

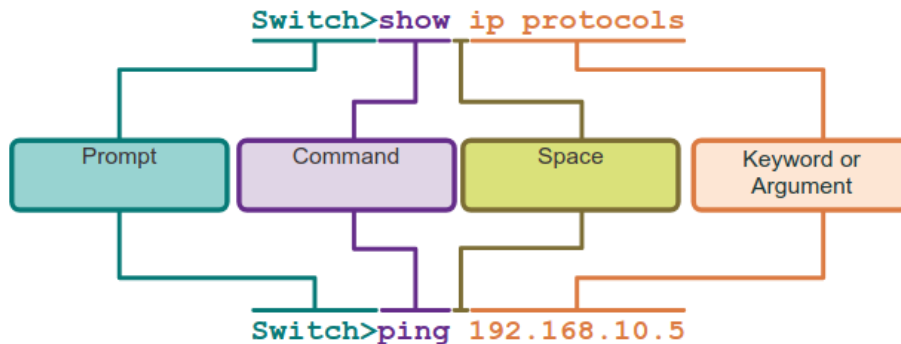
ZSL

Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg



Networking
Academy

Basic Switch and End Device Configuration



Andreas Grupp
Andreas.Grupp@zsl-rstue.de

Carina Haag
carina.haag@zsl-rsma.de

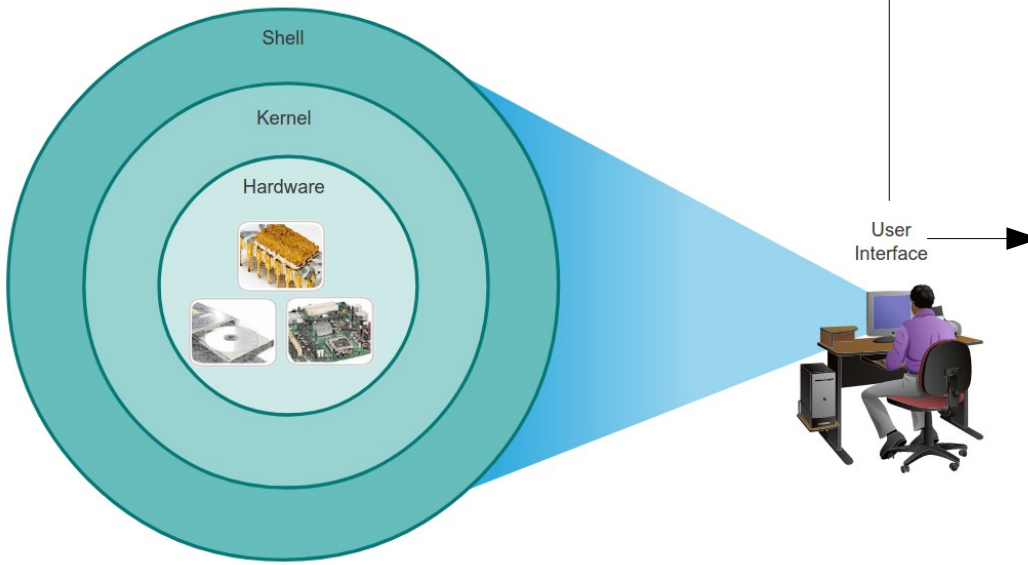
Tobias Heine
tobias.heine@zsl-rsma.de

Uwe Thiessat
uwe.thiessat@gbs-sha.de



GUI – Graphical User Interface

- benutzerfreundlich / intuitive Bedienung
- keine besonderen Kenntnisse erforderlich
- eingeschränkter Funktionsumfang
- hoher Software-Overhead
- eher SoHo-Netzwerke



```
Switch> enable  
Switch# configure terminal  
Switch(config)# line con 0
```

CLI - Command Line Interface

- schlankes System
- Befehlsstruktur-Kenntnisse notwendig
- eher in prof. Umgebungen

▪ Console / Konsole

- Erstkonfiguration des Gerätes über Console
- Terminal-Emulator notwendig
- Ausgabe von Boot-, Debug und Fehlermeldungen
- Out-of-band-Zugriff (dedizierte Verbindung zwischen PC und Gerät)



▪ **AUX** → „Konsolen-ähnlich“. Zugriff über Telefonleitung möglich.

