

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

[illegible]

Fach Berufsnummer IHK-Nummer Prüfungsnummer

5 5 1 1 9 7 Termin: Mittwoch, 23. November 2011

Sp. 1-2 Sp. 3-6 Sp. 7-14

IHK

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 2011 – Alle Rechte vorbehalten!

Die Handlungsschritte 1 bis 5 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Sie sind Mitarbeiter/-in in der IT-Abteilung der Taliko AG, einem Zulieferer der Automobilbranche.

Die IT-Abteilung erhielt den Auftrag, die IT-Infrastruktur der Taliko AG zu reorganisieren.

Im Rahmen dieses Projekts sollen Sie folgende Aufgaben erledigen:

1. Zugangskonzept erstellen und erläutern
2. Firewall analysieren
3. Massenspeicher konfigurieren
4. IPv6-Fähigkeit prüfen
5. Sicherheitslücken im Netzwerk schließen

1. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Mitarbeiter/-innen der Taliko AG sollen sich von privaten Computern oder von Extranet-Client-PCs in das Intranet einwählen können.

- Die Anmeldung erfolgt über einen Zugangsserver (RAS).
- Die Benutzerverwaltung erfolgt mit einem RADIUS-Server (UNIX-Rechner), auf dem eine Datenbank mit Benutzerdaten installiert ist.
- Bei jedem Einwählversuch schickt der Zugangsserver eine RADIUS-Anfrage mit Username und Passwort (Check Items) zur Überprüfung an den RADIUS-Server. Stimmen die Angaben, wird der Zugang zum Netz gewährt. Andernfalls wird die Einwahl abgelehnt, und der Zugangsserver trennt die Verbindung.

a) Erstellen Sie einen vereinfachten Plan der Netzwerkstruktur mit allen genannten Komponenten.

(8 Punkte)

b) Der RADIUS-Server ist ein sogenannter AAA-Server.

Erläutern Sie, wofür AAA steht und was es bedeutet. (6 Punkte)

c) Bei der Kommunikation zwischen Client und Server werden auf jeder Seite Sockets erzeugt.

ca) Nennen Sie die beiden Komponenten, die einen Socket eindeutig identifizieren. (2 Punkte)

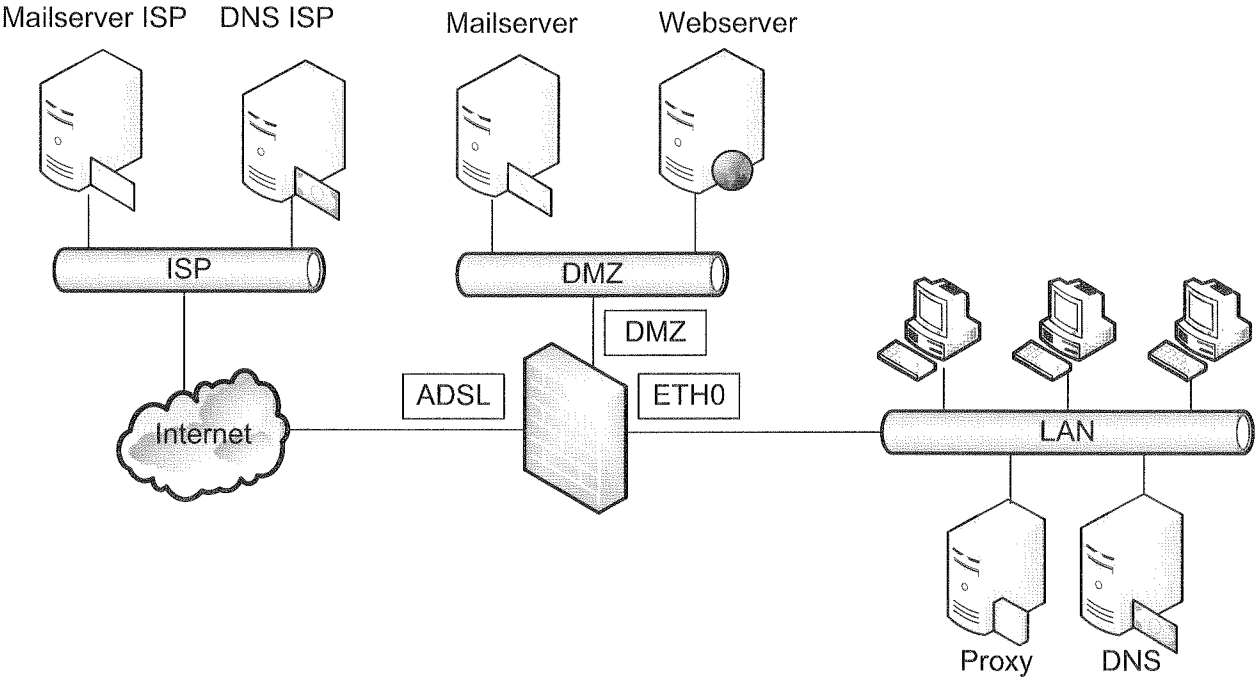
cb) Erläutern Sie kurz die Bedeutung von Sockets als Bestandteil der Client-Server-Kommunikation. (4 Punkte)

