

# Übungsprotokoll - NWG2 - Übung 04

## VLANS

Thomas Brandstetter (s2210239002) & Jakob Mayr (s2210239021)

1. Juni 2023

## 1 Konfiguration der Endsysteme

In der folgenden Übung haben wir die PCs 4.1 und 4.2 benutzt, somit sind die Netze 4.x verwendet worden. Die IP-Konfiguration wird folgendermaßen vergeben: Klick auf „Network“ in der Taskleiste → „Network & Internet Settings“ → „Change adapter options“ → gewünschtes Netzwerk Interface auswählen, in diesem Fall Ethernet 2 → „Properties“ → Doppelklick auf „Internet Protocol Version 4“ bzw. „Internet Protocol Version 6“. In den geöffneten Fenstern können wir nun jeweils die IP-Adresse, Subnetzmaske/Präfix und das Gateway eingeben. Folglich sind die Konfigurationen beider PCs zu sehen:

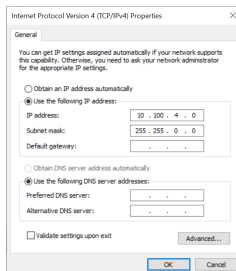


Abbildung 1: PC41  
IPv4 config

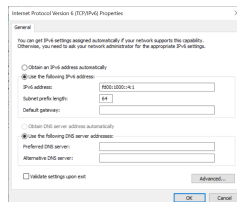


Abbildung 2: PC41  
IPv6 config

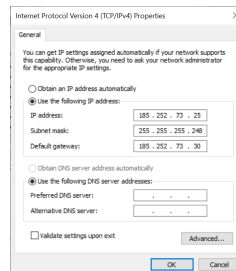


Abbildung 3: PC42  
IPv4 config

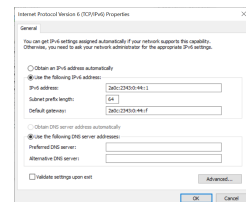


Abbildung 4: PC42  
IPv6 config

## 2 Konfiguration des Gruppenswitches

Für die Konfiguration des Gruppenswitches wurden für die Clients die Ports FastEthernet0/11 und FastEthernet0/12, für den Backbone-Switch der Port GigabitEthernet0/1 und für den Gruppenrouter der Port GigabitEthernet0/2 verwendet. Die Ports für die Clients wurden mit dem „access mode“ für die VLANS 41 bzw. 42 konfiguriert.

Befehl	Erklärung
switchport access vlan <vlan-tag-numbers>	Mit diesem Befehl wird ein Switchport im „access mode“ einem oder mehreren VLANS zugeordnet.
switchport mode access	Mit diesem Befehl wird ein switchport in den „access mode“ gesetzt.

Tabelle 1: Verwendete Befehle der Switchports für die Clients

Die Ports für den Backbone-Switch und den Gruppenrouter wurden mit dem „trunk mode“ konfiguriert und haben daher keine zugehörige VLAN-Konfiguration.

Befehl	Erklärung
switchport mode trunk	Mit diesem Befehl wird ein switchport in den „trunk mode“ gesetzt.
switchport trunk allowed vlan <vlan-tag-numbers>	Mit diesem Befehl wird ein switchport im „trunk mode“ einem oder mehreren VLANS zugeordnet.

Tabelle 2: Verwendete Befehle der Switchports für Backbone und Router

## 3 Konfiguration des Gruppenrouters

Für die Konfiguration des Gruppenrouters wurde der Port GigabitEthernet0/0 verwendet. Da das Interface pro VLAN eine unterschiedliche Adressen + Masken benötigt, werden hierfür Subinterfaces (virtuelle Interfaces) verwendet. Das Subinterface GigabitEthernet0/0.42 wird dem VLAN 42 und das Subinterface GigabitEthernet0/0.45 dem VLAN 45 zugewiesen. Zudem muss auf dem Router eine Default-Route zum Backbone-Router konfiguriert werden.

