

1 Vorbereitung

1.1 Adressenbedarf

Netznummer	Addressbedarf	Netzgröße	bits - Host-ID	bits - Subnet-ID
07	$2R + 1B + 1N = 4$	4	2	6
08	$2R + 1B + 1N = 4$	4	2	6
09	$2R + 1B + 1N = 4$	4	2	6
10	$2R + 1B + 1N = 4$	4	2	6
11	$2R + 1B + 1N = 4$	4	2	6
12	$2R + 1B + 1N = 4$	4	2	6

R - Router B - Broadcast N - Network

1.2 Netzwerkadressen / Subnetmask

Aufgrund der Aufgabenstellung und meiner Matrikelnummer (631551), ergibt sich für das erste Netzwerk die Adresse 10.1.1.52.

network number	bits network-id	network address / prefix	broadcast address	subnetmask
01	24	192.168.1.0 / 24	192.168.1.255	255.255.255.0
02	24	192.168.2.0 / 24	192.168.1.255	255.255.255.0
03	24	192.168.3.0 / 24	192.168.1.255	255.255.255.0
04	24	192.168.4.0 / 24	192.168.1.255	255.255.255.0
05	24	192.168.5.0 / 24	192.168.1.255	255.255.255.0
06	24	192.168.6.0 / 24	192.168.1.255	255.255.255.0
07	30	10.1.1.52 / 30	10.1.1.55	255.255.255.252
08	30	10.1.1.56 / 30	10.1.1.59	255.255.255.252
09	30	10.1.1.60 / 30	10.1.1.63	255.255.255.252
10	30	10.1.1.64 / 30	10.1.1.67	255.255.255.252
11	30	10.1.1.68 / 30	10.1.1.71	255.255.255.252
12	30	10.1.1.72 / 30	10.1.1.75	255.255.255.252

1.3 Übersicht Adressen

Gerät	Interface	Netzwerkadresse	Subnetmask
PC01	eth1	192.168.1.1	255.255.255.0
PC02	eth1	192.168.2.1	255.255.255.0
PC03	eth1	192.168.3.1	255.255.255.0
PC04	eth1	192.168.4.1	255.255.255.0
PC05	eth1	192.168.5.1	255.255.255.0
PC06	eth1	192.168.6.1	255.255.255.0
R01	eth1	192.168.1.254	255.255.255.0
	eth2	10.1.1.53	255.255.255.252
	eth3	10.1.1.57	255.255.255.252
R02	eth1	192.168.2.254	255.255.255.0
	eth2	10.1.1.54	255.255.255.252
	eth3	10.1.1.61	255.255.255.252
R03	eth1	192.168.3.254	255.255.255.0
	eth2	10.1.1.58	255.255.255.252
	eth3	10.1.1.62	255.255.255.252
	eth4	10.1.1.65	255.255.255.252
R04	eth1	192.168.4.254	255.255.255.0
	eth2	10.1.1.66	255.255.255.252
	eth3	10.1.1.69	255.255.255.252
	eth4	10.1.1.73	255.255.255.252
R05	eth1	192.168.5.254	255.255.255.0
	eth2	10.1.1.70	255.255.255.252
R06	eth1	192.168.6.254	255.255.255.0
	eth2	10.1.1.74	255.255.255.252