cc) Beim Aufbau einer Kommunikation wenden Client und Server bestimmte Methoden an.
Markieren Sie mit X in folgender Tabelle, welche Methode vom Server und/oder Client angewendet wird. (5 Punkte)

Methode	Server	Client
Bind	X	X
Listen		
Accept		
Connect		
Send		
Receive		
Close	X	X

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Im Rahmen der Reorganisation der IT-Infrastruktur der Taliko AG sollen Sie den Regelsatz der Firewall erläutern und erweitern.
Netzplan der Taliko AG



a) Die Firewall arbeitet nach dem Prinzip der Stateful Packet Inspection.
Erläutern Sie das Funktionsprinzip einer Stateful Packet Inspection Firewall. (4 Punkte)

b) Nennen Sie die beiden Schichten (Name und Nummer) des OSI-Referenzmodells, auf denen eine SPI-Firewall arbeitet. (1 Punkt)

c) Auf der Firewall ist der folgende Regelsatz aufgestellt:

Nr.	Protokoll	Quell-IP	Ziel-IP	Quell-Port	Ziel-Port	Interface	Richtung	Aktion
1	TCP	Any	WebserverDMZ	> 1023	80	ADSL	IN	Accept
2	TCP	Any	WebserverDMZ	> 1023	443	ADSL	IN	Accept
3	TCP	MailserverISP	Mailserver	> 1023	25	ADSL	IN	Accept
4	TCP	Mailserver	MailserverISP	> 1023	25	DMZ	IN	Accept
5	TCP	Proxy	Any	> 1023	80	ETH0	IN	Accept
6	TCP	Proxy	Any	> 1023	443	ETH0	IN	Accept
7	IP	Any	Any	–	–	Any	Any	Deny

Formulieren Sie die Regeln 2 bis 7 (siehe Beispiel).

(6 Punkte)

Korrekturrand

Nr.	Regel
1	Beispiel: Verbindungsanfrage eines Internet-Clients zum Webserver für http weiterleiten
2	
3	
4	
5	
6	
7	

d) Der Regelsatz der Firewall soll erweitert werden:

- Die Clients im LAN sollen Mails zum internen Mailserver senden bzw. von ihm abrufen können.
- Die Namensauflösung durch den DNS soll möglich sein.

Ergänzen Sie die Regeln 7 bis 9.

(6 Punkte)

Nr.	Protokoll	Quell-IP	Ziel-IP	Quell-Port	Ziel-Port	Interface	Richtung	Aktion
1	TCP	Any	WebserverDMZ	> 1023	80	ADSL	IN	Accept
2	TCP	Any	WebserverDMZ	> 1023	443	ADSL	IN	Accept
3	TCP	MailserverISP	Mailserver	> 1023	25	ADSL	IN	Accept
4	TCP	Mailserver	MailserverISP	> 1023	25	DMZ	IN	Accept
5	TCP	Proxy	Any	> 1023	80	ETH0	IN	Accept
6	TCP	Proxy	Any	> 1023	443	ETH0	IN	Accept
7								
8								
9								
10	IP	Any	Any	–	–	Any	Any	Deny

