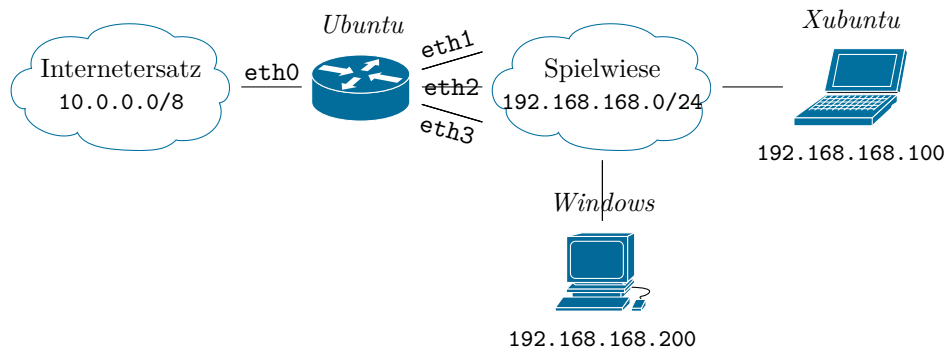


## Einrichtung der VMs

Lösen Sie die nachfolgenden Aufgaben und bereiten Sie diese bis zum nächsten Lehrveranstaltungstermin vor.

### 01.

- Richten Sie einen *Ubuntu*-Server nach der zur Verfügung gestellten Anleitung als virtuelle Maschine ein.  
*Hinweis: Beginnen Sie bei Wartezeiten parallel mit den anderen Aufgaben.*
- Konfigurieren Sie die Netzwerkschnittstellen des *Ubuntu*-Servers derart, dass sie den in der Grafik unten angegebenen entsprechen. Folgen Sie den Hinweisen zur Einrichtung.



eth0: 10.1.2.3,  
eth1: 192.168.168.1, eth2: 192.168.168.168, eth3: 192.168.168.169

### 02.

- Richten Sie eine *Xubuntu*-VM nach der zur Verfügung gestellten Anleitung ein.
- Konfigurieren Sie die (aktive) Netzwerkschnittstelle der *Xubuntu*-VM derart, dass sie der in der Grafik oben angegebenen entspricht. Öffnen Sie zur Einrichtung die Netzwerkeinstellungen, indem Sie auf das Doppelpfeilsymbol am rechten oberen Bildschirmrand und anschließend auf *Verbindungen bearbeiten...* klicken. Durch die Auswahl von *Wired Connection 1* und einen Klick auf *Bearbeiten* kann die manuelle IPv4-Konfiguration im entsprechenden Reiter eingegeben werden.
- Überprüfen Sie die Netzwerkkonnektivität nach einem Neustart der *Xubuntu*-VM, indem Sie den (gestarteten) *Ubuntu*-Server vier Mal pingen:

```
ping 192.168.168.1 -c 4
```

**03.**

- a) Richten Sie eine *Windows*-VM nach der zur Verfügung gestellten Anleitung ein.
- b) Konfigurieren Sie die Netzwerkschnittstelle der *Windows*-VM derart, dass sie der in der Grafik oben angegebenen entspricht. Öffnen Sie zur Einrichtung die Netzwerkeinstellungen über das Netzwerksymbol in der Symbolleiste neben der Systemuhrzeit. Durch Klicken auf *Change adapter settings* und Rechtsklicken auf die einzige Netzwerkverbindung kann über *Properties* im Kontextmenü zu den Protokolleinstellungen gewechselt werden, wo nach Auswahl des gleichnamigen Protokolles die manuelle IPv4-Konfiguration über *Properties* eingegeben werden.
- c) Überprüfen Sie die Netzwerkkonnektivität über den *Command Prompt* im Startmenü, indem Sie den (gestarteten) *Ubuntu*-Server vier Mal pingen:

```
ping 192.168.168.1
```

**Hinweis zur Einrichtung von Netzwerkschnittstellen auf einem *Ubuntu*-Server**

Stellen Sie sicher, dass Sie eingeloggt sind. Führen Sie alle nachfolgenden Befehle als Superuser aus, indem Sie

```
sudo su
```

eingeben und mit Ihrem Passwort bestätigen. Öffnen Sie die Konfigurationsdatei für Netzwerkschnittstellen mit dem Editor `nano`, indem Sie

```
nano /etc/network/interfaces
```

eingeben.

