

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

[illegible]

Prüflingsnummer

5	5
---	---

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

--	--	--

--	--	--	--	--

Sp. 1-2

Sp. 3-6

Sp. 7-14



1

6 Handlungsschritte
90 Minuten Prüfungszeit
100 Punkte

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

Spalte 1 - 14 s. o.	Punkte 1. Handlungs- schritt		Punkte 2. Handlungs- schritt		Punkte 3. Handlungs- schritt		Punkte 4. Handlungs- schritt		Punkte 5. Handlungs- schritt		Punkte 6. Handlungs- schritt	
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Gesamtpunktzahl			
	28	29	30

Prüfungszeit

27

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:

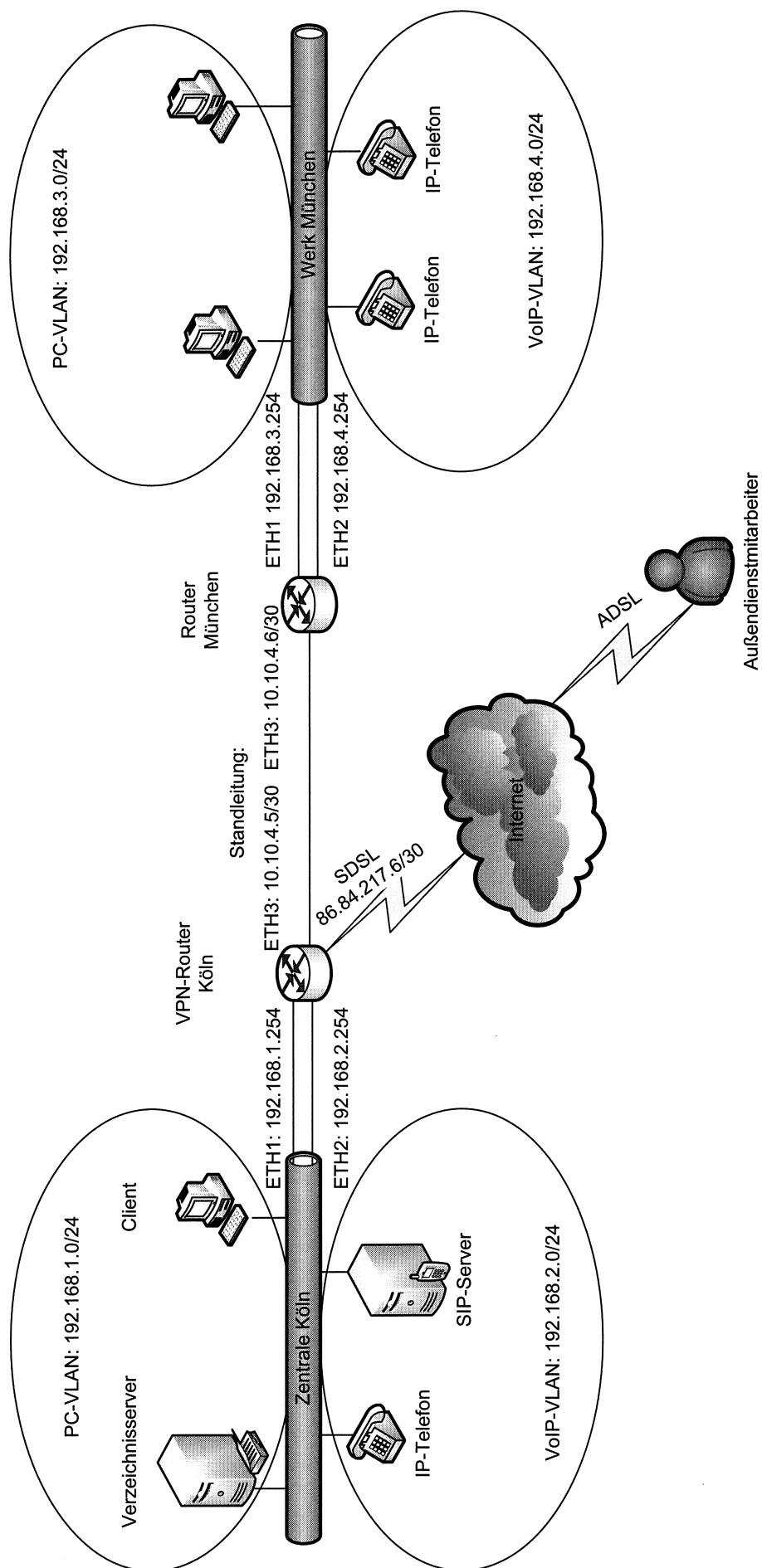
```

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

