

IPv6

Workbook

Grundlagen und Adressierung

Lösungen

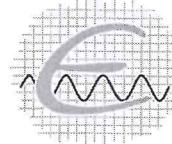
Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name:

Klasse:

Datum:



Aufgabe 1: Kurz und knapp....

2001:0DB8:9696:0000:0000:0000:0000/64 ist ein typisches IPv6-Netz. Wie oft passt das gesamte IPv4-Internet hinein?

- Gar nicht, das IPv6-Netz ist kleiner als das IPv4-Internet.
- Es passt genau einmal hinein.
- Rund 4,2 Billionen mal.
- Rund 4,2 Milliarden mal.

Aufgabe 2: Kurz und knapp....

IPv6-Adressen sind länger als IPv4-Adressen. Was ist bei IPv6 noch anders?

- Netzwerkklassen (Class A, B, C) werden abgeschafft.
- Der IPv6-Header enthält keine Checksumme mehr.
- Router fragmentieren IPv6-Pakete nicht.
- IPv6-Adressen bleiben lebenslang persönlich zugeordnet.
- Network Address Translation (NAT) ist nicht mehr möglich.

Damit ein Host nicht anhand seiner IPv6-Adresse identifiziert werden kann, gibt es die "Privacy Extensions". Wie funktionieren sie?

- Alle Pakete werden über Privacy-Server im Internet umgeleitet.
- Der Router ersetzt die wiedererkennbaren IPv6-Adressen der Hosts durch seine eigene (NAT).
- Der Host wechselt regelmäßig und zufällig seine Adresse.
- Der Router setzt den "Lokal Part" der Adresse auf 0 und füllt ihn bei den Antwortpaketen wieder aus.

Aufgabe 3: Kurz und knapp....

Welches sind gültige IPv6-Adressen?

- ::
- 2001:DB8::abf:1::7
- ::ffff:192.0.2.128
- 2001:0DB8:0000:0000:0abf:0001:0007

Aufgabe 4: Kurz und knapp....

a) Handelt es sich bei der IPv6-Adressen

1. 2001:0db8::1428:57ab
2. 2001:db8::28:b

$\stackrel{1}{=} a.$
 $\stackrel{2}{=} b.$

um die gleiche Adresse wie

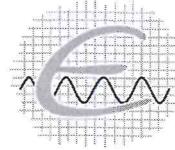
- a. 2001:0db8:0000:0000:0000:1428:57ab
- b. 2001:0db8::0028:000b?

$\stackrel{1}{=}$ 1.

$\stackrel{2}{=}$ 2.

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

b) Geben Sie die IPv6-Adresse in verkürzter Schreibweise an:

2001:0db0:85a3:0000:1319:0000:0000:0044

2001:0db0:85a3:0:1319::44 oder 2001:0db0:85a3::1319:0:0:44

Aufgabe 5: Kurz und knapp....

Welcher Fehler ist bei der Angabe der IPv6-Adresse 2001::25de::cade gemacht worden?

Zwei mal ":" verwendet

Aufgabe 6: Kurz und knapp....

Wie wählt man beim Internet-Surfen im Browser eine IPv6-Verbindung zum Server www.example.com aus?

- http6://www.example.com
- http://www.example.com:6
- Gar nicht, der Browser trifft die Entscheidung automatisch.
- http://[www.example.com]

Aufgabe 7: Kurz und knapp....

In welchem Subnetz befindet sich der Host mit der IPv6-Adresse 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344/64?

2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344/64

Aufgabe 8: Kurz und knapp....

Befindet sich der Host mit der IPv6-Adresse 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344/64 im Subnetz 2001:0db8:85a3::/48?

ja, da die ersten 48 Bit der IPv6 Adr. gleich sind.

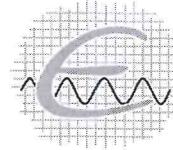
Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name:

Klasse:

Datum:



Aufgabe 9:

Der ISP hat der Service AG einen IPv6 Adressbereich mit der Netzmaske /56 zugewiesen. Erläutern Sie unter Angabe des Rechenwegs, wie viele Subnetze gebildet werden können, wenn der Hostanteil 64 Bit beträgt!

Lösung:
Subnet Präfix = 164
Netzmaske = 156

 8 Bit für Subnetze frei

 $2^8 = \underline{\underline{256}}$ mögliche Subnetze

Aufgabe 10:

Der in Aufgabe 9 genannte ISP hat von der Registrierungsbehörde einen Adressbereich mit einer Netzmaske /29 zugewiesen bekommen. Erläutern Sie unter Angabe des Rechenwegs, wie viele IPv6-Netzadressen (in Millionen) der ISP an seine Kunden vergeben kann.

