

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:
.....			

90 Minuten	26 Aufgaben	27 Seiten	71 Punkte
-------------------	--------------------	------------------	------------------

Zugelassene Hilfsmittel:

- Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone
- Netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones, usw. sind nicht erlaubt)

Bewertung – Für die volle Punktzahl werden verlangt:

- Die Formel oder die Einheitengleichung.
- Die eingesetzten Zahlen mit Einheiten.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich sein.
- Zweifach unterstrichene Ergebnisse mit Einheiten.
- Die vorgegebene Anzahl Antworten pro Aufgabe sind massgebend.
- Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet.
- Überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösung auf der Rückseite.

Notenskala

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
71,0-67,5	67,0-60,5	60,0-53,5	53,0-46,5	46,0-39,5	39,0-32,0	31,5-25,0	24,5-18,0	17,5-11,0	10,5-4,0	3,5-0,0

Expertinnen / Experten

Seite 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Punkte:

Expertinnen / Experten

Seite 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

Punkte:

Expertinnen / Experten

Seite 26 27

Punkte:

Unterschrift
Expertin/Experte 1

Unterschrift
Expertin/Experte 2

Punkte

Note

Sperrfrist:

Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2022 zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch:

Arbeitsgruppe QV des EIT.swiss für den Beruf Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ

Herausgeber:

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

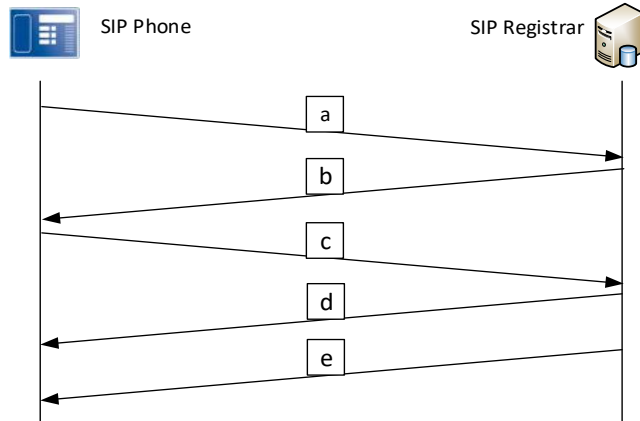
1. SIP Registrierung

2

- a) Bestimmen Sie für die Registrierung eines SIP-Telefons die richtige Reihenfolge.

1

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.



richtig	Aussage
<input type="checkbox"/>	a=INVITE, b=TRYING (100), c=INVITE, d=NOT FOUND (404), e=OK (200)
<input type="checkbox"/>	a=REGISTER, b= UNAUTHORIZED (401), c=REGISTER, d=TRYING, e=OK (200)
<input type="checkbox"/>	a=INVITE, b=TRYING, c=INVITE, d=RINGING (180), e=OK
<input type="checkbox"/>	a=INVITE, b= UNAUTHORIZED (401), c=INVITE, d=TRYING, e=ACK

- b) Um 19h23 hat sich ein SIP Telefon registriert. Dies hat zur untenstehenden Antwort vom SIP Registrar geführt:

1

```

Session Initiation Protocol (200)
  Status-Line: SIP/2.0 200 OK
    Status-Code: 200
    [Resent Packet: False]
    [Request Frame: 1231]
    [Response Time (ms): 47]
  Message Header
    Via: SIP/2.0/UDP 10.29.90.130:5064;branch=z9hG4bK507525896
    From: "734" <sip:734@10.10.70.54>;tag=1488295422
    To: "734" <sip:734@10.10.70.54>;tag=1537251177
    Call-ID: 773951111@10.29.90.130
    CSeq: 2 REGISTER
    Contact: <sip:734@10.29.90.130:5064>;expires=3244
    Expires: 3244
    Server: OpenScape 4000 - SoftGate b2buaCSTA
    Content-Length: 0
  
```

Zu welcher Uhrzeit (HH:MM) muss sich das SIP Telefon spätestens erneut registrieren?

2. LCR Routing

3

Sie erstellen ein Least Cost Routing (LCR). Folgende Regeln sind zu implementieren:

- Die Rufnummer +41 76 011 22 33 soll immer über den Provider VIP-COM geroutet werden.
- Die Rufnummer +41 76 011 22 34 soll immer über den Provider VIP-COM geroutet werden.
- Die Rufnummer +41 76 011 22 35 soll immer über den Provider VIP-COM geroutet werden.
- Anrufe in das Schweizer Mobilnetz (075 bis 079) sollen immer über den Provider CH-MOBIL-COM geroutet werden.
- Anrufe nach Schweizer 058er Nummern via FREE-COM.
- Die Rufnummer +41 79 088 77 66 soll immer über den Provider SPECIAL-COM geroutet werden.
- Alle anderen Schweizer Rufnummern via CH-COM.
- Alle internationalen Rufnummern via INT-COM.
- Anrufe nach Italien immer via SUD-COM, Anrufe nach Deutschland immer via NORD-COM.
- Alle anderen Rufnummern via COM-COM

Folgende regulären Ausdrücke können Sie für die Routing-Regeln verwenden:

- ? = genau ein beliebiges Zeichen
- [0-3] = genau ein Zeichen zwischen 0 und 3 (Beispiel)
- x = eine beliebige Zeichenfolge unbestimmter Länge
- Routing Tabellen werden immer von oben nach unten durchsucht. Der erste Treffer gilt und bricht die Suche ab.
- Alle Rufnummern werden im Internationalen E.164 Format gewählt und beginnen mit +.
- Italien wird durch die Vorwahl +39 und Deutschland via +49 erreicht.

Ergänzen Sie in der Tabelle die fehlenden 6 Routing-Regeln.