1.4 Routing Table

Gerät	Zielnetz	Subnetmask	next hop	Metric	Interface
PC01	192.168.1.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	1	eth1
PC02	192.168.2.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	1	eth1
PC03	192.168.3.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.3.254	1	eth1
PC04	192.168.4.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.4.254	1	eth1
PC05	192.168.5.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.5.254	1	eth1
PC06	192.168.6.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.6.254	1	eth1
R01	10.1.1.56	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth3
	10.1.1.52	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth2
	192.168.3.0	255.255.255.0	10.1.1.58	1	eth3
	192.168.3.0	255.255.255.0	10.1.1.54	2	eth2
	192.168.2.0	255.255.255.0	10.1.1.54	1	eth2
	192.168.2.0	255.255.255.0	10.1.1.58	2	eth3
	192.168.1.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	192.168.4.0	255.255.252.0	10.1.1.58	2	eth3
	192.168.4.0	255.255.252.0	10.1.1.54	3	eth2
	0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.1.58	1	eth3
R02	10.1.1.60	255.255.252.0	0.0.0.0	0	eth3
	10.1.1.52	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth2
	192.168.3.0	255.255.255.0	10.1.1.62	1	eth3
	192.168.3.0	255.255.255.0	10.1.1.53	2	eth2
	192.168.2.0	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth1
	192.168.1.0	255.255.255.0	10.1.1.53	1	eth2
	192.168.1.0	255.255.255.0	10.1.1.62	2	eth3
	192.168.4.0	255.255.252.0	10.1.1.62	2	eth3
	192.168.4.0	255.255.252.0	10.1.1.53	3	eth2
	0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.1.62	1	eth3
R03	10.1.1.60	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth3
	10.1.1.56	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth2
	10.1.1.64	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth4
	192.168.3.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	192.168.2.0	255.255.255.0	10.1.1.61	1	eth3
	192.168.2.0	255.255.255.0	10.1.1.57	2	eth2
	192.168.1.0	255.255.255.0	10.1.1.57	1	eth2
	192.168.1.0	255.255.255.0	10.1.1.61	2	eth3
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.1.66	1	eth4	

Gerät	Zielnetz	Subnetmask	next hop	Metric	Interface
R04	10.1.1.72	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth4
	10.1.1.68	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth3
	10.1.1.64	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth2
	192.168.6.0	255.255.255.0	10.1.1.74	1	eth4
	192.168.5.0	255.255.255.0	10.1.1.70	1	eth3
	192.168.4.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.1.65	1	eth2
R05	10.1.1.68	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth2
	192.168.5.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.1.69	1	eth2
R06	10.1.1.72	255.255.255.252	0.0.0.0	0	eth2
	192.168.6.0	255.255.255.0	0.0.0.0	0	eth1
	0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.1.73	1	eth2

2 Durchführung

2.1 PC's konfigurieren

Bevor eine IP-Adresse vergeben wird, ist erst einmal zu schauen, ob diese nicht bereits vergeben ist. Dazu ist der Befehl `ifconfig` zu verwenden. Dieser kann so verwendet werden, dass alle Schnittstellen angezeigt werden

```
ifconfig -a
```

oder das nur eine bestimmte Schnittstelle angezeigt wird z.B. `eth1`

`ifconfig eth1`. Die Schnittstellen, welche bereits korrekt konfiguriert sind, sind in den folgenden Liste auszulassen. Sollten Konfigurationen fehlerhaft sein, so ist mit Hilfe des Attributes `del` diese zu entfernen (Befehlsstruktur siehe Handzettel).

Vor dem Eintragen der Routing Tabellen sind diese auf falsche Einträge zu prüfen. Dies geschieht mit dem Befehl

```
route -n
```

Sollten sich fehlerhafte Einträge in der jeweiligen Routing Tabelle befinden, so sind diese mittels des Befehls route und dem Attribute del zu entfernen (Befehlsstruktur siehe Handzettel). Routeneinträge welche bereits vorhanden sind, sind in den folgenden Anweisungen auszulassen.

PC01:

```
ip addr add 192.168.1.1/24 dev eth1 broadcast 192.168.1.255  
route add -net 192.168.1.0/24 gw 0.0.0.0 metric 0  
route add default gw 192.168.1.254 metric 1
```

PC02:

```
ip addr add 192.168.2.1/24 dev eth1 broadcast 192.168.2.255  
route add -net 192.168.2.0/24 gw 0.0.0.0 metric 0  
route add default gw 192.168.2.254 metric 1
```

PC03:

```
ip addr add 192.168.3.1/24 dev eth1 broadcast 192.168.3.255  
route add -net 192.168.3.0/24 gw 0.0.0.0 metric 0  
route add default gw 192.168.3.254 metric 1
```

PC04:

```
ip addr add 192.168.4.1/24 dev eth1 broadcast 192.168.4.255  
route add -net 192.168.4.0/24 gw 0.0.0.0 metric 0  
route add default gw 192.168.4.254 metric 1
```

