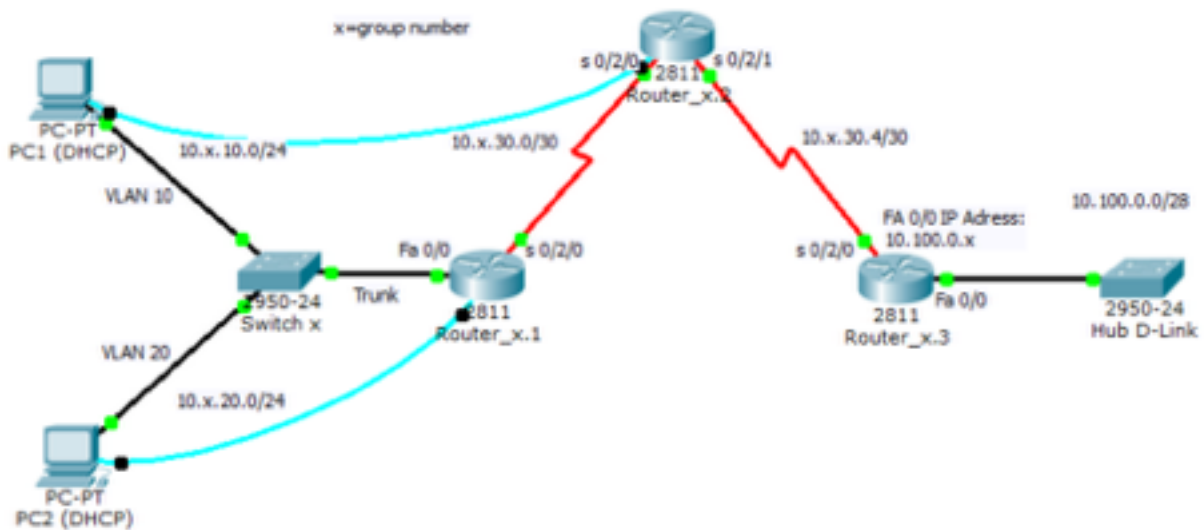


Erstellen einer Netzwerkkarchitektur mit realen Geräten



Studiengang:	Internationaler Studiengang Medieninformatik B.Sc.
Modul:	Rechnernetze
Dozent:	Herr Gitz
Studierenden:	Ivana Staneva
	Arthur Jaks
	Emel Altmisoglu

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Versuchsaufbau	4
Versuchsdurchführung	5
Zusammenfassung	10
Abbildungsverzeichnis	11
Abkürzungsverzeichnis	11
Quellenverzeichnis	11

Einleitung

Ein Netzwerk besteht aus mehr als einem Gerät, welches über einer bestehenden Verbindung mit einem oder mehreren weiteren Geräten kommuniziert. Um diese Kommunikation nicht nur funktionsfähig als auch sinnvoll aufzubauen, wird eine Struktur benötigt, welche die Verbindungen, Schnittstellen, Adressen, Protokolle sowie Hardware Komponenten miteinander verknüpft.

Hierbei ist vorab zu bedenken, wie viele Netze werden benötigt? Über welche Schnittstellen kommunizieren diese? Wie sehen ihre Unternetze, bzw. deren Adressbereiche aus? Mit welchem Protokoll sollen sie kommunizieren? Sollen VLANs vorhanden sein oder nicht? Und soll die Ip Adressen der Hosts manuell oder automatisch vergeben werden.

Sobald ein Bild des gesamten Netzes vorliegt, müssen die hierfür genutzten Komponenten, wie Router, Switches, PCs oder andere Host Geräte, durch eine korrekte Auswahl an Kabel mit einander physikalisch verbunden werden. Daraufhin folgen die logischen Verbindungen, welches u.a. die Ip Adressvergabe, das Routing Protokoll, evtl. ein DHCP Pool und/oder auch Trunks beinhaltet.

VLANs trennen ein Netz virtuell in mehrere Netze. Sie bieten dadurch mehr Sicherheit und sie haben zu dem eine hohe Leistung.