▪ **Secure Shell (SSH)**

- Verfügbar wenn Gerät konfiguriert: IP-Adresse, aktiver SSH-Server
- Übertragung läuft verschlüsselt!
- SSH-Client notwendig
- In-band-Zugriff (Wartung im reg. Netzwerkbetrieb)

▪ **Telnet** → „SSH-ähnlich“ aber unverschlüsselt (NICHT NUTZEN!)

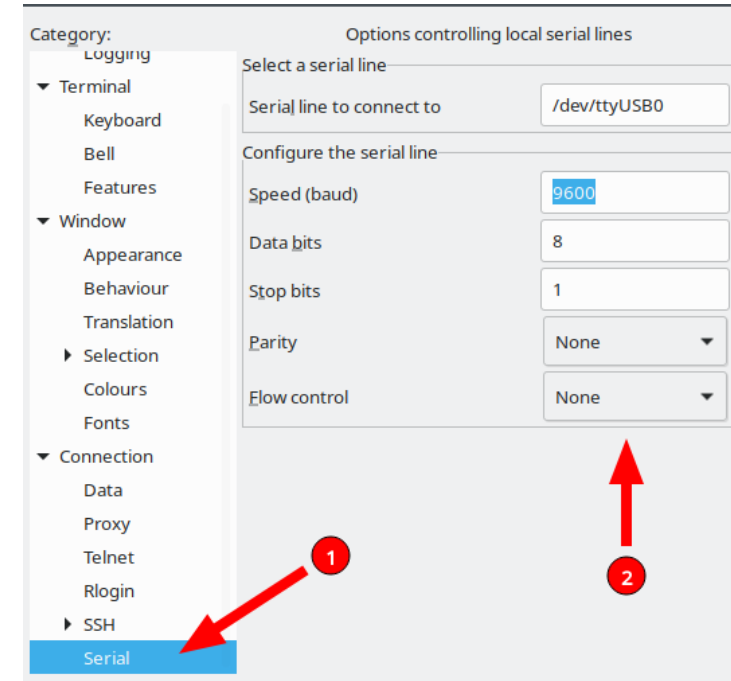
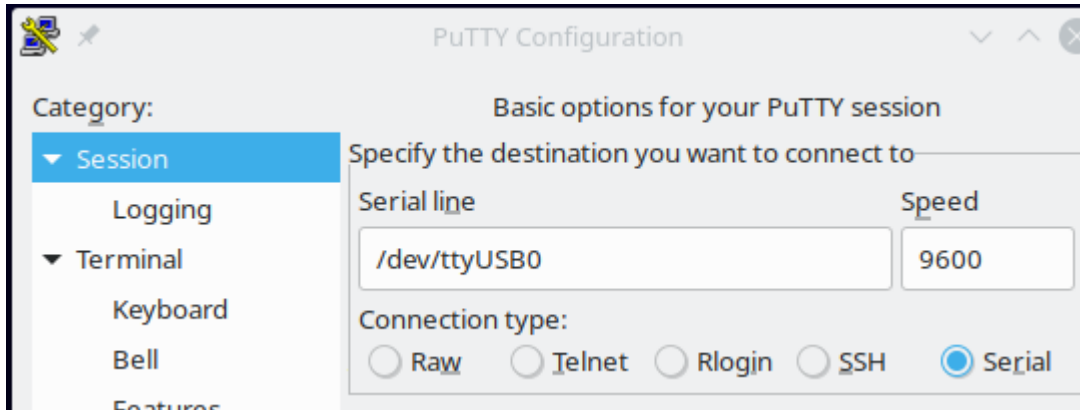
Was brauche ich für eine Konsolen-Verbindung?

- Netzwerkgerät mit Konsolen-Port (Switch, Router, ...)
- Roll-Over-Kabel (Blaues Kabel → RJ45 auf DB-9)
- Terminal Emulator (siehe unten)
- Adapter DB-9 auf USB (Rechner und Notebooks haben heutzutage in der Regel keine DB-9-Schnittstelle)
- Unter Windows: evtl. Treiber für benutzten Adapter. (siehe Moodle)



Quelle: https://dcloud-cms.cisco.com/help/connect_console

- **Windows: PuTTY** (Tera Term, SecureCRT, ...)