Regel Nr.	Ausdruck	Provider
1		
2	+4176011223[3-5]	VIP-COM
3		
4	+49x	NORD-COM
5		
6		
7		
8	+??x	INT-COM
9		

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

Punkte
pro
Seite:

3. WLAN

2

Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an:

Aussagen zu WLAN	richtig	falsch
Durch einen Controller wird die Konfiguration weiterer Access Points automatisiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WLAN im 5GHz-Band hat eine grössere Reichweite als im 2.4-GHz-Band.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beim Standard 802.11ad werden die Signale bei 60GHz übertragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voice over WiFi ist unsicher, weil es einfach abgehört werden kann, da keine Verschlüsselung möglich ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

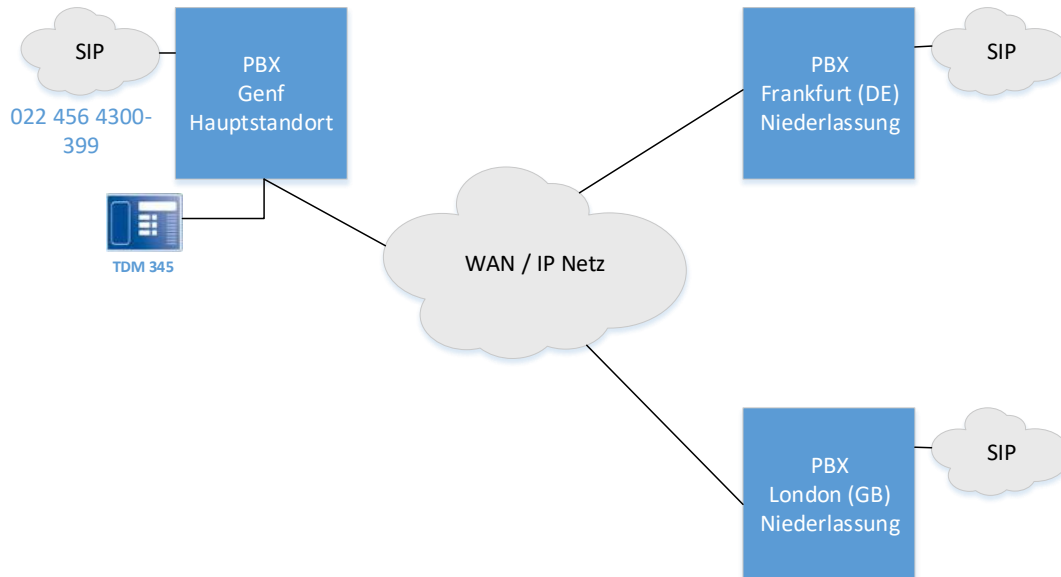
0,5

4. Telefonanlage – LCR

2

Ein Kunde ist in mehreren Ländern vertreten.

In jedem Land gibt es eine Telefonanlage mit einem eigenen SIP-Amtsanschluss und einer Flatrate für das lokale Netz. Die drei Anlagen sind über ein internes Netz verbunden:



a) Die Verbindungskosten aus der Schweiz nach Deutschland und nach Grossbritannien so gering wie möglich zu halten. Welche Lösung schlagen Sie vor?

1

b) Was ist zu tun, wenn alle Kanäle nach Deutschland besetzt sind, und trotzdem ein Telefonat nach Deutschland abgesetzt werden muss?

1

		Punkte
5. Alarmserver		3
a) Was ist die zentrale Aufgabe eines Alarmservers?		1
b) Wie können Sie ein Gerät eines Drittanbieters, welche keine ESPA-Schnittstelle unterstützt, an einen Alarmserver anbinden?		1
c) Ein Kunde möchte den Evakuationsanlage-Alarm über die Lautsprecher der SIP Telefone realisieren. Notieren Sie zwei Anforderungen, die an den Alarmserver und die Telefonanlage gestellt werden?		1
		Punkte pro Seite:

6. UKV

3

Sie erstellen eine Netzwerkverkabelung welche PoE+ tauglich sein muss.



a) Beantworten Sie folgende Fragen:

Bis zu welcher Frequenz ist dieses Kabel normiert?

0,5

Welche Abschirmung hat das Kabel?

0,5

Was bedeutet der Aufdruck «LSOH» auf dem Kabelmantel?

0,5

Wie schnell ist die Signalgeschwindigkeit für das verwendete Kabel?
(Lösungsweg muss ersichtlich sein)

0,5

b) Als Alternative könnten Sie auch ein Kabel mit «AWG22» anstatt «AWG23» verwenden.

Welches eignet sich für PoE besser?

0,5

Warum?

0,5

7. Übertragungsmedien

3

Es ist mit einem Fasernpaar ein neues 100 Gigabit WAN Netzwerk zwischen zwei Standorten zu realisieren:

- a) Notieren Sie die beiden Standards für Single Mode Fiber (Bezeichnung und Distanz in km)?

1. Standard

1

2. Standard

1

- b) Wie ist die Bezeichnung der Transceiver Module?

1

8. Virtualisierung-Softwarekomponenten

3

Welche Software wird eingesetzt um Programme universell auf verschiedener Hardware, Betriebssystemen oder Prozessortypen ausführen zu können?

Kreuzen Sie richtig oder falsch an:

Software	richtig	falsch
Docker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RedHat Linux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mac OS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Windows 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hypervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JRE Java Runtime Environment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Signalübertragung

4

a) Was bedeutet die Abkürzung ACR?