DHCP wird genutzt, um Geräten die Ip Adressen automatisch zuzuweisen. Hierfür wird ein Bereich des Netzes für konstant genutzte Geräte, wie z.B einen Drucker, aus dem gesamten Ip Bereich entnommen und der Rest dem DHCP zugewiesen, so dass dieser einen eigenen Bereich hat, aus dem er Ip Adressen dynamisch vergeben kann.

In diesem Beispiel einer Netzwerkarchitektur sind 3 Router seriell miteinander Verbunden. Einer dieser Router grenzt an ein Netz, welches 2 VLANs besitzt und ein weiterer Router ist Verbunden mit einem anderen Netz, welches hier denselben Aufbau hat wie auch dieses.

Um dieses Netzwerk zu realisieren werden also 3 Router benötigt, 2 Switches, 2 PCs, Straight-Through Kabel, Serielle Kabel, sowie Konsolen Kabel. Es soll ein DHCP Pool eingerichtet um die IP Adressen der PCs automatisch zu vergeben und das Protokoll für die Kommunikation zwischen den Routern ist RIPv2. Um die Konfigurationen des Routers oder der Switches vorzunehmen, wird ggf. ein weiterer Pc benötigt, oder auch einer der im Netz vorhandenen PCs zwischenzeitlich mit den Geräten über den Konsolen Anschluss verbunden.

Versuchsaufbau

Im ersten Schritt werden alle Komponenten des geplanten Netzwerkes physikalisch Verbunden. Hierfür werden je nach Gerät unterschiedliche Kabel benötigt.

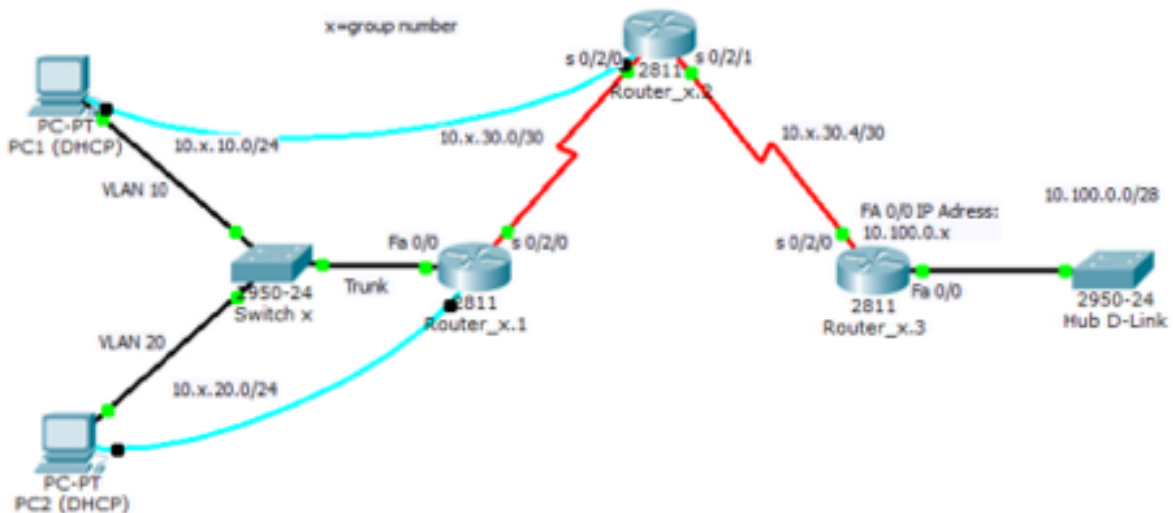


Abb. 1: Abbild des geplanten Netzwerkes

Router mit Router:	Serielltes Kabel
Switch mit Router:	Straight-Through
PC mit Switch:	Straight-Trough
PC mit Router:	Konsolen Kabel