Lösung:
 zugeordnete Netzmaske = 129
 verwendete \Rightarrow ISP = 156

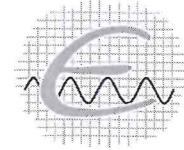
$$\begin{array}{r} 156 \\ - 129 \\ \hline 27 \end{array}$$
 Bit für Site Präfix

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name:

Klasse:



Datum:

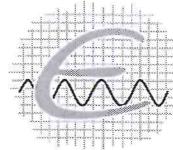
Aufgabe 11:

Es gibt verschiedene IPv6-Adressen mit Sonderaufgaben und unterschiedlichen Eigenschaften. Diese werden durch die ersten Bits der Adresse, das Präfix, signalisiert:
Vervollständigen Sie die folgende Tabelle

Beschreibung	IPv4	IPv6	Bemerkung
Loopback Adresse	127.0.0.0/24	::1	
Default Route (undefinierte Adresse)	0.0.0.0	::	
Private Adressen	10.0.0.0/8 172.16.0.0/12 192.168.0.0/24	fe80::/10 fc00::/7 fd00::/7	Link Local } Unique Local
Multicast Adressen	224.0.0.0/8	ff00::/8 └ 4 Bit für Flag └ 4 Bit für Scope	

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Übung 1: Bearbeiten Sie folgende Packet-Tracer-Activitiy zur manuellen Konfiguration von IPv6.

a. *IPv6 Manual Addressing Initial.pka*

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von Router 1:

Link-Local Adresse	FE80 :: 201:97FF:FE72:8401
Global Unicast	A:B:C:D:E:F:1:1 1112

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von PC1:

Link-Local Adresse	FE80 :: 201:42FF:FE0C:736B
Global Unicast	A:B:C:D:E:F:1:2 1112
Gateway	A:B:C:D:E:F:1:1

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von Router 2:

Link-Local Adresse	FE80 :: 260:70FF:FE8A:4501
Global Unicast	A:B:C:D:E:F:2:1 1112

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von PC2:

Link-Local Adresse	FE80 :: 260:5CFF:FE74:4CD4
Global Unicast	A:B:C:D:E:F:2:2 1112
Gateway	A:B:C:D:E:F:2:1

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von Router 3:

Link-Local Adresse	FE80 :: 290:CFF:FE08:8301
Global Unicast	A:B:C:D:E:F:3:1 1112

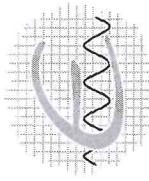
Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von PC3:

Link-Local Adresse	FE80 :: 250:FFF:FE1B:83C7
Global Unicast	A:B:C:D:E:F:3:2 1112
Gateway	A:B:C:D:E:F:3:1

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name: Klasse: Datum:



Aufgabe 12

SDas Firmennetzwerk besteht aus einer einzelnen Active Directory Domäne. Auf allen Servercomputern ist das Betriebssystem Microsoft Windows Server 2008 installiert. Auf allen Clientcomputern wird Microsoft Windows Vista ausgeführt. Das Unternehmen hat zur Zeit drei Standorte. Ein vierter Standort befindet sich in der Planungsphase.

Ihr Vorgesetzter bittet Sie, dem neuen Standort ein Subnetz unter Verwendung des globalen Addresspräfixes 3FFA:FF2B:4D:A000::/51 zuzuweisen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schreiben Sie den Netzwerkanteil der IPv6 Adresse vollständig auf:

$\delta FFA = FFA_0 - FFA$; 00% ; $\Delta 000$ (51)

2. Lösen Sie den Netzwerkanteil der IPv6 Adresse binär auf. Da jedes Hex-Zeichen mit 4 Bit codiert wird, teilen Sie die 16-Bit-Blöcke in 4 mal 4 Bit und jedem Bit wird ein Wert 2^n zugewiesen

1. Block

1

A. Dicks

A Block

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name: Klasse: Datum:



4. Da jetzt das existierende Netz /51 in 4 weitere Subnetze aufgeteilt werden soll, heißt das 2 weitere Bits aus dem Netzanteil zum Subnetting hinzunehmen sodass /53 entsteht.

1. Block

3	F	F	F	A
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁰
0	0	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	0
Netz				

2. Block

3	F	F	F	B
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁰
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	0
Netz				

1. Block

3	F	F	F	D
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁰
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
Netz				

4. Block

3	F	F	F	B
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁰
1	0	1	1	1
1	0	1	1	1
1	0	1	1	0
Netz				

5. Ergänzen Sie die IPv6 Netzwerkadressen im Subnet-ID Bereich für

Standort 1: 3FFA:FF2B:4D: A000:: /53

Standort 2: 3FFA:FF2B:4D: A800:: /53

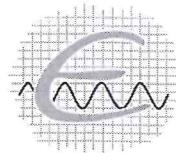
Standort 3: 3FFA:FF2B:4D: B000:: /53

Standort 4: 3FFA:FF2B:4D: B800:: /53

Hinweis: Alle Lösungen nur einer Adresse muss ≥ 53 und ≤ 64 sind richtig!