Befehl	Erklärung
encapsulation dot1Q <vlan-tag-number>	Mit diesem Befehl wird ein Interface einem VLAN zugewiesen.
ip address <ip-address> <ip-address-mask>	Mit diesem Befehl wird einem dem ausgewählten Interface eine IPv4-Adresse und Maske zugewiesen.
ipv6 address <ip-address/ip-address-mask>	Mit diesem Befehl wird einem dem ausgewählten Interface eine IPv6-Adresse und Maske zugewiesen.
ip <routenetwork-number> <network-mask> <ip-address>   interface>	Mit diesem Befehl wird eine statische IPv4 Route in der Routing-Tabelle angelegt.
ipv6 <routenetwork-number/network-mask> <ip-address>   interface>	Mit diesem Befehl wird eine statische IPv6 Route in der Routing-Tabelle angelegt.

Tabelle 3: Verwendete Befehle für die Konfiguration des Gruppenrouters

Bei der Konfiguration des Gruppenrouters müssen natürlich wieder das ipv6-unicast-routing (mit dem bereits bekannten Befehl) und der Befehl „no shutdown“ für das Interface verwendet werden.

## 4 Fragen zur Konfiguration

### Frage 4.1 Warum sind verschiedene VLANs im selben IP Netz nicht sinnvoll?

Es ergeben sich folgende Probleme:

- Da alle VLANs denselben IP-Bereich verwenden, kann es zu IP-Adresskonflikten kommen. Zwei oder mehr Geräte auf verschiedenen VLANs könnten versuchen, dieselbe IP-Adresse zu verwenden, was zu Konflikten und Kommunikationsproblemen führt.
- Wenn alle VLANs denselben IP-Bereich verwenden, kann der Router nicht effektiv feststellen, an welches VLAN er den Datenverkehr senden soll, was zu Fehlleitungen und möglicherweise zu Verbindungsabbrüchen führt.  
Wenn alle VLANs denselben IP-Bereich verwenden, kann es schwierig sein, Netzwerkprobleme zu diagnostizieren und zu beheben. Da die IP-Adressen nicht eindeutig sind, kann es schwierig sein, festzustellen, welche Geräte Probleme verursachen oder welche Geräte betroffen sind.

Insgesamt ist es empfehlenswert, VLANs und IP-Netzwerke getrennt voneinander zu planen und zu konfigurieren, um eine klare Segmentierung, bessere Kontrolle und Sicherheit im Netzwerk zu gewährleisten.

### Frage 4.2 Warum müssen auf den Subinterfaces die VLANs bekannt gegeben werden? Warum muss der angeschlossene Switch Port ein Trunk Port sein?

Die VLAN-IDs müssen auf den Subinterfaces bekannt gegeben werden, um den Datenverkehr zu kennzeichnen, der über ein spezifisches VLAN fließen soll. Jedes Subinterface wird in der Regel mit einer bestimmten VLAN-ID konfiguriert, was dem Router ermöglicht, den Datenverkehr basierend auf diesen VLAN-IDs zu unterscheiden und korrekt zu routen. Standardmäßig würde ein Port im „trunk mode“ alle VLANs routen, da die Aufgabenstellung allerdings verlangt, dass nur bestimmte VLANs geroutet werden können, müssen diese explizit angegeben werden.

Ein Trunk Port wird benötigt, damit über diesen Port Netzwerkverkehr von mehreren VLANs geroutet werden können.

### Frage 4.3 Könnte eine Anbindung der Gruppenrouter auch ohne Subinterfaces funktionieren? Wenn ja, wie?

Man könnte alternativ auch für jedes VLAN ein eigenes Interface verwenden, da ein Router allerdings eine begrenzte Anzahl von Ports hat, ist dies nicht sinnvoll.