Hierbei ist zu beachten, die Kabel an den richtigen Anschlüssen zu stecken, so wie sie zuvor in der Planung vorhergesehen waren. Bei Routern wird gewöhnlich der erste freie Anschluss genommen. Wie in der Abbildung zu sehen ist, soll ein Serielles Kabel an Router 1 in den Anschluss s0/2/0, sowie in Anschluss s0/2/0 bei Router 2 gesteckt. Genauso wird nun ein weiteres Serielles Kabel von Router 2 bei s0/2/1 mit Router 3 an s0/2/0 verbunden. Die Switche werden mit ihrem ersten Port Fa0/1, mit dem Router an den Anschluss Fa0/0 verbunden. Die PCs können in einen der restlichen 23 Ports des Switches angeschlossen werden. Die Anschlüsse die jedoch genutzt werden, sind wichtig für die spätere Konfiguration der einzelnen Verbindungen.

Um beispielsweise s0/2/0 zu konfigurieren, muss also auch die gewünschte physikalische Verbindung an s0/2/0 mit dem gewünschten Ziel übereinstimmen. Dies gilt für alle Komponenten.

Sobald alles verkabelt ist, könnte mit der Konfiguration begonnen werden. Um jedoch die Router oder die Switches einzurichten, muss ein PC mit dem jeweiligen Gerät mit einem Konsolen Kabel an dem jeweiligen Konsolen Anschluss des Geräts verbunden werden.

Versuchsdurchführung

Nun kann das Netzwerk auch logisch Verbunden werden. Für die Router sowie wie die Switches wird ein Terminal Programm benötigt, um die Konsolenbefehle in den Router/Switch einfügen zu können. Ein mögliches Programm ist Hyper Terminal, welches in diesem Beispiel auch genutzt wird. Sofern das richtige Kabel am richtigen Anschluss gesteckt ist, wird eine Verbindung zum Router/Switch hergestellt und an dem Terminal angezeigt.

Beim Router sollen Name, Passwörter, Ip Adressen und Telnet Verbindungen eingestellt werden.

Um die Router voneinander Unterscheiden zu können, erhalten diese Unterschiedliche Namen. In dem Konfigurationsmodus kann dieser mit dem Befehl *hostname* gefolgt von dem Namen gesetzt werden.

```
>enable
#conf t
(config)#hostname [Name des Routers]
```

Anschliessend wird ein Konsolen Passwort gesetzt, welches unberechtigten Zugriff auf den Router verhindert.

```
(config)#line console 0
(config-line)#password [Passwort]
(config-line)#login
```

Nun werden die ersten 5 Virtuellen Verbindungen des Routers für einen Remote Zugang eingerichtet, auch wieder mit einem Passwort:

```
(config)#line vty 0 4  
(config-line)#password [Passwort]  
(config-line)#login
```

Mit dem Befehl `exit` wird einen Modus zurück in den allgemeinen Konfigurationsmodus gewechselt. Zuletzt werden die Ip Adressen an den jeweiligen Schnittstellen gesetzt. Fa0/0 wird später konfiguriert, da hier VLANs bzw. ein Trunk eingerichtet wird, also erstmal nur die seriellen Schnittstellen. Hierfür wird die gewünschte Schnittstelle mit ihrer Kennzeichnung aufgerufen und konfiguriert. In der Planung zuvor, wurde den Netzen eine Netzadresse sowie ein Netzbereich festgelegt. Anhand dieser, kann die Ip Adresse entnommen und gesetzt werden.

10.1.30.0 / 30 enthält also 2 Ip Adressen für Hosts. Daher kann Router1 die 10.1.30.1 255.255.255.252 erhalten und Router2 die 10.1.30.2 255.255.252.

Bei Router2 wird noch die Leistungsgeschwindigkeit in beiden Richtungen mit dem Befehl *clock rate* auf 64 KBs gesetzt, damit dieser den Takt bestimmt.

```
(config)#interface serial 0/2/0  
(config-if)#ip add 10.1.30.2 255.255.255.252  
(config-if)#clock rate 64000  
(config-if)#no shutdown
```

Nachdem die Einstellungen für alle Router vorgenommen worden sind, können physikalisch verbunden Router einander Ansprechen, welcher mit einem Ping überprüft werden kann.

