtern erhöht werden kann. (2 Punkte)

d) Neben Benutzername und Passwort werden digitale Zertifikate zur Authentifizierung verwendet.

Nennen Sie vier Bestandteile eines digitalen Zertifikats.

(4 Punkte)

PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

- ☐ 1 Sie hätte kürzer sein können. ☐ 2 Sie war angemessen. ☐ 3 Sie hätte länger sein müssen.

☐