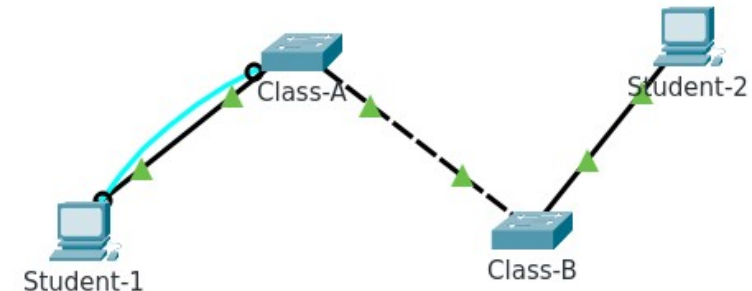


- **Linux:** Minicom (Screen, **PuTTY**, SecureCRT)
 - In den regulären Paketquellen aller Distributionen
 - Befehl ohne sudo aufrufen: User muss in der Gruppe **dialout** sein
- **macOS:** Screen, SecureCRT, **PuTTY**, ...

Weitere Alternativen ... hier:

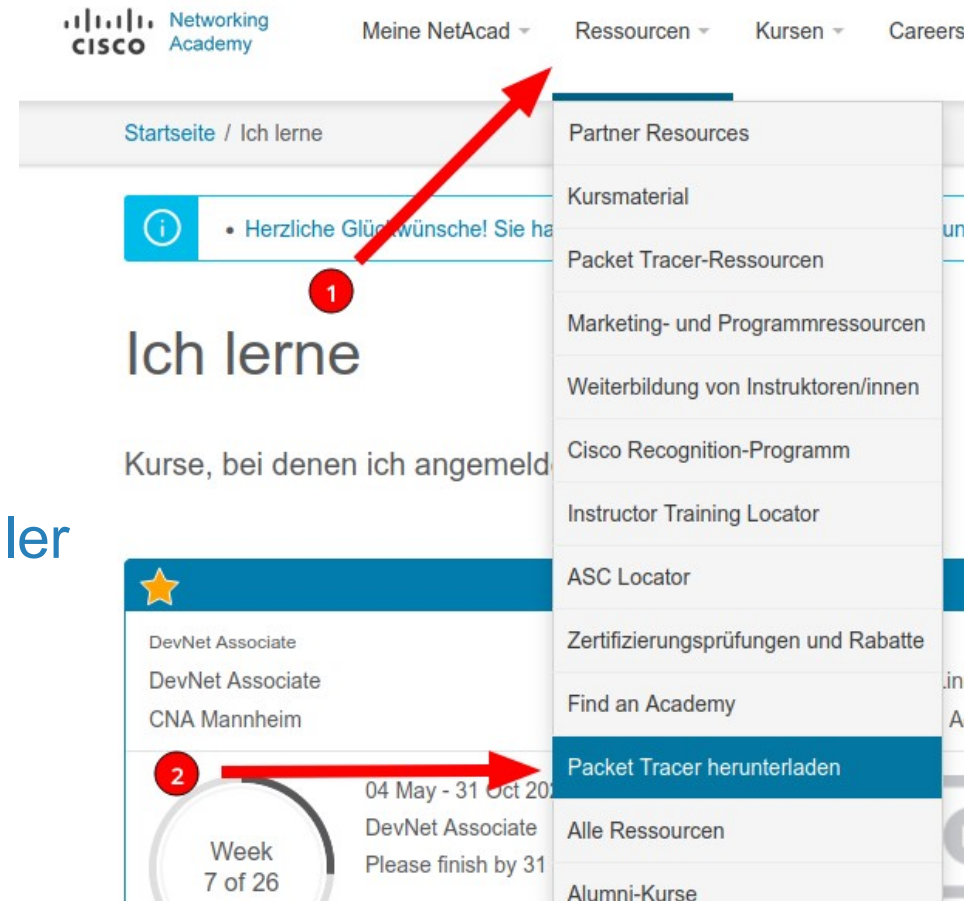
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_terminal_emulators