0,5

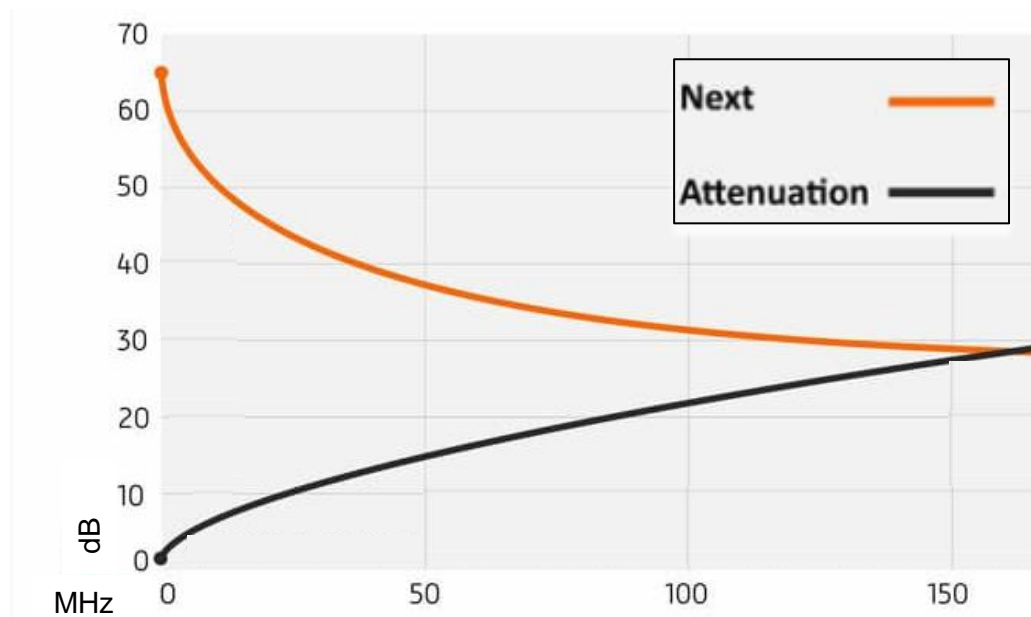
ACR:

Welchen Sachverhalt umschreibt ACR?

0,5

Zeichnen Sie das ACR ein:

0,5



Welcher Kabelkategorie entspricht das Bild?

0,5

b) Erklären Sie wie die Abtastung eines PWM Signales umgesetzt wird.

2

Punkte

10. IoT

2

Die Stadtverwaltung möchte bei einem abgelegenen Parkplatz feststellen, ob die Parkfelder frei oder besetzt sind.

- a) Welche Technologie empfehlen Sie, um die Parkplätze mit dem zentralen Rechner zu vernetzen, ohne dass die Parkplätze mit Netzwerkverkabelung oder Stromanschluss ausgerüstet werden müssen?

1

- b) Welche typischen Datenraten lassen sich mit der gewählten Technologie erreichen? Kreuzen Sie das zutreffende an:

1

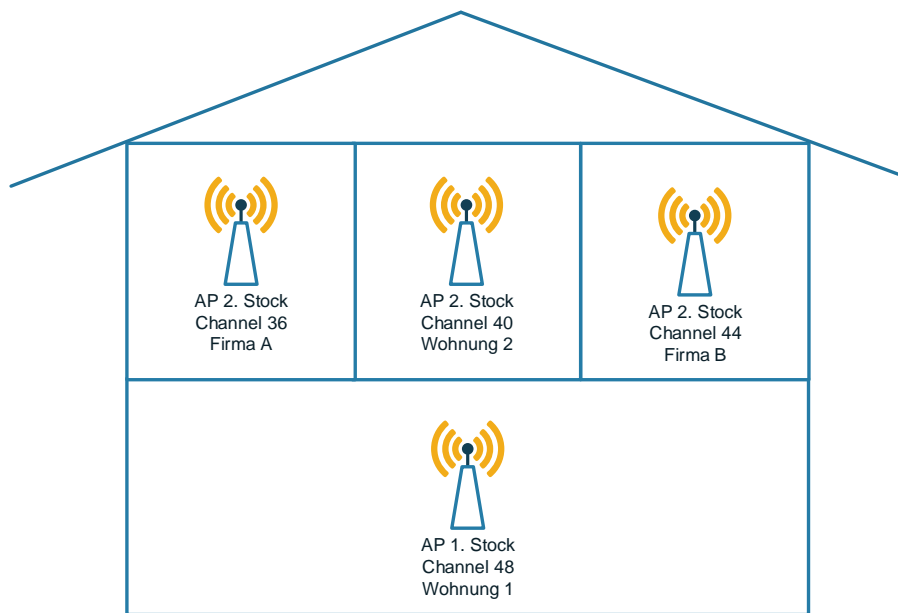
<input type="checkbox"/>	< 100 kbit/s
<input type="checkbox"/>	100 kbit/s bis 1 Mbit/s
<input type="checkbox"/>	> 1 Mbit/s

Punkte
pro
Seite:

11. WiFi Netzwerk

3

Auf 802.11ac fähigen Access Points kann eine Bandbreite von 80MHz erreicht werden. Alle Access Points sind im gleichen Funkbereich.



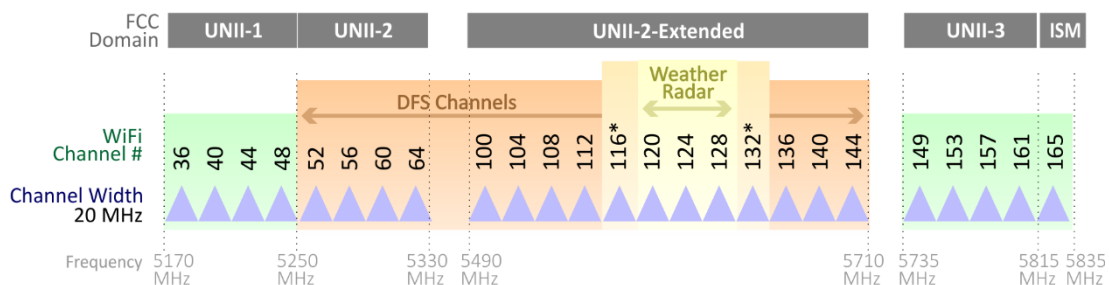
- Ist die Konfiguration der Kanäle im dem folgenden Bild richtig, um die 80MHz Breite auszunützen?
- Begründen Sie Ihre Antwort.
- Nennen Sie vier Kanäle, welche Sie nutzen würden, um das Problem zu Lösen.

1

1

1

802.11ac Channel Allocation (N America)



Punkte

12. Telematik Struktur

3

- a) Erklären Sie jeweils die Aufgabe der folgenden Komponenten.

2

SBC:

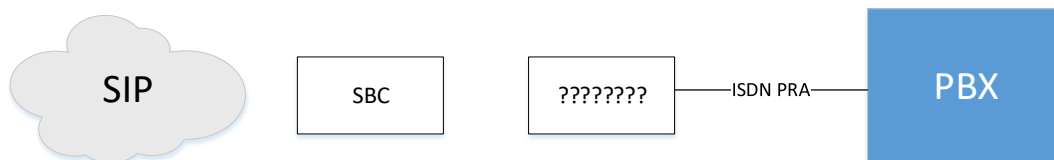
H323-Gatekeeper:

SIP-to-ISDN Gateway:

DSLAM:

- b) Welche von den oben erwähnten Komponenten kommt im untenstehenden Szenario zum Einsatz?