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Aufgabe 12A:

Vergeben Sie für den unten stehenden Ausschnitt aus dem Netzwerk IPv6-Adressen. Beachten Sie dabei, dass PC 1 / PC 2 in einem anderen Subnetz liegen müssen als PC 3 / PC 4. Nutzen Sie zur Subnetzbildung die IPv6 Adresse: 2001:db8:ae45:2032::/52.

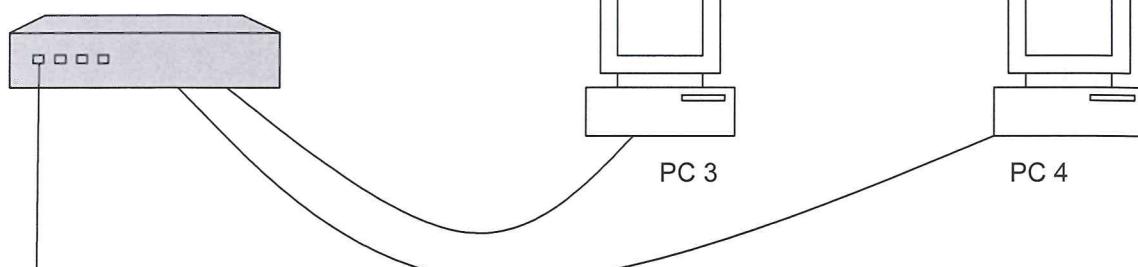
Geben Sie für die IPv6 Adresse folgendes an:

Site-Präfix:	2001:0d68:ae45::/48
Subnet-Präfix	2001:0d68:ae45:2000::/52
Das Netz	2001:0d68:ae45:0000::/48 (Site Prefix)
Interface Identifier	::0000:0000:0000:0000

IPv6-Adr. PC 4: 2001:db8:ae45:2000::3 153

Gatewayadresse: 2001:db8:ae45:2000::1 153

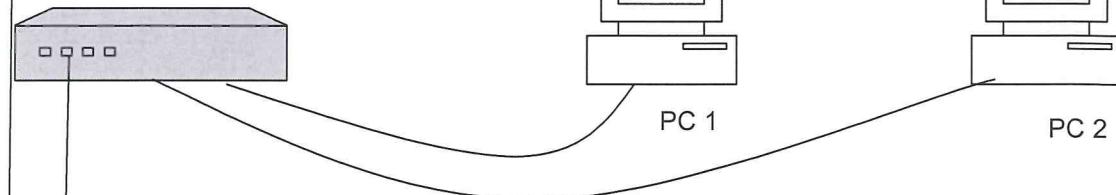
Switch 2



IPv6-Adr. PC 3: 2001:db8:ae45:2000::2 153

Gatewayadresse: 2001:db8:ae45:2000::1 153

Switch 1



IPv6-Adr. PC 1: 2001:db8:ae45:2800::3 153

Gatewayadresse: 2001:db8:ae45:2800::1 153

IPv6-Adr. PC 2: 2001:db8:ae45:2800::2 153

Gatewayadresse: 2001:db8:ae45:2800::1 153

Router E

FA 0/0 FA 0/1

IPv6-Adr. FA 0/0: 2001:db8:ae45:2000::1 153

IPv6-Adr. FA 0/1: 2001:db8:ae45:2800::1 153

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg
für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name: Klasse: Datum:

1. Schreiben Sie den Netzwerkannteil der IPv6 Adresse vollständig auf:

2007: odd: ac 45: 2000 00 /52

2. Lösen Sie den Netzwerkanteil der IPv6 Adresse binär auf. Da jedes Hex-Zeichen mit 4 Bit codiert wird, teilen Sie die 16-Bit-Blöcke in 4 mal 4 Bit und jedem Bit wird ein Wert 2^n zugewiesen

1. Block
2. Block

0	d	b	8
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³
2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²
2 ²	2 ³	2 ⁰	2 ¹
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1
0	1	1	0
0	0	0	0
0	0	0	0

100

3 Block

4 Dicas

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

3. Da jetzt das existierende Netz /52 in 2 weitere Subnetze aufgeteilt werden soll, heißt das 1 weitere Bits aus dem Netzanteil zum Subnetting hinzunehmen sodass / 53 entsteht.

1. Block

<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	
2^3	2^2	2^1	2^0	2^3 2^2 2^1 2^0 2^3 2^2 2^1 2^0
0	0	1	0	0 0 0 0 0 0 0 1
				Netz

2. Block

<u>0</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>6</u>	<u>8</u>
2^3	2^2	2^1	2^0	2^3 2^2 2^1 2^0 2^3 2^2 2^1 2^0
0	0	1	0	0 0 0 0 0 0 0 1
				Netz

1. Block

<u>a</u>	<u>e</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
2^3	2^2	2^1	2^0	2^3 2^2 2^1 2^0 2^3 2^2 2^1 2^0
1	0	1	0	1 0 0 0 0 0 0 1
				Netz???