- Cisco IOS-Befehle sollten regelmäßig geübt werden!!!
- Viele Szenarien benötigen mehrere Geräte.
... Zeit geht für den reinen Aufbau einer Übung verloren
... und wer hat schon all die Geräte zu Hause?
- Cisco-Kurse bieten 2 Möglichkeiten:
 - **Syntax-Checker:**
 - innerhalb eines Themas für eine kurze Anwendungsphase (vermittelt wenig Praxis)
 - **Packet-Tracer 8.2:** Ausgewachsener Simulator
 - am Ende eines Unterkapitels
 - als Abschluss von Modulen
 - Skills Integration Challenges am Ende eines Kurses (sehr hilfreich!!!!)



Packet-Tracer installieren

- Download via Netacad
- Verfügbar für Windows, macOS und Ubuntu
- Andere Linux-Distros fragen einen Ausbilder oder nutzen <https://codeberg.org/toheine/pt-installer>

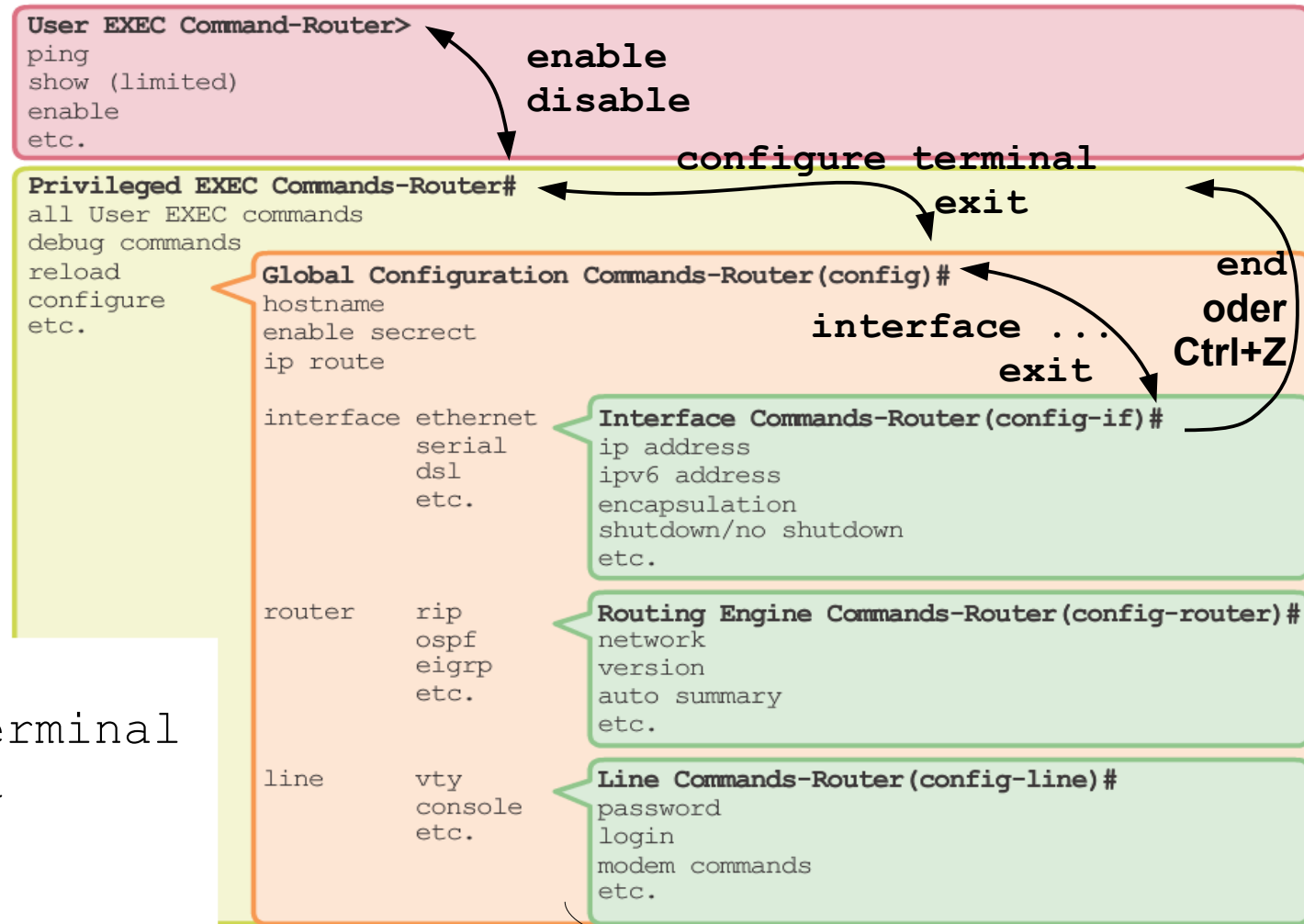


Kurze Einführung Packet-Tracer

Aktueller Modus
am **Prompt**
erkennbar

Je nach Modus
stehen mehr oder
weniger Befehle
zu Verfügung.

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# exit
Switch# disable
Switch>
```

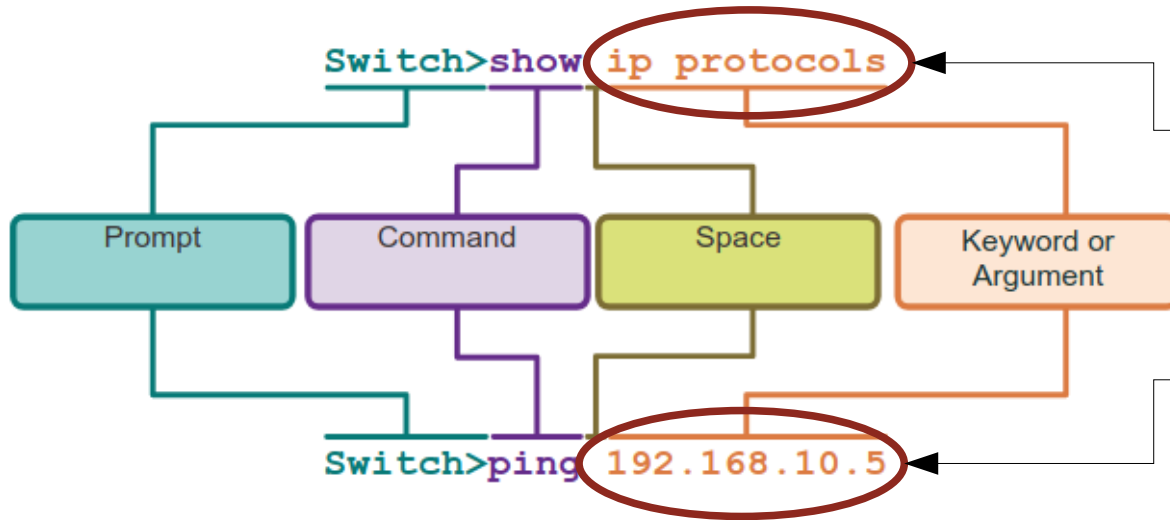


Sub-Configuration-Modes

- System der einzelnen Ebenen muss verstanden sein