1



Punkte
pro
Seite:

13. Remote Desktop

Eine Firma erstellt eine neue Fernwartungslösung für alle Systeme, welche durch externe Lieferanten gewartet werden sollen. Dazu wird ein Terminalserver mit Remote Desktop in der DMZ verwendet.

Kreuzen Sie die Merkmale an, welche auf dem Terminalserver für Fernwartung eingerichtet sein müssen:

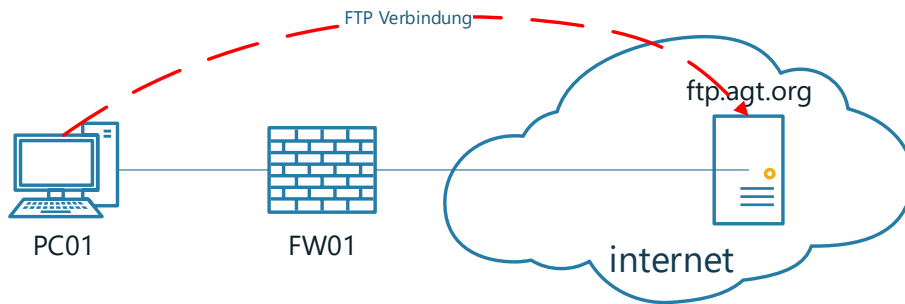
	Merkmal
<input type="checkbox"/>	Installation einer Antivirus Software
<input type="checkbox"/>	Installation der DHCP Client Rolle auf dem RDS Server
<input type="checkbox"/>	Installation und Konfiguration der Domänen-Controller-Rolle damit lokale Benutzer auf dem RDS Server eingerichtet werden können.
<input type="checkbox"/>	Beschaffen von RDS Client Access Lizenzen
<input type="checkbox"/>	Installation der Direct-Access und VPN (RAS) Rolle auf dem RDS Server
<input type="checkbox"/>	Konfiguration der Firewall, um den Zugriff auf die Lieferantensysteme zu ermöglichen
<input type="checkbox"/>	Beschaffen von Windows Client Access Lizenzen

14. FTP Server

3

Sie möchten eine FTP Verbindung auf den Server der Firma AGT erstellen. Er ist ein Windows 2016 Server mit IIS und FTP Service, welche nur aktive FTP Verbindungen erlaubt.

In der Firewall ist kein NAT aktiv, weil nur öffentliche IP Adressen verwendet werden. Die Firewall erlaubt ausgehende Verbindungen und blockiert eingehende Verbindungen.



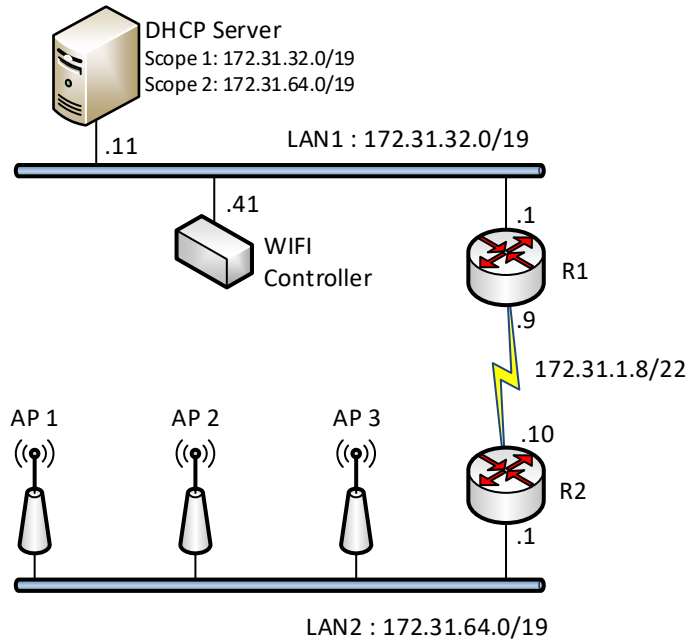
Sie starten auf einem Command Line Zeile die FTP Session. Sie können sich einloggen, aber es kann kein File Transfer durchgeführt werden.

- a) Erklären Sie die Datenflüsse bei einer FTP Verbindung im aktiven Modus und benennen Sie die notwendigen IP-Ports. 1
- b) Erläutern Sie, weshalb man sich einloggen kann, aber trotzdem keine File-Übertragung möglich ist. 1
- c) Geben Sie einen Korrekturvorschlag an, um FTP via Firewall zu ermöglichen. 1

15. DHCP

3

Um WLAN-Access Points automatisch zu konfigurieren, verwenden Sie einen DHCP-Server.



- Welche Funktion muss auf dem Router R2 eingeschaltet werden, um die Adressanforderung dem DHCP-Server weiterzuleiten.
- Geben Sie den Source- und Destination-Socket des ersten DHCP-Discover Packet des WLAN Access Point AP 1 an.

1

2

Source Socket:

Destination Socket:

16. PBX im externen Rechenzentrum

3

Der Kunde möchte die neue Telefonanlage beim RZ-Provider installieren. Dieses Rechenzentrum ist komplett virtualisiert, daher können dort keine Hardware-Komponenten installiert werden.

a) Worauf muss bei der Evaluation dieser neuen Telefonanlage geachtet werden?

1

b) Welche Komponenten können beim RZ Provider, am Kundenstandort oder an beiden Standorten, installiert werden?