Fortsetzung 2. Handlungsschritt →

ea) Erläutern Sie die Aufgabe des Splitters und des Modems bei einer ADSL-Anbindung. (4 Punkte)

Berechnen Sie die Zeit, die für die Übertragung nötig ist. Der Rechenweg ist anzugeben. (4 Punkte)

[illegible]

Zur Datenspeicherung soll eine SAN-Box eingerichtet werden.

aa) Vervollständigen Sie nachfolgende Tabelle, indem Sie zu jedem Parameter eine entsprechende Maßeinheit angeben. (4 Punkte)

Parameter	Maßeinheit
Cache-Size	MiB
Rotational Speed	
Average Seek Time	
Form factors	
Mean time between failures	
Operating Temperature	
Interface Speed	
Limited Warranty	
Audible noise	

ab) In der Tabelle unter aa) sind neben der Bauform („Form factors“) vier weitere Parameter aufgeführt, die keinen Einfluss auf die Performance einer Festplatte haben.

Korrekturrand

Nennen Sie diese vier Parameter in Deutsch.

(4 Punkte)

ac) Zu einer Festplatte fehlt die Kapazitätsangabe. Gegeben ist jedoch die Angabe „*Guaranteed Sectors: 976,773,168*“.

Ermitteln Sie die Kapazität der Festplatte in GiB. Der Rechenweg ist anzugeben.

(3 Punkte)

[1](#)
[2](#)
[3](#)
[4](#)
[5](#)
[6](#)
[7](#)
[8](#)
[9](#)
[10](#)
[11](#)
[12](#)
[13](#)
[14](#)
[15](#)
[16](#)
[17](#)
[18](#)
[19](#)
[20](#)
[21](#)
[22](#)
[23](#)
[24](#)
[25](#)
[26](#)
[27](#)
[28](#)
[29](#)
[30](#)
[31](#)
[32](#)
[33](#)
[34](#)
[35](#)
[36](#)
[37](#)
[38](#)
[39](#)
[40](#)
[41](#)
[42](#)
[43](#)
[44](#)
[45](#)
[46](#)
[47](#)
[48](#)
[49](#)
[50](#)
[51](#)
[52](#)
[53](#)
[54](#)
[55](#)
[56](#)
[57](#)
[58](#)
[59](#)
[60](#)
[61](#)
[62](#)
[63](#)
[64](#)
[65](#)
[66](#)
[67](#)
[68](#)
[69](#)
[70](#)
[71](#)
[72](#)
[73](#)
[74](#)
[75](#)
[76](#)
[77](#)
[78](#)
[79](#)
[80](#)
[81](#)
[82](#)
[83](#)
[84](#)
[85](#)
[86](#)
[87](#)
[88](#)
[89](#)
[90](#)
[91](#)
[92](#)
[93](#)
[94](#)
[95](#)
[96](#)
[97](#)
[98](#)
[99](#)
[100](#)

[illegible]

b) Der RAID-Controller der SAN-Box unterstützt die RAID-Level: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.

Die SAN-Box ist mit zehn identischen Festplatten ausgestattet. Die Kapazität jeder Festplatte beträgt 300 GiB.

ba) Nennen Sie den RAID-Level, der keine Redundanz unterstützt.

(1 Punkt)

bb) Ermitteln Sie rechnerisch die vom RAID-Controller unterstützten RAID-Level, mit denen sich ein redundantes Volumen von mindestens 2.300 GiB Netto-Speicherkapazität einrichten lässt.

Der Rechenweg ist anzugeben.

(6 Punkte)

1. The first line of the document is a header containing the title "The Role of the Teacher in the 21st Century" and the author's name "Dr. Jane Smith".

2. The second line is a sub-header or section title, "Introduction".

3. The third line is the beginning of the first paragraph, starting with "The role of the teacher has evolved significantly over the years."

4. The fourth line is the beginning of the second paragraph, starting with "In the 21st century, teachers are no longer just knowledge providers."

5. The fifth line is the beginning of the third paragraph, starting with "They are now facilitators of learning, guiding students through a complex world."

6. The sixth line is the beginning of the fourth paragraph, starting with "This shift in the teacher's role is driven by several factors."