```

Anlage zum 1. Handlungsschritt

Netzwerk der Schönmann & 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 Schönemann & 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 Switche eingesetzt.

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

(1 Punkt)

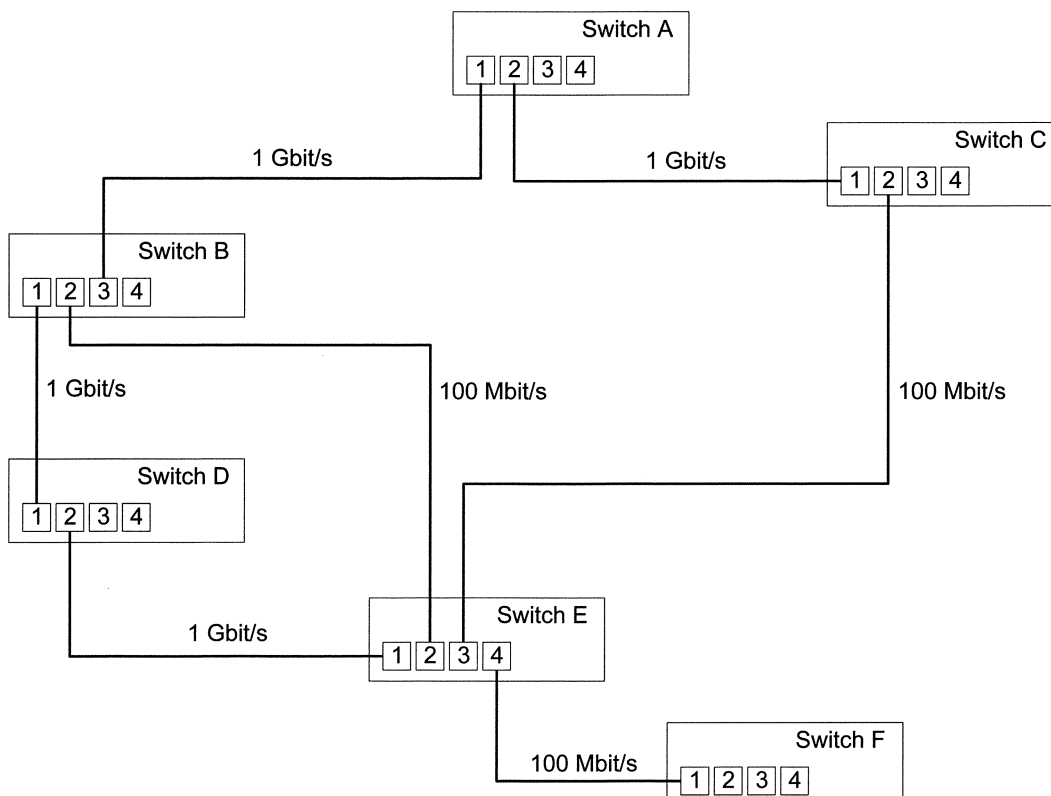
b) Erläutern Sie, wie ein Switch mit einem Broadcast (z. B. ARP-Request) verfährt und begründen Sie Ihre Erläuterung. (2 Punkte)

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)

ab) Ermitteln Sie die Kombination von Speichermodulen, mit der das Mainboard auf maximale Speichergröße zum niedrigsten Gesamtpreis bestückt werden kann.

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)

Korrekturrand

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

(5 Punkte)

(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.

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.

Bespiel: 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.

☐