Komponenten	RZ Provider	Kunden Standort
Call Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analog Media Gateway	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Session Border Controller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IP Telefonendgeräte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

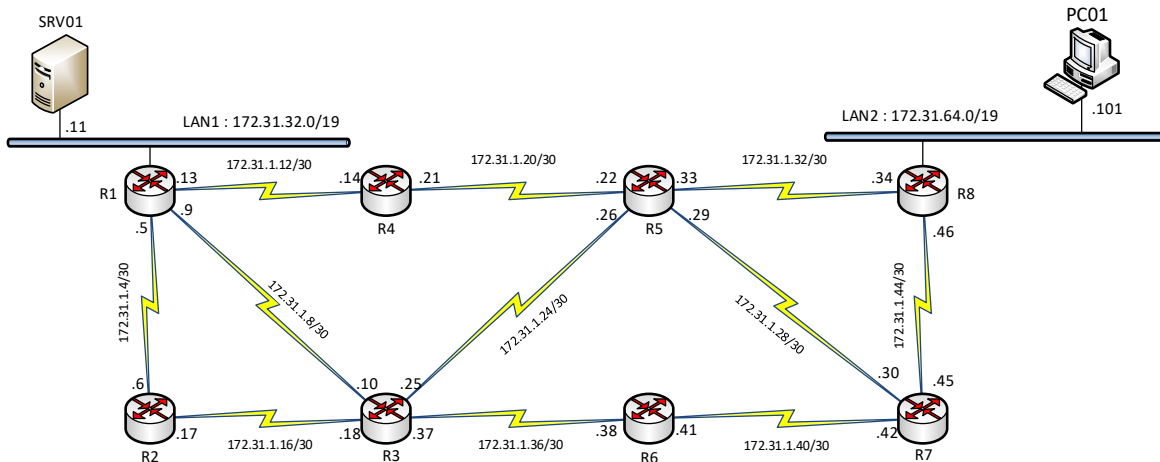
0,5

0,5

0,5

0,5

17. Routing



Der PC01 mit der IP Adresse 172.31.64.101 (LAN2) kann den Server SRV01 mit der IP Adresse 172.31.32.11 (LAN1) nicht erreichen. Die Router sind mit Static Routing konfiguriert.

Der Router R8 hat folgende Einträge in der Routing Tabelle:

Network / Subnetmaske	Next Hop or Interface	Cost
172.31.64.0/19	e1	0
172.31.1.32/30	s1	0
172.31.1.44/22	s2	0
172.31.1.20/30	172.31.1.33	1
172.31.1.24/30	172.31.1.33	1
172.31.1.12/30	172.31.1.33	2
172.31.1.4/30	172.31.1.33	3
172.31.1.8/30	172.31.1.33	3
172.31.1.28/30	172.31.1.45	1
172.31.1.40/30	172.31.1.45	1
172.31.1.36/30	172.31.1.45	2
172.31.1.16/30	172.31.1.45	3

Es fehlt im R8 ein Eintrag. Kreuzen Sie den richtigen Vorschlag an, der den kürzesten Weg von LAN2 zu LAN1 erlaubt.

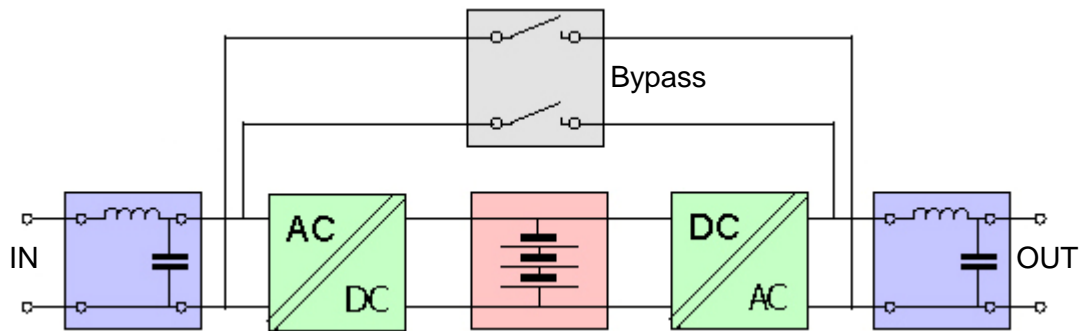
Network	Next Hop / Interface	Cost	
172.31.32.0/16	172.31.1.33	3	<input type="checkbox"/>
172.31.32.0/19	172.31.1.33	3	<input type="checkbox"/>
172.31.32.0/19	172.31.1.45	4	<input type="checkbox"/>
0.0.0.0/0	172.31.1.45	1	<input type="checkbox"/>

18. USV

3

- a) Die Klassifizierung von USV-Anlagen ist der IEC 62040 definiert.
Erklären Sie den Vorzug dieser USV-Anlage.

2



- b) Nennen Sie 4 Störungen, die mit der obenstehenden Anlage verhindert.

	Störungen
1.	
2.	
3.	
4.	

0,5

0,5

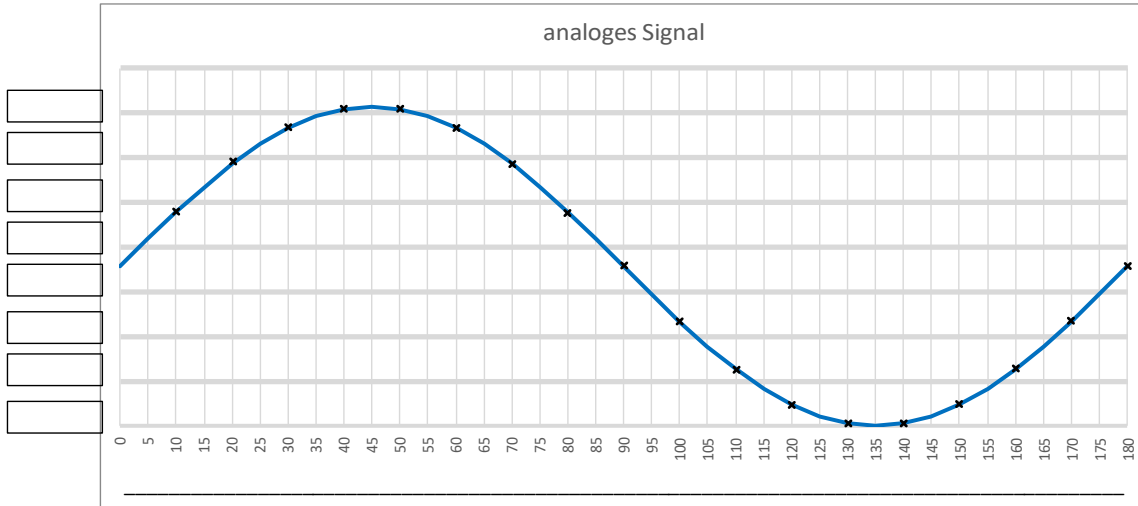
0,5

0,5

19. Modulation

Das analoge Signal wird in ein digitales 3 Bit-Signal umgewandelt. Die Abtastrate beträgt 100 MHz.