Router 1 und Router 3 können in diesem Beispiel noch nicht mit einander kommunizieren, da sie nicht mit einem Kabel aneinander verbunden sind und ein Routingprotokoll auch noch nicht eingerichtet worden ist.

Zunächst werden die Switches konfiguriert. Auch hier muss wieder ein PC per Konsolenkabel an den Switch gesteckt werden, um diesen einstellen zu können.

Die Vorgehensweise ist also ähnlich wie beim Router. Die Befehle unterscheiden sich jedoch.

In dem Switch, welcher an Router1 angeschlossen ist, sollen nun VLans eingerichtet werden. Dazu werden die VLans im Switch erstellt und dann die Ports für die PCs sowie für den Router zugewiesen.

```
S2#configure terminal
S2(config)#vlan 20
S2(config-vlan)#name VLAN20
S2(config-vlan)#end
```

Mit diesen Befehlen wird nun das VLAN 10 und VLAN 20 jeweils angelegt.

Nun wird noch ein Trunk eingerichtet, damit die Pakete die zum Router geleitet werden, mit einem VLAN Tag gekennzeichnet werden, um diese den VLANS zuzuordnen. In der Trunk Konifugration werden dann alle VLANS hinzugefügt, hier in diesem Beispiel sind es einmal das VLAN 10 und einmal das VLAN 20.

```
S2#configure terminal
S2(config)#int fa0/1
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10,20
S2(config-if)#end
```

Der Router muss natürlich die Unternetze auch kennen. Da dieser physikalisch aber nur mit dem Switch verbunden ist, werden ihm die VLAN Verbindungen logisch zugewiesen. Die Ip Adresse ist die erste frei IP Adresse des jeweiligen Netzes.

```
R1(config)#interface fa0/0.10
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)#ip address 10.1.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#interface fa0/0.20
R1(config-subif)#ip address 10.1.20.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

Fehlen nur noch die Einstellungen der PCs. Ohne einen DHCP Pool, welcher die IP Adressen dynamisch vergeben würde, müssen die Ip Adressen der PCs manuell vergeben werden.

Hierfür wird PC1 eine Ip Adresse des VLAN10 mit folgenden Befehlen zugewiesen.

In den Netzwerkeinstellungen kann eine Verbindung ausgewählt und ihre Eigenschaften eingesehen werden.

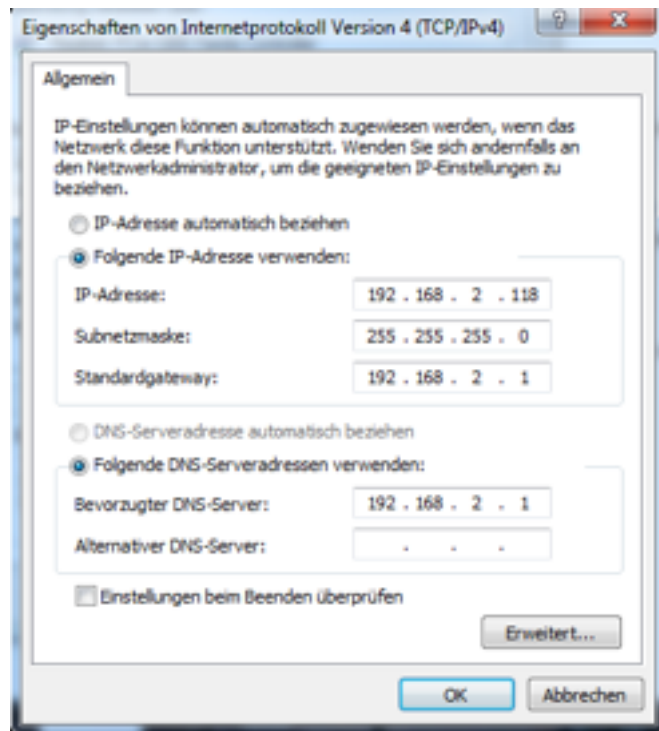


Abb. 2 Ip Adresse manuell eintragen

Die Ip Adresse kann dort manuell eingetragen werden.

Sobald beide PCs eine Ip Adresse vergeben bekommen haben, sollten sie mit einander Kommunizieren können. Auch dies kann wieder mit einem Ping überprüft werden. Sollte ein Ping nicht erfolgreich sein, ist es sinnvoll zunächst die Kabel zu überprüfen, ob alles korrekt Verbunden wurde, und anschliessen die zuvor getätigten Konfigurationen der Verbindungen am Router zu überprüfen. Mit dem Befehlen „show ip interface brief“ können die Einstellungen der Schnittstellen eingesehen und überprüft werden.

Wenn ein DHCP Pool eingerichtet werden soll, so wird dies auch über den Router getätigt.