### Frage 4.4 Warum ist hier das anlegen der Default Routen nötig? Welche Erreichbarkeiten sind nur so sicherzustellen.

Um beispielsweise von dem Client PC42 auf den next-hop, in diesem Fall der Backbone Router, zu kommen müssen Default-Routen angelegt werden. Der Client hat als Gateway den GR41 (Gruppenrouter) angegeben und muss somit von diesem weitergeroutet werden.

### Frage 4.5 Wie wirken sich Trunk Ports auf die Source Address Table aus? Warum ändert sich die Source Address Table im Lauf der Zeit?

Da über Trunk Ports mehrerer MAC-Adressen angeschlossen sind entstehen im Source Address Table pro Port auch mehrere Einträge. Da mit der Zeit durch ARP-Requests weitere Adressen „gelernt“ werden erweitert sich die Tabelle.

## 5 Tests und Interpretation ihrer Resultate

### 5.1 GR41

Ping von Gruppenrouter 41 zum Backbone Router sowie die Routing Tabelle des Gruppenrouters.

```
GR41#ping 185.252.73.254
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 185.252.73.254, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
GR41#ping 2a0c:2343:0:f::f
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2A0C:2343:0:F::F, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

Abbildung 5: GR41 ping backbone

```
GR41#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is 185.252.73.254 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 185.252.73.254
    185.252.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C    185.252.73.24/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0.42
L    185.252.73.30/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.42
C    185.252.73.240/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0.45
L    185.252.73.244/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.45
```

Abbildung 6: GR41 routing table

### 5.2 GS41

Source (oder MAC) Address Tabelle des Gruppenswitches.

```
GS41#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----
All     0100.0ccc.cccc   STATIC    CPU
All     0100.0ccc.cccd   STATIC    CPU
All     0180.c200.0000   STATIC    CPU
All     0180.c200.0001   STATIC    CPU
All     0180.c200.0002   STATIC    CPU
All     0180.c200.0003   STATIC    CPU
All     0180.c200.0004   STATIC    CPU
All     0180.c200.0005   STATIC    CPU
All     0180.c200.0006   STATIC    CPU
All     0180.c200.0007   STATIC    CPU
All     0180.c200.0008   STATIC    CPU
All     0180.c200.0009   STATIC    CPU
All     0180.c200.000a   STATIC    CPU
All     0180.c200.000b   STATIC    CPU
All     0180.c200.000c   STATIC    CPU
All     0180.c200.000d   STATIC    CPU
All     0180.c200.000e   STATIC    CPU
All     0180.c200.000f   STATIC    CPU
All     0180.c200.0010   STATIC    CPU
All     ffff.ffff.ffff   STATIC    CPU
1       00f6.637d.1900   DYNAMIC   Gi0/2
1       94d4.6934.500c   DYNAMIC   Gi0/1
41      000a.cd26.d62d   DYNAMIC   Gi0/1
41      000a.cd26.d650   DYNAMIC   Gi0/1
41      000a.cd26.d655   DYNAMIC   Gi0/1
41      000a.cd26.d790   DYNAMIC   Gi0/1
41      000a.cd26.d8ef   DYNAMIC   Fa0/11
41      000a.cd26.d951   DYNAMIC   Gi0/1
41      94d4.6934.500c   DYNAMIC   Gi0/1
42      000a.cd26.d8f6   DYNAMIC   Fa0/12
42      00f6.637d.1900   DYNAMIC   Gi0/2
45      001a.2f5b.fd81   DYNAMIC   Gi0/1
45      94d4.6934.500c   DYNAMIC   Gi0/1
45      f87a.4122.e9f0   DYNAMIC   Gi0/1
Total Mac Addresses for this criterion: 34
```

Abbildung 7: GS41 mac address table

## 5.3 PC41

Ping von PC41 zu PC0, Ping von PC41 zu PC31 in Netz 3 sowie Ping von PC41 zu PC61 in Netz 6.