4. Ergänzen Sie die IPv6 Netzwerkadressen im Subnet-ID Bereich und Interface Identifier für

Subnetz 1:
Hostbereich von: 2001:db8:ae45: 2000 : 0 / 53

Subnetz 2:
Hostbereich von: 2001:db8:ae45: 2800 : 0 / 53 bis 2000:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF

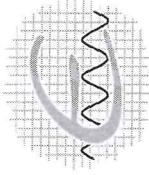
Hostbereich von: 2001:db8:ae45: 2f00 : 0 / 53 bis 2800:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF

Aufgabe 12B: Hinweis: Alle Lösungen mit einer Netzmaske ≥ 53 sind richtig!

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

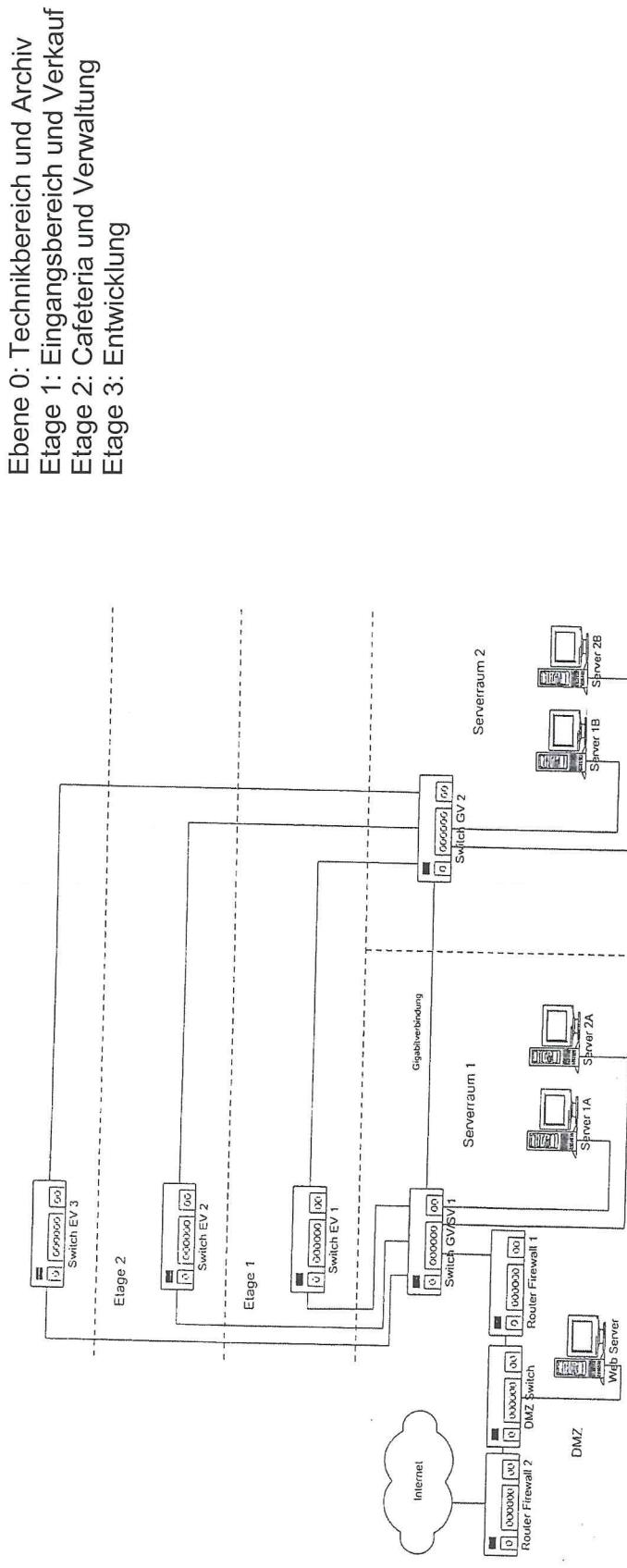
für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name: Klasse: Datum:



Die Weinstein AG in Stralsund ist eine Weinhandlung. Jährlich verkauft sie ca. 6 Mio. Flaschen Wein über verschiedene Vertriebswege. Sie betreibt einen Groß- und Versandhandel sowie eine Weinladenkette mit 60 Filialen. Sie wurden eingestellt, um als Projektmitarbeiter die Umstellung auf ein neues DV System in der Geschäftsstelle zu organisieren.

Netzwerkplan der Geschäftsstelle:



- a) Der Kunde wünscht ein vollständiges Adressierungsschema für die neue Geschäftsstelle.
Sie haben die IPv6-Adresse 2001:b8:ae::/50 erhalten.
Jede Ebene in beiden Gebäuden soll ein eigenes Teilnetz bilden. Die Teilnetze in den Ebenen sollen alle gleich groß sein und auf eine möglichst hohe Anzahl an Hosts pro Teilnetz optimiert werden. Geben Sie für jedes Teilnetz die Subnetzadresse an.