7. The seventh line is the beginning of the fifth paragraph, starting with "First, the rapid pace of technological change has transformed the classroom."

8. The eighth line is the beginning of the sixth paragraph, starting with "Second, the needs of students have changed, with a focus on critical thinking and problem-solving."

9. The ninth line is the beginning of the seventh paragraph, starting with "Third, the global nature of the world has made it essential for students to be culturally competent."

10. The tenth line is the beginning of the eighth paragraph, starting with "Finally, the emphasis on social and emotional learning has added another layer of complexity to the teacher's role."

11. The eleventh line is the beginning of the ninth paragraph, starting with "Despite these challenges, the teacher remains a central figure in education."

12. The twelfth line is the beginning of the tenth paragraph, starting with "Their expertise and guidance are essential for helping students navigate the future."

13. The thirteenth line is the beginning of the eleventh paragraph, starting with "As we move forward, it is crucial that we continue to support and empower our teachers."

14. The fourteenth line is the beginning of the twelfth paragraph, starting with "Only then can we ensure that every student has the opportunity to thrive in the 21st century."

15. The fifteenth line is the beginning of the thirteenth paragraph, starting with "The role of the teacher is not just a job; it is a calling."

16. The sixteenth line is the beginning of the fourteenth paragraph, starting with "It is a commitment to the future of our students and our society."

17. The seventeenth line is the beginning of the fifteenth paragraph, starting with "Let us honor the teachers who dedicate their lives to making a difference."

18. The eighteenth line is the beginning of the sixteenth paragraph, starting with "For it is through their hands that the torch of knowledge is passed on."

19. The nineteenth line is the beginning of the seventeenth paragraph, starting with "The role of the teacher is a noble one, and it is one that we must all cherish."

20. The twentieth line is the beginning of the eighteenth paragraph, starting with "Let us work together to ensure that the role of the teacher remains a cornerstone of our education system."

21. The twenty-first line is the beginning of the nineteenth paragraph, starting with "The future is bright, and it is in the hands of our teachers that it lies."

22. The twenty-second line is the beginning of the twentieth paragraph, starting with "Thank you for your dedication and hard work."

23. The twenty-third line is the beginning of the twenty-first paragraph, starting with "Sincerely, Dr. Jane Smith."

24. The twenty-fourth line is the beginning of the twenty-second paragraph, starting with "This document is a draft and should not be used without the author's permission."

25. The twenty-fifth line is the beginning of the twenty-third paragraph, starting with "All rights reserved."

[illegible]

bc) Während der Installation des Betriebssystems soll der Speicherort für die Auslagerungsdatei gewählt werden.

Erläutern Sie, warum es nicht sinnvoll ist, die Auslagerungsdatei im RAID-Volumen anzulegen.

(3 Punkte)

Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

bd) Das RAID-System unterstützt „hotspare“ und „hotplug“.

Erläutern Sie die beiden Begriffe.

(4 Punkte)

hotspare

hotplug

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Taliko AG möchte ihr LAN für IPv6 vorbereiten. Sie sollen das bestehende LAN auf IPv6-Fähigkeit testen.

a) In einem englischen Handbuch zur IPv6 werden folgende Fachbegriffe erläutert.

Geben Sie die Erläuterungen jeweils sinngemäß in Deutsch wieder.

aa) Link local address (FE80/10): This address is found on each IPv6 interface after stateless auto-configuration.

Packets using link-local addressing will never pass a router.

(3 Punkte)

ab) Site local address (FEC0/10): An identifier for a network or host. Can be used to build a private network, like the private network address space (10.x.x.x) in Ipv4.

(3 Punkte)

ac) Global Unicast Address (2000/3): This address is the analogue of the normal IPv4 Addresses. Identified an Unique Interface.

(3 Punkte)

ad) 6to4 tunneling is a mechanism that allows IPv6-hosts, -sites or -networks to communicate across the IPv4 Internet. The local node encapsulates the IPv6 traffic with an IPv4 header and sends it to another 6to4 node over the IPv4 Internet. On this site the IPv4 header will be removed and the IPv6 traffic will be send to the destination node using the IPv6 network infrastructure.