```
>enable
#configure terminal
(config)# ip dhcp pool [Name des Pools]
(config)# ip dhcp excluded-address [IP Adresse]
(dhcp-config)# network [Netz] [Subnetzmaske]
(dhcp-config)# default-router [IP Adresse]
(dhcp-config)# exit
```

Der DHCP Pool erhält hier die Netzadresse, ein default Gateway und einen IP Adressen Bereich, welche dieser für seine dynamische Vergabe nicht nutzen soll.

Wenn die PCs ihre IP Adresse nun auch dynamisch erhalten, werden diese vom DHCP Pool zugewiesen und sie können sich gegenseitig erfolgreiche Pings senden. Unter den Netzwerk Einstellungen des PCs sollte die zugewiesene IP Adresse eingesehen werden können.

Falls es nicht klappt, muss hier auch wieder kontrolliert werden ob alles korrekt konfiguriert wurde.

Damit auch die Router untereinander Kommunizieren können, wird bei ihnen ein Routing Protokoll eingerichtet. Bei der Verwendung von RIPv2 werden den einzelnen Verbindungen eine Metrik zugewiesen, so dass der Router anhand dieser Metrik entscheidet, auf welchem Wege er seine Pakete an das Ziel weiterversenden soll.

```
>enable
#conf t
(config)#router rip
(config-router)#version 2
(config-router)#network 10.1.30.0
(config-router)#network 10.1.30.4
```

Ein Ping von PC1 zu PC3 sollte nun erfolgreich sein. Falls nicht, kann im Nachhinein mit dem Befehl `show ip route` überprüft werden, welche Verbindungen nun über welche Wege konfiguriert worden sind.

Wenn nun alle Geräte richtig eingestellt worden sind und alle Ping versuche erfolgreich sind, kann ein weiteres konfiguriertes Netz an den Switch2 angeschlossen werden. Eine Verbindung sollte bei hergestellt werden können, sofern alles richtig konfiguriert worden ist.

Zusammenfassung

Ein Netzwerk kann auf ganz unterschiedlicher Art aufgebaut werden. Welche Topologie nun genutzt wird, hängt von dem eigenen Bedarf ab. Sinnvoll kann es sein, weitere Unternetze ein zu planen und diese durch VLANS zu realisieren. Da sie nicht nur eine hohe Sicherheit bieten, sondern auch an zusätzlichen Geräten, wie Switches, gespart werden kann.

Auch die Vergabe von automatischen IP Adressen ist nützlich, um diese bei nicht genutzten Geräten nicht zu verschwenden, sondern an andere Geräte weiter zu geben. Durch Ausgrenzung eines gewissen Adressbereichs, ist es möglich der IP Vergabe eine gute Struktur zu geben.

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 2: Ip Adresse manuell eintragen

Quelle: http://praxistipps.s3.amazonaws.com/feste-ip-adresse-fuer-den-pc_53727d1b.png

Datum: 05.07.2015

Abkürzungsverzeichnis:

DHCP Dynamic Host Configuration Protocol

VLAN Virtual Local Area Network (LAN)

RIPv2 Routing Information Protocoll version 2

Quellenverzeichnis:

aulis.hs-bremen.de - Create a network topology using real hardware 05.07.2015