Beschriften Sie die X-Achse mit der Einheit und die Y-Achse mit dem Binärwert:



20. Physikalisches Verhalten von Leitungen

Sie messen ein Patch-Kabel von 20 Meter mit einem Oszilloskop und einem Puls-Generator (Abschlusswiderstand 100Ω). Das Messgerät zeigt folgende Bilder:

Bild A:

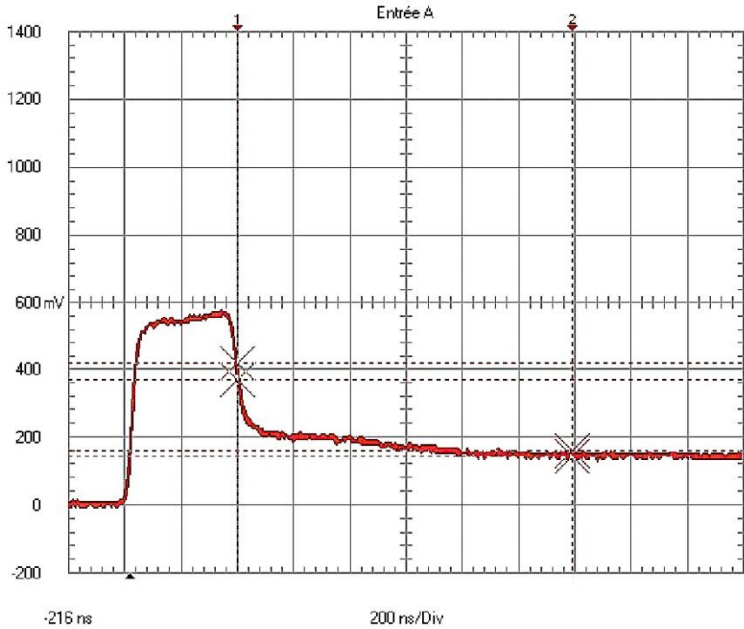
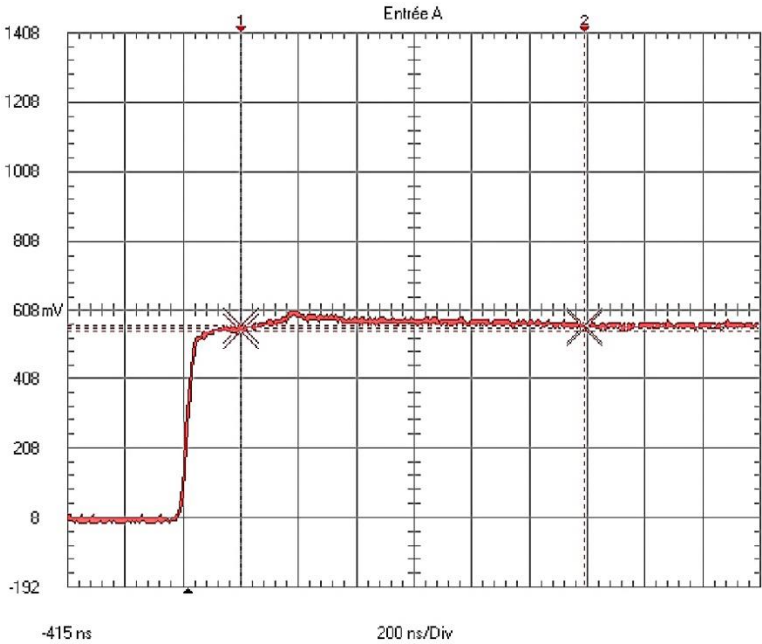


Bild B:



Tragen Sie in der Tabelle ein, welche Messung zu welchem Bild gehört:

Vorschlag der Messung	Antwort
Ohne Widerstand am Ende (open)	
Mit einem Widerstand von 100 Ω	
Mit einem Kurzschluss am Ende	
Mit einem Widerstand von 75 Ω	

Punkte

21. Anbindung Drittsysteme

4

Ein Kunde will seine KNX-Gebäudeautomation per Smartphone bedienen.

- a) Mit welchem Gerät kann die KNX-Gebäudeautomation ins Netzwerk eingebunden werden?

1

- b) Der Kunde möchte seine Telefonanlage an Microsoft Active Directory anbinden, damit die Auflösung von Namen in Rufnummern, basiert auf den AD-Benutzerkonten, möglich wird.

1



Welches Protokoll wird bei dieser Anbindung benutzt?

0,5

Ist ein zusätzlicher Netzwerkdienst nötig, damit die Telefonanlage eine Verbindung aufbauen kann? Wenn ja welcher?

1

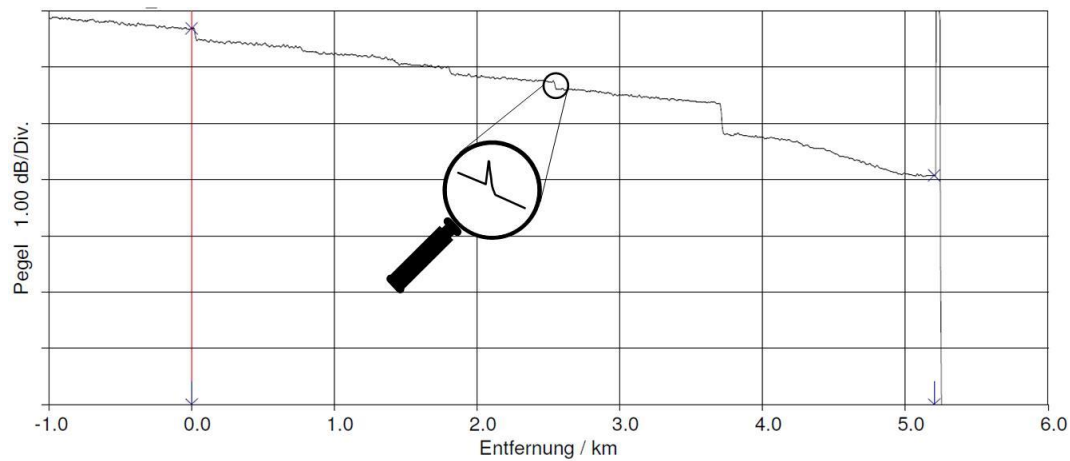
Wie kann man sicherstellen, dass die Telefonanlage nie in der Lage sein wird, Eigenschaften der AD-Benutzerkonten zu ändern?