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# line con 0
Switch(config-line)# interface FastEthernet 0/1
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# exit
Switch# disable
Switch>
```

- Beachte:
 - `exit` → zurück zum letzten Modus
 - `end` oder `STRG+Z` → zurück zum Privileged Exec Mode
 - direkter Wechsel aus Sub-Config-Mode in parallelen Modus möglich



Keyword:
im IOS verfügbar

Argument: Wert
durch Anwender festgelegt

Cisco IOS Command Reference mit Syntax-Beispielen:

- **Fettdruck:** steht für Befehl oder Schlüsselwort
- *kursiv:* steht für ein Argument
- [x]: Optionales Schlüsselwort oder Argument
- {y}: Notwendiges Schlüsselwort oder Argument
- [x {y | z}]: notwendige Alternative in einem optionalen Element

```
Switch(config-if)# switchport port-security aging { static |  
time time | type {absolute | inactivity}}
```

- Kontext-Sensitive Hilfe im IOS mit der ?-Taste
- Beispiele:
 - Zeige alle Befehle im aktuellen Modus:
`Switch(config) #?`
 - Zeige alle Befehle im akt. Modus die mit in anfangen:
`Switch(config) #in?`
 - Zeige alle Keywords oder Argumente die `interface` benötigt/bietet:
`Switch(config) #interface ?`