Lösung:

Lösung Aufgabe 12.3

⇒ Anzahl benötigter Teilnetze:

$$\begin{array}{l} 4 \text{ Ebenen} = 4 \text{ Teilnetze} \\ 1 \text{ Subz} = 1 \text{ Teilnetz} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \sum = 5 \text{ Teilnetze} \\ \underline{\underline{\underline{\underline{\underline{\quad}}}}} \end{array} \right.$$

⇒ für 5 Teilnetze müssen (mindestens) 3 weitere Bits im Subnet-FD-Block zum Netzwerkannteil der IPv6 Addr hinzugenommen werden.

$$2^3 = 8 \geq 5$$

⇒ Aus 150 wird 153

Subnet-FD

⇒ 2001:68:ae:0000:55 / 3

Netz

hex	0	0	0	0
bin	$\begin{smallmatrix} 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 0000 & 0000 & 0000 & 0000 \end{smallmatrix}$			

Netz

Ebene 0: 2001:68:ae:: 153

Ebene 1: 2001:68:ae:0000:55 / 153

Ebene 2: 2001:68:ae:1:55 / 153

Ebene 3: 2001:68:ae:1:8000 / 153

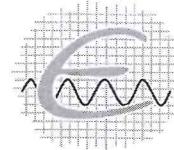
Subz: 2001:68:ae:2:55 / 153

N.R.		
2^1	2^0	2^3
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

Hinweis: Alle Lösungen auf einer Netzmarske ≥ 53 bis ≤ 64 sind richtig!

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Aufgabe 13: Kurz und knapp....

In IPv4 findet ein Host die Ethernet-Adresse zu einer IP-Adresse mit Hilfe des Address Resolution Protocol (ARP). Welches Protokoll dient dazu in IPv6?

- Ebenfalls ARP
- ARPV6
- Neighbor Discovery Protocol (NDP)
- Next Hop Recognition Protocol (NHRP)

Übung 2: Bearbeiten Sie folgende Packet-Tracer-Activity zur dynamischen Konfiguration von IPv6.

Sie finden die Activity in Ihrem MyDrive Klassenordner im Unterordner *IPv6/PT_Uebungen*

a. *IPv6 Auto-Configuration Addressing Initial.pka*

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von Router 1:

Link-Local Adresse	FE80::201:97FF:FE72:8401
EUI-64 Unicast	FA00:1::201:97FF:FE72:8401/64

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von PC1:

Link-Local Adresse	FE80::201:42FF:FE0C:736B
EUI-64 Unicast	FA00:1::201:42FF:FE0C:736B/64
Gateway	FE80::201:97FF:FE72:8401

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von Router 2:

Link-Local Adresse	FE80::260:70FF:FE8A:4501
EUI-64 Unicast	FA00:2::260:5CFF:FE74:4C34/64

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von PC2:

Link-Local Adresse	FE80::260:5CFF:FE74:4C34
EUI-64 Unicast	FA00:2::260:5CFF:FE74:4C34/64
Gateway	FE80::260:70FF:FE8A:4501

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von Router 3:

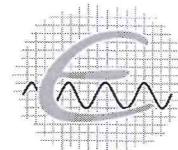
Link-Local Adresse	FE80::290:CFF:FE05:8D01
EUI-64 Unicast	FA00:3::290:CFF:FE05:8D01/64

Dokumentieren Sie für die Fastethernetschnittstelle von PC3:

Link-Local Adresse	FE80::250:FFF:FE13:A3C7
EUI-64 Unicast	FA00:3::250:FFF:FE13:A3C7/64
Gateway	FE80::290:CFF:FE05:8D01

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



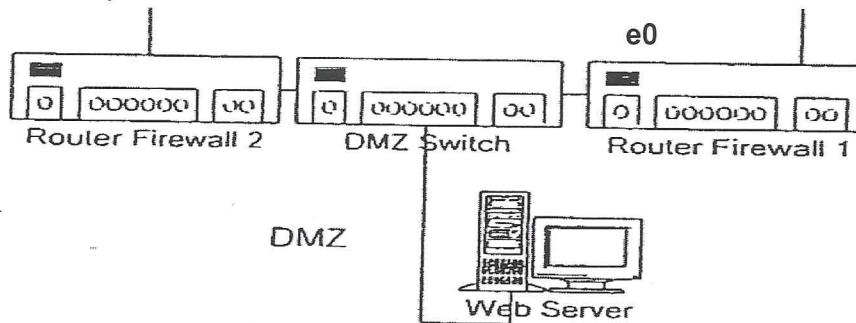
Name:

Klasse:

Datum:

Aufgabe 14:

Netzwerkplan (Ausschnitt)



Sie verwenden stateless host autoconfiguration mit EUI-64 in der DMZ des Netzwerks. Die Routerfirewall 1 unterstützt auf seinem Fastethernet Interface e0 IPv6.