Jede Netzwerkschnittstelle muss separat konfiguriert werden. Nutzen Sie folgendes Muster (mit unten stehender Erklärung) für die Schnittstelle `eth0`:

```
1 auto eth0
2 iface eth0 inet static
3 address 10.1.2.3
4 netmask 255.0.0.0
```

In Zeile 1 wird festgelegt, dass die Übertragungsgeschwindigkeit der Leitung für die Schnittstelle automatisch ausgehandelt wird. In Zeile 2 wird eine statische Internetadresse konfiguriert, die in den Zeilen 3 und 4 über eine IPv4-Adresse und die dazugehörige Subnetzmaske genauer spezifiziert wird.

Nachdem für jede Schnittstelle eine entsprechende Konfiguration eingegeben wurde, kann die Konfigurationsdatei über `Strg+O` gespeichert werden, wobei der Dateiname mit der `Enter`-Taste bestätigt werden muss. Anschließend kann `nano` mit `Strg+X` beendet werden.

Um die Konfiguration abzuschließen, muss der Netzwerkdienst über folgenden Befehl neu gestartet werden:

```
/etc/init.d/networking restart
```

Abschließend kann mit dem Befehl

```
ifconfig | less
```

(die Entertaste „scrollt“ nach unten, `q` beendet) überprüft werden, ob die Konfiguration erfolgreich war. Entsprechen die IP-Adressen der einzelnen Netzwerkschnittstellen den in der Konfiguration angegebenen, war die Konfiguration erfolgreich.

## Hinweis zur Aktivierung von Routing auf einem *Ubuntu*-Server

IP-Routing zwischen verschiedenen Netzen (bzw. Netzwerkschnittstellen) muss explizit aktiviert werden. Führen Sie alle nachfolgenden Befehle als Superuser aus (vgl. oben). Öffnen Sie die Konfigurationsdatei für Kerneinstellungen mit `nano`, indem Sie

```
nano /etc/sysctl.conf
```

eingeben.

Entfernen Sie die als Kommentar dienende Raute (`#`) vor der Zeile mit dem Text `net.ipv4.ip_forward=1`, um Routing (Forwarding) für IPv4 zu aktivieren. Speichern Sie anschließend Ihre Änderungen und schließen Sie `nano`, wie oben beschrieben.

Um die Konfiguration abzuschließen, müssen die Änderungen mit dem folgenden Befehl übernommen werden:

```
sysctl -p
```

Abschließend kann mit dem Befehl

```
ip route get to <Ziel-IP> from <Quell-IP> iif <Quellschnittstelle>
```

überprüft werden, ob die Konfiguration erfolgreich war. `<Ziel-IP>` und `<Quell-IP>` sollten hierbei nicht verwendete Adressen aus zwei **verschiedenen** Netzen sein (z.B. `10.9.8.7` für `<Quell-IP>`) und `<Quellschnittstelle>` jene Netzwerkschnittstelle, die zum Quell-IP-Adressbereich gehört (`eth0` im Beispiel).

Die erscheinende Ausgabe sollte unter anderem jene Netzwerkschnittstelle anzeigen, zu der ein Paket mit der angegebenen Ziel-IP-Adresse weitergeleitet (geroutet) wird, z.B. `eth1`. Überprüfen Sie, ob diese Ausgabe mit der Konfiguration der einzelnen Netzwerkschnittstellen übereinstimmt. Es empfiehlt sich außerdem, auch das Routing in die Gegenrichtung zu überprüfen, indem Quell- und Ziel-IP vertauscht werden und die Quellschnittstelle entsprechend angepasst wird.