Beachte das Leerzeichen

Tipp: Auflistung möglicher Befehle kann länger sein als Bildschirm-Höhe. Erkennbar an: `--More--`

Enter-Taste: springt eine **Zeile** weiter

Leer-Taste: springt eine **Seite** weiter

- ↓ oder **Ctrl-N** – in Kommando-Historie vorwärts blättern
- ↑ oder **Ctrl-P** – in Kommando-Historie rückwärts blättern
- **Tab** – Autovervollständigung des angefangenen Kommandos, unter der Voraussetzung, dass bisherige Zeichen eindeutig sind
Alternativ: Eindeutig abgekürzte Kommandos sind auch erlaubt!
- **Ctrl-A** – Gehe zum Anfang der Zeile
- **Ctrl-E** – Gehe an das Ende der Zeile
- **Ctrl-R** – Zeile neu anzeigen
- **Ctrl-Z** – Zurück zum „PRIVILEGED EXEC MODE“ gehen
- **Ctrl-C** – Configuration Mode verlassen oder akt. Kommando abbrechen
- **Ctrl-Shift-6** – Ermöglicht dem Anwender einen IOS-Prozess zu unterbrechen, z.B. ping oder traceroute, DNS-Lookup

- **Hostname setzen**

Modus: global-config / Stichwort: hostname

- **Konsole mit Passwort absichern**

Modus: line con 0 / Stichwort: password und login

- **Virtuelle Terminals absichern**

Modus: line vty 0 15 / Stichwort: password und login

- **Privileged Exec Mode absichern**

Modus: global-config / Stichwort: enable

- **Passwörter verschlüsseln**

Modus: global-config / Stichwort service

- **Message of the Day**

Modus: global-config / Stichwort banner

Syntax-Checker 2.4.7
PT 2.5.5

Bitte im Anschluss an
diese Präsi unbedingt
selbstständig
durcharbeiten! Wir
unterstützen!

- **running-config** → nur im RAM. Alle Befehle wirken sich sofort auf diese Datei aus. Es ist die aktive Konfig. Nach einem Neustart weg!

```
Switch# show running-config
```

- **startup-config** → auf dem NVRAM (Flash-Speicher). Wird bei Neustart als „Vorlage“ für running-config verwendet:

```
Switch# show startup-config
```

- Konfiguration langfristig **speichern**:

```
Switch# copy running-config startup-config
```

- Aktuelle, aktive Konfiguration durch startup-config **überlagern**:

```
Switch# copy startup-config running-config
```

In der Praxis ist das quatsch (Stichwort „Delta-Vergleich“)

Besser: Aktuelle Konfiguration verwerfen und Neustart mit `reload`

- Switch in **Ausgangskonfiguration** setzen (... am Ende eines Unterrichts):

```
Switch# erase startup-config
```

```
Switch# reload
```

- Für die Kommunikation im Netz brauchen Geräte die an das Netzwerk angeschlossen sind eine IP-Adresse. Zwei Typen:
 - IPv4-Adresse:
 - Vier Blöcke dezimaler Zahlen zwischen 0 und 255 mit Punkt getrennt:
192.168.1.1
 - Zusätzlich dazu eine Netzwerkmaske mit ähnlichem Aufbau:
255.255.255.0
 - IPv6-Adressen:
 - Acht Blöcke mit hexadezimalen Zahlen zwischen 0 und FFFF mit Doppelpunkt getrennt (können allerdings verkürzt dargestellt werden):
2001:db8:acad:10::10
 - Zusätzlich ein Präfix
/64
- Zusätzlich Konfiguration des **Default Gateways** angegeben

- PCs, Notebooks, Mobile Devices

- Im Standardfall keine Konfiguration notwendig da **DHCP-Server** Adressen im lokalen Netz verteilt.