Ausschnitt aus der Konfiguration des Fastethernet Interface e0 der Router Firewall 1:

Physikalische Adresse	:	00-E0-81-55-32-A7
DHCP aktiviert.	:	Nein
IP-Adresse	:	2001:db8:ae45:232::c7b:303a
IP-Adresse	:	fe80::2e0:81FF:FE55:32a7%5
IP-Adresse	:	192.168.2.20
Subnetzmaske	:	255.255.255.0

W-Sit auf 1'

Die IPv6-Adressvergabe- Einstellungen des Webservers stehen auf „Auto“. Die physikalische Adresse des Webservers lautet: 0A-E0-FF-02-AB-CD. Wie lautet:

- Die Link Local IPv6 Adresse des Webservers?

fe80::AEO : FFFF: FE02: ABCD

- Die Global Unicast Adresse des Webservers, wenn im in der DMZ ein Präfix von /64 verwendet wird?

2001: db8: ae45: 232: AEO: FFFF: FE02: ABCD

Geben Sie für die Global Unicast Adresse des Webservers folgendes an:

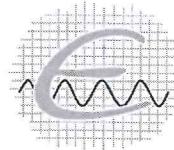
Site-Präfix:	<i>2001: db8: ae45 :: 148</i>
Subnet-Präfix	<i>2001: db8: ae45: 232 :: 164</i>
Das Netz	<i>Siehe Site Präfix</i>
Interface Identifier	<i>: AEO : FFFF : FE02 : ABCD</i>

- Das Standard Gateway des Webservers, das per stateless host autoconfiguration auf dem Webserver eingetragen wird?

fe80::2e0:81FF:FE55:32a7

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Aufgabe 15:

Sie überprüfen die Konfiguration eines PC:

```
C:\>ipconfig /all
Windows-IP-Konfiguration

    Hostname . . . . . : PC-20
    Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

        Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: 
        Beschreibung . . . . . : IntelPro100/1000
        Physikalische Adresse . . . . . : 00-E0-81-55-32-A7
        DHCP aktiviert. . . . . : Nein
        IP-Adresse . . . . . : 2001:db8:ae45:232::c7b:303a
        IP-Adresse . . . . . : fe80::2e0:81ff:fe55:32a7%5
        IP-Adresse . . . . . : 192.168.2.20
        Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
        Standardgateway . . . . . : 192.168.2.254
        DNS-Server . . . . . : 192.168.2.254
                                2001:db8:ae45:232::45b:1
```

Nennen Sie die Link-Local-Adresse des PC:

fe80::2e0:81ff:fe55:32a7

Nennen Sie die IPv6-Unicast-Adresse des PC.

2001:db8:ae45:232::c75:303a

Geben Sie für die IPv6-Unicast-Adresse des PC folgendes an:

Site-Präfix:	2001:db8:ae45::/48
Subnet-Präfix	2001:db8:ae45:232::/64
Das Netz	5=0. —
Interface Identifier	:0000:0000:c75:303a

Bei einem Ping-Test vom PC zum aktiven Server „2001:db8:1234:45::a66:b7“ wird dieser nicht erreicht. Nennen Sie einen möglichen Grund und eine beschreiben Sie eine Lösungsmöglichkeit.

Es ist kein IPv6 Standard gateway eingehangen,
Lösung: Std. Gateway einfragen oder

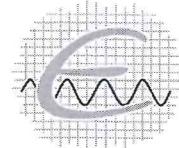
PC in das gleiche Netzwerk wie Server per IPv6
Adr. einfügen.

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name:

Klasse:



Datum:

Der PC kann einen UNIX Server in der Firma nicht erreichen. Ausgabe der Schnittstelle eth0 des Servers zeigt folgende Konfiguration:

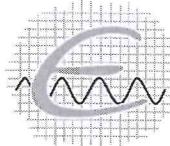
```
# ifconfig eth0
eth0: ether 00:90:dc:05:76:30
      inet 192.168.2.222 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.2.255
      inet6 fe80::290:dcff:fe05:7630%eth0 prefixlen 64
      inet6 2001:db8:ae45:232::c7b:303a prefixlen 64 duplicated
            media: Ethernet autoselect (1000base TX)
            status: active
```

Nennen Sie eine mögliche Fehlerursache und beschreiben Sie eine Lösung.

Die IPv6 Adr. des Unix Servers ist die selbe wie die des PC (Kinder: duplicated). Der Server erhält eine neue IPv6 Adr. um das Problem zu lösen.

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Aufgabe 16 :

Von einem Protokollanalyser wurden die folgenden zwei IP-Pakete aufgezeichnet.

Trace 1

```
60 00 00 00 00 40 3A 40 FE C0 00 01 00 00 00 00  
00 00 AF C1 00 B4 00 01 FE CD 00 01 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 0B 0F 10 11 12 13  
14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1F 20 21 22 23 24 25  
...  
...
```

Für IPv6 sind die Adressen zusätzlich in verkürzter Schreibweise an.