```
C:\Users\admin_SIN>ping 10.100.0.1

Pinging 10.100.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.100.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 10.100.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>ping f000:1000::1

Pinging f000:1000::1 with 32 bytes of data:
Reply from f000:1000::1: time=2ms
Reply from f000:1000::1: time=1ms
Reply from f000:1000::1: time=1ms
Reply from f000:1000::1: time=1ms

Ping statistics for f000:1000::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 8: PC41 ping PC0

```
C:\Users\admin_SIN>ping 10.100.3.0

Pinging 10.100.3.0 with 32 bytes of data:
Reply from 10.100.3.0: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.3.0: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.3.0: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.3.0: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 10.100.3.0:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>ping f000:1000::3:1

Pinging f000:1000::3:1 with 32 bytes of data:
Reply from f000:1000::3:1: time=2ms
Reply from f000:1000::3:1: time=1ms
Reply from f000:1000::3:1: time=1ms
Reply from f000:1000::3:1: time=1ms

Ping statistics for f000:1000::3:1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 9: PC41 ping Netz3

```
C:\Users\admin_SIN>ping 10.100.6.0

Pinging 10.100.6.0 with 32 bytes of data:
Reply from 10.100.6.0: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.6.0: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.6.0: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.100.6.0: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 10.100.6.0:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>ping f000:1000::6:1

Pinging f000:1000::6:1 with 32 bytes of data:
Reply from f000:1000::6:1: time=2ms
Reply from f000:1000::6:1: time=1ms
Reply from f000:1000::6:1: time=1ms
Reply from f000:1000::6:1: time=1ms

Ping statistics for f000:1000::6:1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 10: PC41 ping Netz6

## 5.4 PC42

Ping von PC42 zum Backbone Router, Ping von PC41 zum GR41, Ping von PC42 zu PC32 in Netz 3 sowie Ping von PC42 zu PC52 in Netz 5.

```
C:\Users\admin_SIN>ping 193.252.73.254

Pinging 193.252.73.254 with 32 bytes of data:
Reply from 193.252.73.254: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.254: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.254: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.254: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 193.252.73.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>ping 200c:2343:0:44::f

Pinging 200c:2343:0:44::f with 32 bytes of data:
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms

Ping statistics for 200c:2343:0:44::f:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 11: PC42 ping backbone

```
C:\Users\admin_SIN>ping 193.252.73.30

Pinging 193.252.73.30 with 32 bytes of data:
Reply from 193.252.73.30: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.30: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.30: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.30: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 193.252.73.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>ping 200c:2343:0:44::f

Pinging 200c:2343:0:44::f with 32 bytes of data:
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:44::f: time=4ms

Ping statistics for 200c:2343:0:44::f:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 12: PC42 ping gr41

```
C:\Users\admin_SIN>ping 193.252.73.17

Pinging 193.252.73.17 with 32 bytes of data:
Reply from 193.252.73.17: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.17: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.17: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.17: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 193.252.73.17:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\admin_SIN>ping 200c:2343:0:43::1

Pinging 200c:2343:0:43::1 with 32 bytes of data:
Reply from 200c:2343:0:43::1: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:43::1: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:43::1: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:43::1: time=4ms

Ping statistics for 200c:2343:0:43::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 0ms, Average = 1ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 13: PC42 ping Netz3

```
C:\Users\admin_SIN>ping 193.252.73.33

Pinging 193.252.73.33 with 32 bytes of data:
Reply from 193.252.73.33: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.33: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.33: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 193.252.73.33: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 193.252.73.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Users\admin_SIN>ping 200c:2343:0:45::1

Pinging 200c:2343:0:45::1 with 32 bytes of data:
Reply from 200c:2343:0:45::1: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:45::1: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:45::1: time=4ms
Reply from 200c:2343:0:45::1: time=4ms

Ping statistics for 200c:2343:0:45::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 14: PC42 ping Netz5