(3 Punkte)

- b) In einem vorhanden Testnetz wurden zwei Systeme mit IPv6 konfiguriert. Mit einem Protokollanalyser wurden die folgenden zwei IP-Pakete aufgezeichnet.

Trace 1

```
60 00 00 00 00 40 3A 40 FE C0 01 01 00 00 00 00
00 00 AF C1 00 B8 00 51 FE C0 00 03 00 00 00 00
00 00 00 BE FE 30 01 F0 81 00 A4 6B 0C 1C 00 41
52 0F 36 47 9F 89 0C 00 08 09 0A 0B 0E 0F 10 11
...
```

Trace 2

```
45 00 00 54 A1 1B 00 00 41 01 55 52 C0 A8 01 02
C0 A8 01 E9 00 00 9B E3 3F 1C 00 09 24 13 36 47
D5 98 0D 00 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1F 20 21 22 23 24 25
...
```

IPv6 – Header

Version (4bit)	Traffic Class (8bit)	Flow Label (20bit)	
Payload length (16bit)		Next Header (8bit)	Hop Limit (8bit)
Source Address (128bit)			
Destination Address (128bit)			

- ba) Bestimmen Sie den Trace mit dem IPv6 Paket. (1 Punkt)

- bb) Nennen Sie die IPv6 Senderadresse. (2 Punkte)

- bc) Nennen Sie die IPv6 Empfängeradresse. (2 Punkte)

- bd) Sie sollen an einem weiteren Rechner eine IPv6-Konfiguration manuell eingeben. Dieser soll mit beiden IPv6-Rechnern aus dem Testaufbau (siehe Trace) kommunizieren können. Ein IPv6-DNS-Server ist unter FEC0::16/10 erreichbar. Der Standardgateway hat die erste mögliche Adresse im Netz.

Eigenschaften von Internetprotokoll Version 6 (TCP/IPv6)

Allgemein

IPv6-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt. Wenden Sie sich andernfalls an den Netzwerkadministrator, um die geeigneten IPv6-Einstellungen zu beziehen.

☐ IPv6-Adresse automatisch beziehen

☒ Folgende IPv6-Adresse verwenden:

IPv6-Adresse:

Subnetzpräfixlänge:

Standardgateway:

☐ DNS-Serveradresse automatisch beziehen

☒ Folgende DNS-Serveradressen verwenden:

Bevorzugter DNS-Server:

Alternativer DNS-Server:

☐ Einstellungen beim Beenden überprüfen

Erweitert...

OK Abbrechen

Tragen Sie die notwendigen Werte in die Felder ein und erläutern Sie stichpunktartig die eingetragenen Werte. (8 Punkte)

[illegible]

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Obwohl die Firewall der Taliko AG erneuert wurde und ein Proxy mit Virens Scanner zum Einsatz kommt, gelangen trotzdem Trojaner aus dem Internet in das LAN.

a) Erläutern Sie zwei Aufgaben, die der Proxy im LAN der Taliko AG außer dem Virens Scan übernehmen kann. (4 Punkte)

b) Bei einem der folgenden Ports kann der Inhalt der Daten weder durch eine Firewall noch durch einen Virens Scanner überprüft werden.

Offener Port	Bedeutung
20	FTP
21	FTP
25	SMTP
53	DNS
80	http
110	POP3
143	IMAP
443	HTTPS

ba) Erläutern Sie, warum eine Überprüfung der Daten mit Firewall oder Virens Scanner an diesem Port nicht möglich ist. (3 Punkte)

bb) Nennen Sie zwei typische Anwendungen, die diesen Port nutzen. (2 Punkte)

c) Erläutern Sie zwei Maßnahmen, mit denen die Sicherheitslücke geschlossen werden kann. (6 Punkte)

Fortsetzung 5. Handlungsschritt →

Fortsetzung 5. Handlungsschritt

Korrekturrand

- d) Erläutern Sie das Handshake-Protokoll beim Verbindungsaufbau über HTTPS. Beginnen Sie mit „Der Client kontaktiert den Server und schickt ihm Verschlüsselungsparameter“.

(10 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.

☐