Nennen Sie für Trace 1

- a) die Protokollversion

IPv6

- b) die Senderadresse

FEC0:0001:0000:0000:0000:AF01:0084:0001

FEC0:1::AF01:84:1

- c) die Empfängeradresse

FEC0:0001:0000:0000:0000:00BE:FE30:01FO

FEC0:1::BE:FE30:1FO

Geben Sie für die IPv6 Senderadresse an:

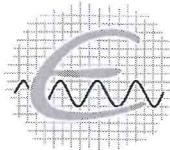
Das Netz	<i>FEC0:1::</i>
Interface Identifier	<i>::AF01:84:1</i>

Geben Sie für die IPv6 Empfängeradresse an:

Das Netz	<i>FEC0:1::</i>
Interface Identifier	<i>::BE:FE30:1FO</i>

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Nennen Sie für Trace 2

- d) die Protokollversion

IPv4

- e) die Senderadresse

C0A8:0102

192.168.1.2

- f) die Empfängeradresse

C0A8:01E9

192.168.1.233

NR.

C O R A + 0 1 E 9

1100 0000 1010 1000 0000 0001 1110 1001

192 . 168 . 1 . 233

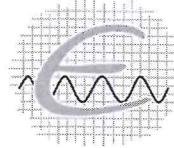
C O R A + 0 1 0 2

1100 0000 . 1010 1000 0000 0001 0000 0010

192 . 168 . 1 . 2

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Aufgabe 17:

In einem vorhandenen Netzwerk befinden sich zwei IPv6-konfigurierte Endgeräte. Von einem Protokollanalyzer 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  
...
```

Bestimmen Sie den Trace mit dem IPv6 Paket

Trace 1

Nennen Sie IPv6 Senderadresse

FEC0:0101:0000:0000:0000:AFCT:0084:0051
FEC0:101::AFCT:88:51

Nennen Sie die IPv6 Empfängeradresse

FEC0:0003:0000:0000:0000:008E:FE30:01FO
FEC0:3::8E:FE30:1FO

Geben Sie für die IPv6 Senderadresse an:

Das Netz	FEC0:3::
Interface Identifier	::8E:FE30:1FO

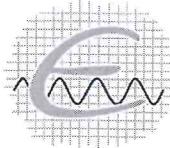
Geben Sie für die IPv6 Empfängeradresse an:

Das Netz	FEC0:101::
Interface Identifier	::AFCT:88:51

Tauschen!

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Sie sollen an einem weiteren PC die IPv6-Konfiguration manuell eingeben. Dieser soll mit den beiden konfigurierten Geräten kommunizieren können. Ein IPv6 DNS-Server ist unter FEC0::16/10 erreichbar. Das 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:

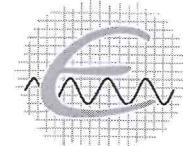
Einstellungen beim Beenden überprüfen

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen

Name:

Klasse:



Datum:

Aufgabe 18:

p t k n u p l e p p o d
o s z f o g u f i e k n
m m e d e j n t p o m ä
u e e c n a i s m s a c
l l i a v y c p e g x h
t c a n y c a s t b i s
l u f m s t s l r a m t
c r o p i g t t l o a e
a r h b b f s l a k l n
s h e x a d e z i m a l
t l a e a n r p a k e t
t t d s a e s s e r d a
e h e c z w i s c h e n
u c r e o n e t z t e l
w a b w ä r t s o n f c
m z i e l r e c h n e r

IPv6 WORDSEARCH EXERCISE

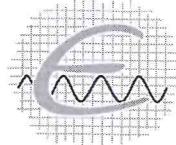
Work on your own and fill in the blanks with the correct terms.
Then find them in the wordsearch grid.

Time: 30 minutes

1. Die IPv6 Adresse wird hexadezimal beschrieben
2. Die Adresse wird in acht Blöcke geteilt
3. Die Blöcke werden durch einen Doppelpunkt getrennt
4. Die 32-Bit der IPv4-Adresse werden in die letzten Stellen der 128-Bit Struktur des IPv6 übernommen
5. IPv6 ermöglicht drei Verfahren für das Versenden der Daten: Unicast, Anycast und Multicast
6. Ein Datenpaket, das zu einer Unicast-Schnittstelle gesendet wird, wird an der durch die Adresse bestimmten Schnittstelle abgeliefert.
7. Ein Datenpaket, das zu einer Multicast-Schnittstelle gesendet wird, wird bei allen durch das Set definierten Schnittstellen abgeliefert.
8. In IPv6 werden Erweiterungs-header zum Transport zusätzlicher Informationen verwendet.
9. Sie werden zwischen dem Basis Header und den Nutzdaten (upper layer header) platziert.
10. Options-Header werden verwendet, um Optionen zu transportieren, welche bei jedem Transportschritt ausgewertet werden müssen.
11. Jeder Header (außer dem Destination Options Header) darf nur ein -mal verwendet werden.

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

Übung 3: Bearbeiten Sie folgende Packet-Tracer-Activity zur statischen Routing mit IPv6.

Sie finden die Activity in Ihrem MyDrive Klassenordner im Unterordner *IPv6/PT_Uebungen*

- a. *IPv6 Static Routes Initial.pka*

Übung 4: Bearbeiten Sie folgende Packet-Tracer-Activity zur dynamischen Routing mit IPv6.

Sie finden die Activity in Ihrem MyDrive Klassenordner im Unterordner *IPv6/PT_Uebungen*

- a. *IPv6 RIP Initial.pka*

Aufgabe 19: Kurz und knapp...

Welche IP-Version sollten Dual-Stack-Systeme bevorzugen?

- grundsätzlich IPv6
- grundsätzlich IPv4
- Natives IPv6, dann IPv4, dann IPv6 per Teredo oder 6to4
- IPv6 per Teredo oder 6to4, dann IPv4, dann natives IPv6

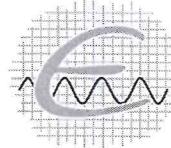
Aufgabe 19: Zur Wiederholung...

Ordnen Sie die Aussagen den richtigen Erläuterungen zu:

Nr.	Aussage	Aussage Nr.	Erläuterung
1	Two rules for shortening IPv6 addresses	8	48 bits
2	Rules for writing IPv6 prefixes?	10	It is broken in half and FFFE is inserted in the middle The 7th bit (from left to right) of the 1st half, is turned to a 1
3	What IPv6 prefix defines the addresses used as global unicast addresses	11	FF00::/8
4	Registry prefix is assigned by / to	13	Neighbor Discovery Protocol
5	ISP prefix is assigned by / to	3	2000::/3
6	Site prefix is assigned by / to	14	IPv6
7	Subnet prefix is assigned by / to	7	enterprise engineer to a particular link
8	How long is the site prefix	16	RA (router advertisement) RS (router solicitation)
9	How long is the Interface ID	17	All routers on this link
10	How does the MAC address turn into the Interface ID	18	All IPv6 nodes on this link
11	What prefix do IPv6 multicasts have?	1	omit the leading 0s in any given quartet represent 1 or more consecutive quartets of all hex 0s with a double colon, but only once in an address
12	If you use the eui-64 keyword with the ipv6 address command, how long of a prefix should you provide?	21	172.16.0.0 to 172.31.255.255
13	NDP	22	192.168.0.0 to 192.168.255.255
14	NDP is part of what larger protocol?	5	RIR to an ISP
15	What part of IPv6 performs the function that ARP performed for IPv4	32	127.0.0.1
16	Two main NDP messages	20	10.0.0.0 to 10.255.255.255
17	What does the multicast FF02::2 mean	4	ICANN to an RIR
18	What does the multicast FF02::1 mean	31	anycast

Heinz-Nixdorf-Berufskolleg

für Elektrotechnik, Informations- und Telekommunikationstechnik
der Stadt Essen



Name:

Klasse:

Datum:

19	NDP is {enabled disabled} by default
20	Class A range of private IPv4 addresses
21	Class B range of private IPv4 addresses
22	Class C range of private IPv4 addresses
23	stateless autoconfiguration allows you to learn what
24	T/F: Stateless autoconfiguration uses NDP RS/RA messages
25	Unique local addresses have what prefix
26	Three categories of IPv6 unicast addresses
27	T/F: Packets from link local addresses are never forwarded to other subnets
28	Link local addresses have what prefix
29	What is the format of the link local address
30	All multicast addresses that should stay on a local link have what prefix length?
31	IPv6 replaces the broadcast with the _____
32	What is the IPv4 loopback address
33	What is the unknown address and what is it for
34	T/F: To enable IPv6 routing on an interface, use the network command with the IPv6 connected network
35	Global configuration command to enable IPv6 routing
36	how to enable an RIPng on an interface
37	command to show the IPv6 routing table
38	T/F: the name given in the ipv6 router rip name command must be the same on all routers in an AS
39	MCT
40	ISATAP
41	How does Teredo tunnelling work
42	Difference between ISATAP and 6to4 tunneling
43	What address are RS messages sent and what set of hosts do they identify?

2	Write up to the last quartet that isn't all 0s. Finish the entire quartet, even if the last digits are 0s. Show a double colon and then the slash and the number
6	ISP to a customer (site)
24	TRUE
26	global unicast, unique local, link local
27	TRUE
28	FE80::/10
29	First ten bits of FE80, 54 zeros, and the EUI-64 formatted interface ID
30	/16
15	NDP
12	64-bit
	64 bits
25	FD00::/8
23	IPv6 address, prefix, default router IP address
34	FALSE, IPv6 does not use the network command
36	ipv6 rip name enable
	Allows two dual-stack hosts to create a tunnel to each other using a tunnel through the IPv4 network/internet
39	Manually Configured Tunnel
37	show ipv6 route
33	It's ::, meaning all 0s, and it can be used when hosts send packets in an effort to discover their IP addresses
35	ipv6 unicast-routing
40	Intra-site Automatic Tunnel Addressing Protocol
41	Allows two dual-stack hosts to create a tunnel to each other using a tunnel through the IPv4 network/internet
38	FALSE
43	FF02::2
42	ISATAP does not support IPv4 NAT