0,5

Punkte
pro
Seite:

22. OTDR-Messung

3



- Welche Länge hat das verlegte Glasfaserkabel? 0,5
- Wegen der Vorlauffaser beginnt die Messung bei minus 1000 Metern. Wozu dient die Vorlauffaser? 0,5
- Begründen Sie den Dämpfungssprung bei 3750 Metern. 0,5
- Begründen Sie den Dämpfungssprung bei 2500 Metern. 0,5
- Ist die Leitungsdämpfung im erwarteten Bereich? (inkl. Begründung) 1

23. TV

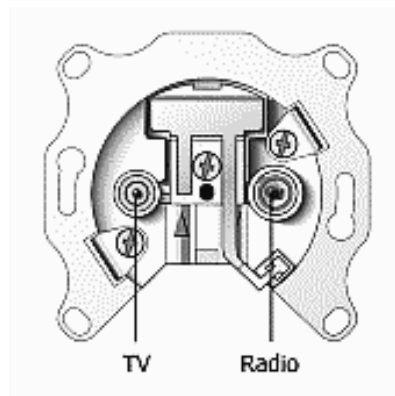
3

a) Erklären Sie den Begriff Durchgangsdämpfung bei einer TV-Steckdose.

1

b) Tragen Sie die Begriffe Durchgangsdämpfung und Anschlussdämpfung bei der TV-Steckdose ein.

1



c) Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an:

Steckdose / Aussagen zu TV-Steckdosen	richtig	falsch
DU02: Abschlusswiderstand 75 Ohm ist integriert		
DD04: Ist eine TV RADIO Wideband Steckdose (bis 2 GHz)		

0,5

0,5

Punkte

24. Verschlüsselung

4

- a) Sie müssen den Zugriff von extern auf die Webseite "ein.beispiel.ch" verschlüsseln. Bringen Sie die dazu notwendigen Schritte in die richtige Reihenfolge 1-6, um ein entsprechendes Zertifikat zu erhalten und auf dem Webserver zu installieren.

- | | |
|---|-----|
| ___ Erstellen eines Accounts bei einer externen Zertifizierungsstelle (CA) | 0,5 |
| ___ Installieren des Zertifikates und der Intermediate Zertifikate auf dem Webserver. | 0,5 |
| ___ Erstellen einer Signierungsanfrage (Certificate Signing Request) CSR unter Angabe des zu schützenden FQDN (Fully Qualified Domain Name) "ein.beispiel.ch" auf dem Webserver welcher die Website hostet. | 0,5 |
| ___ Hochladen des CSR zur Zertifizierungsstelle. | 0,5 |
| ___ Erfüllen der Vorgaben der Zertifizierungsstelle zur Validierung der Domäneninhaberschaft um sicherzustellen, dass "beispiel.ch" unter eigener Kontrolle ist. | 0,5 |
| a. Hinterlegen eines Wertes auf dem DNS Server nach Vorgabe der Zertifizierungsstelle | |
| b. Hinterlegen einer Datei inkl. Inhalt auf dem Webserver nach Vorgabe der Zertifizierungsstelle | |
| c. Personvalidierung bei Zertifikaten mit erweiterter Validierung | |
| ___ Download des signierten Sicherheitszertifikates und der Intermediate Zertifikate von der Zertifizierungsstelle | 0,5 |

- b) Welche Sicherheit stellt eine Webseitenverschlüsselung für den Enduser dar? Nennen Sie zwei Punkte