PC05:

```
ip addr add 192.168.5.1/24 dev eth1 broadcast 192.168.5.255  
route add -net 192.168.5.0/24 gw 0.0.0.0 metric 0  
route add default gw 192.168.5.254 metric 1
```

PC06:

```
ip addr add 192.168.6.1/24 dev eth1 broadcast 192.168.6.255
route add -net 192.168.6.0/24 gw 0.0.0.0 metric 0
route add default gw 192.168.6.254 metric 1
```

2.2 Router konfigurieren

R01:

```
ip addr add 192.168.1.254/24 dev eth1 broadcast 192.168.1.255
ip addr add 10.1.1.53/30 dev eth2 broadcast 10.1.1.55
ip addr add 10.1.1.57/30 dev eth3 broadcast 10.1.1.59
```

```
route add -net 10.1.1.56/30 gw 0 metric 0 dev eth3
route add -net 10.1.1.52/30 gw 0 metric 0 dev eth2
route add -net 192.168.3.0/24 gw 10.1.1.58 metric 1 dev eth3
route add -net 192.168.3.0/24 gw 10.1.1.54 metric 2 dev eth2
route add -net 192.168.2.0/24 gw 10.1.1.54 metric 1 dev eth2
route add -net 192.168.2.0/24 gw 10.1.1.58 metric 2 dev eth3
route add -net 192.168.1.0/24 gw 0 metric 0 dev eth1
route add -net 192.168.4.0/22 gw 10.1.1.58 metric 2 dev eth3
route add -net 192.168.4.0/24 gw 10.1.1.54 metric 3 dev eth2
route add default gw 10.1.1.58 metric 1 dev eth3 route add default gw 10.1.1.54 metric 2
dev eth2
```

R02:

```
ip addr add 192.168.2.254/24 dev eth1 broadcast 192.168.2.255
ip addr add 10.1.1.54/30 dev eth2 broadcast 10.1.1.55
ip addr add 10.1.1.61/30 dev eth3 broadcast 10.1.1.63
```

```
route add -net 10.1.1.60/30 gw 0 metric 0 dev eth3
route add -net 10.1.1.52/30 gw 0 metric 0 dev eth2
route add -net 192.168.3.0/24 gw 10.1.1.62 metric 1 dev eth3
route add -net 192.168.3.0/24 gw 10.1.1.53 metric 2 dev eth2
route add -net 192.168.2.0/24 gw 0 metric 0 dev eth1
route add -net 192.168.1.0/24 gw 10.1.1.53 metric 1 dev eth2
route add -net 192.168.1.0/24 gw 10.1.1.62 metric 2 dev eth3
```

```
route add -net 192.168.4.0/22 gw 10.1.1.62 metric 2 dev eth3
route add -net 192.168.4.0/22 gw 10.1.1.53 metric 3 dev eth2
route add default gw 10.1.1.62 metric 1 dev eth3 route add default gw 10.1.1.53 metric 2
dev eth2
```

R03:

```
ip addr add 192.168.3.254/24 dev eth1 broadcast 192.168.3.255
ip addr add 10.1.1.58/30 dev eth2 broadcast 10.1.1.59
ip addr add 10.1.1.62/30 dev eth3 broadcast 10.1.1.63
ip addr add 10.1.1.65/30 dev eth4 broadcast 10.1.1.67
```

```
route add -net 10.1.1.60/30 gw 0 metric 0 dev eth3
route add -net 10.1.1.56/30 gw 0 metric 0 dev eth2
route add -net 10.1.1.64/30 gw 0 metric 0 dev eth4
route add -net 192.168.3.0/24 gw 0 metric 0 dev eth1
route add -net 192.168.2.0/24 gw 10.1.1.61 metric 1 dev eth3
route add -net 192.168.2.0/24 gw 10.1.1.57 metric 2 dev eth2
route add -net 192.168.1.0/24 gw 10.1.1.57 metric 1 dev eth2
route add -net 192.168.1.0/24 gw 10.1.1.61 metric 2 dev eth3
route add default gw 10.1.1.66 metric 1 dev eth4
```