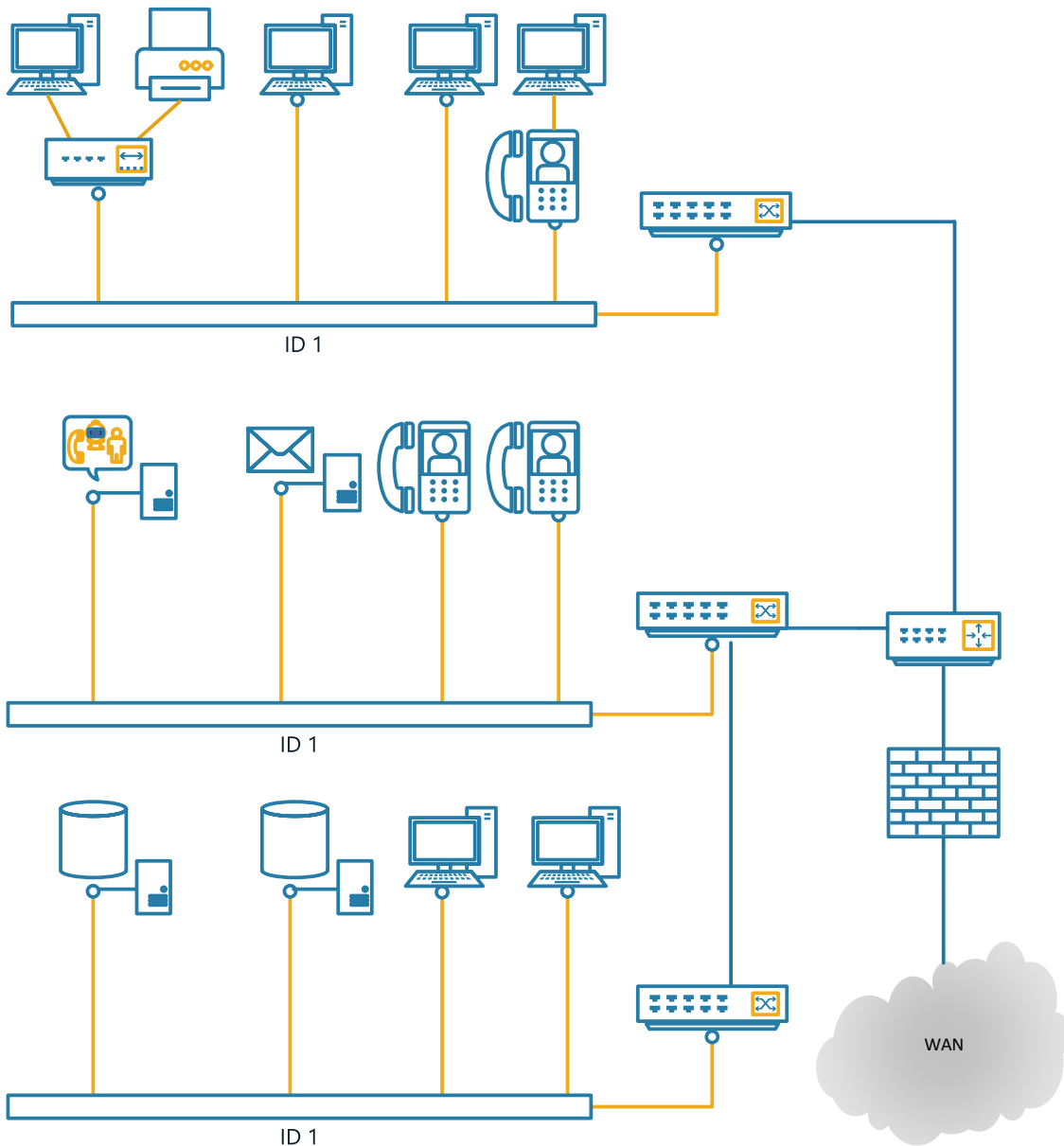
1

Punkte
pro
Seite:












25. LAN Optimierung

Diese Telefonie-Lösung hat Probleme mit der Stabilität und der Sicherheit.
Die Firma möchte das LAN überarbeiten und professionalisieren.

Notieren Sie auf Seite 26 drei strukturelle Verbesserungen, welche die Firma umsetzen sollte, um die Stabilität und Sicherheit verbessern zu können.



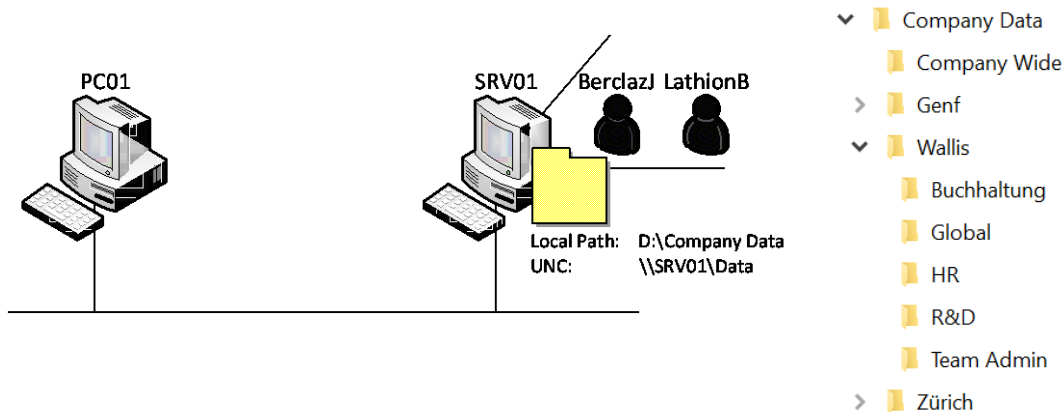
25. LAN Optimierung Fortsetzung

Legende		
Legendenuntertitel		
Symbol	Anzahl	Beschreibung
	3	Switch
	1	E-Mail-Server
	1	Firewall
	1	Drucker
	3	Ethernet Netzwerk pro Stock
	1	Router
	2	Datenbankserver
	6	PC
	3	Videotelefon
	1	Server für Echtzeitkommunikation
	1	UKV Kat 6 Einzel-Leitung
	1	Desktop Switch

Lösung:

26. NTFS

Ein Windows Server ist als AD Domain Server aktiv und bietet auch File und Print Services an.



Ausser der Windows Default Sicherheitsmitgliedschaft, ist der User **BerclazJ** Mitglied von der Sicherheitsgruppe **Wallis**.

Die Share Berechtigungen auf \\SRV01\Data sind:

- Wallis Gruppe: Ändern
- Administratoren Gruppe: Vollzugriff

Die NTFS Berechtigungen auf den Verzeichnissen sind

Company Data:

- Alle: Lesen, Ausführen

Wallis (Vererbung aktiv):

- Wallis Gruppe: Ändern

Buchhaltung (Vererbung aktiv)

- BerclazJ: Vollzugriff

Kann der User **BerclazJ** von dem PC01 Sicherheitsrechte einer Word Datei im Verzeichnis **Buchhaltung** ändern? Kreuzen Sie die richtige Antwort an.

- ☐ Ja. Obwohl die Share Berechtigungen nur auf «Ändern» steht, kann BerclazJ die Sicherheitsrechte der Word Dateien ändern, weil er Vollzugriff bei der NTFS Berechtigungen auf das Verzeichnis «Buchhaltung» hat.
- ☐ Ja. Die Share Berechtigungen haben keinen Einfluss auf die NTFS Berechtigungen.
- ☐ Nein. Weil die Share Berechtigungen nur auf «Ändern» steht, kann BerclazJ die Sicherheitsrechte der Word Datei nicht ändern, auch wenn der User Vollzugriff bei der NTFS Berechtigung auf das Verzeichnis «Buchhaltung» hat.
- ☐ Nein. Weil die Gruppe «Alle» nur das Recht zu lesen hat.