R04:

```
ip addr add 192.168.4.254/24 dev eth1 broadcast 192.168.4.255
ip addr add 10.1.1.66/30 dev eth2 broadcast 10.1.1.67
ip addr add 10.1.1.69/30 dev eth3 broadcast 10.1.1.71
ip addr add 10.1.1.73/30 dev eth4 broadcast 10.1.1.75
```

```
route add -net 10.1.1.72/30 gw 0 metric 0 dev eth4
route add -net 10.1.1.68/30 gw 0 metric 0 dev eth3
route add -net 10.1.1.64/30 gw 0 metric 0 dev eth2
route add -net 192.168.6.0/24 gw 10.1.1.74 metric 1 dev eth4
route add -net 192.168.5.0/24 gw 10.1.1.70 metric 1 dev eth3
route add -net 192.168.4.0/24 gw 0 metric 0 dev eth1
route add default gw 10.1.1.65 metric 1 dev eth2
```

R05:

```
ip addr add 192.168.5.254/24 dev eth1 broadcast 192.168.5.255
ip addr add 10.1.1.70/30 dev eth2 broadcast 10.1.1.71
```

```
route add -net 10.1.1.68/30 gw 0 metric 0 eth2
route add -net 192.168.5.0/24 gw 0 metric 0 dev eth1
route add default gw 10.1.1.69 metric 1 dev eth2
```

R06:

```
ip addr add 192.168.6.254/24 dev eth1 broadcast 192.168.6.255
ip addr add 10.1.1.74/30 dev eth2 broadcast 10.1.1.75
```

```
route add default gw 10.1.1.73 metric 1 dev eth2 route add -net 192.168.6.0/24 gw 0 metric
0 dev eth1
route add -net 10.1.1.72/30 gw 0 metric 0 dev eth2
```

2.3 Prüfung der Konfiguration

2.3.1 Router zu Router

R01:

Ziel-Router	Kommando	Test i.O. ?
R02	ping 10.1.1.54	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
R03	ping 10.1.1.58	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

R02:

Ziel-Router	Kommando	Test i.O. ?
R01	ping 10.1.1.53	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
R03	ping 10.1.1.62	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

R03:

Ziel-Router	Kommando	Test i.O. ?
R01	ping 10.1.1.57	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
R02	ping 10.1.1.61	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
R04	ping 10.1.1.66	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

R04:

Ziel-Router	Kommando	Test i.O. ?
R03	ping 10.1.1.65	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
R05	ping 10.1.1.70	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
R06	ping 10.1.1.74	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

R05:

Ziel-Router	Kommando	Test i.O. ?
R04	ping 10.1.1.69	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

R06:

Ziel-Router	Kommando	Test i.O. ?
R04	ping 10.1.1.73	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

2.3.2 PC zu PC

PC01:

Ziel-PC	Kommando	Test i.O. ?
PC02	ping 192.168.2.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC03	ping 192.168.3.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC04	ping 192.168.4.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC05	ping 192.168.5.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC06	ping 192.168.6.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

PC02:

Ziel-PC	Kommando	Test i.O. ?
PC01	ping 192.168.1.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC03	ping 192.168.3.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC04	ping 192.168.4.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC05	ping 192.168.5.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC06	ping 192.168.6.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

PC03:

Ziel-PC	Kommando	Test i.O. ?
PC01	ping 192.168.1.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC02	ping 192.168.2.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC04	ping 192.168.4.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC05	ping 192.168.5.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC06	ping 192.168.6.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

PC04:

Ziel-PC	Kommando	Test i.O. ?
PC01	ping 192.168.1.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC02	ping 192.168.2.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC03	ping 192.168.3.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC05	ping 192.168.5.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC06	ping 192.168.6.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

PC05:

Ziel-PC	Kommando	Test i.O. ?
PC01	ping 192.168.1.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC02	ping 192.168.2.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC03	ping 192.168.3.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC04	ping 192.168.4.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC06	ping 192.168.6.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

PC06:

Ziel-PC	Kommando	Test i.O. ?
PC01	ping 192.168.1.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC02	ping 192.168.2.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC03	ping 192.168.3.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC04	ping 192.168.4.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
PC05	ping 192.168.5.1	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>