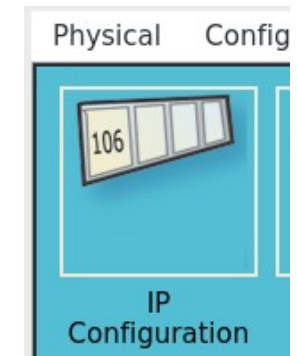
- **Kontrolle:**

Windows: `ipconfig`

Linux (alt): `ifconfig`

Linux (neu): `ip address`

Mac OS: `ifconfig`



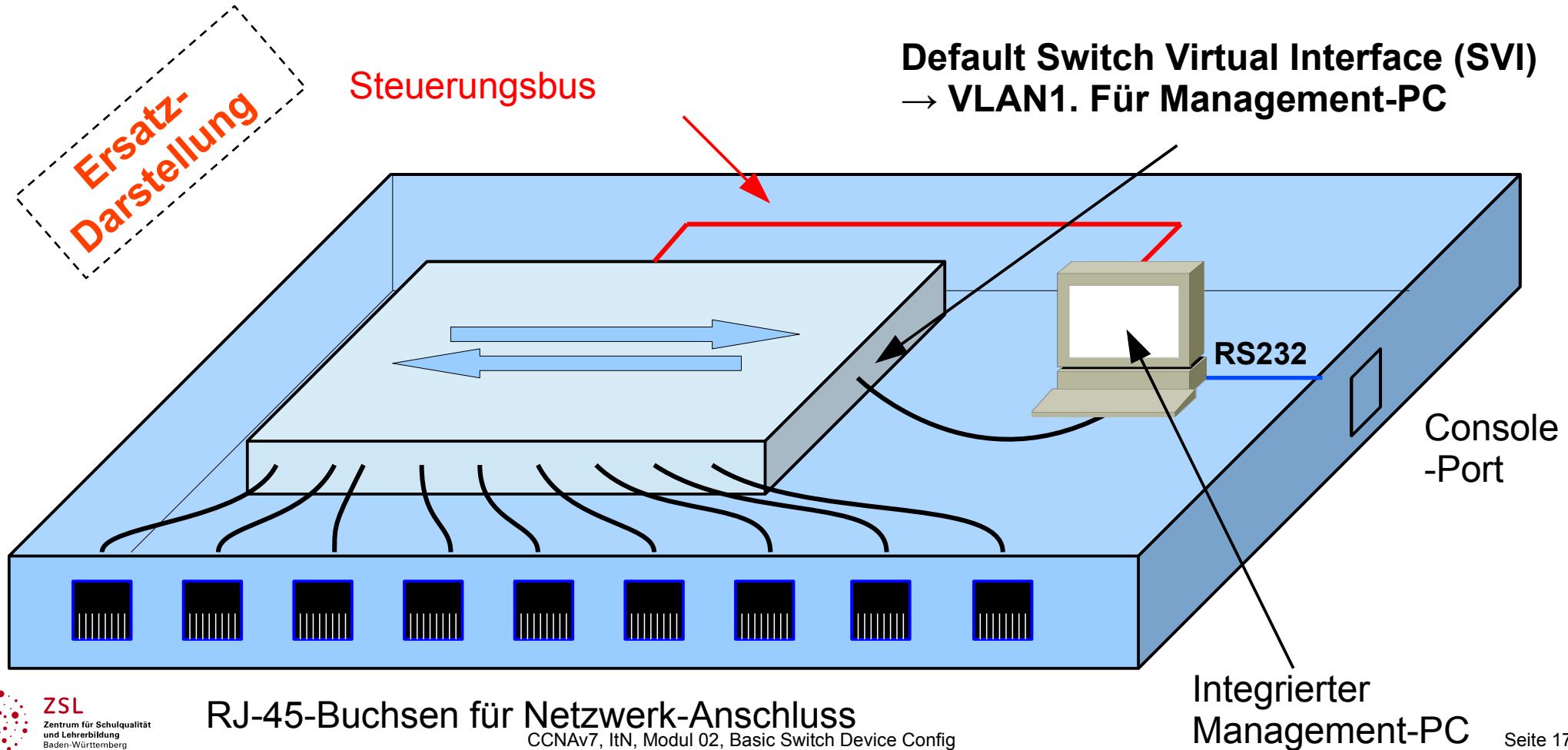
- Adressen können über diese Tools auch gesetzt werden. Meist wird eine GUI hierfür verwendet:

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP address:	192 . 168 . 1 . 10
Subnet mask:	255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:	192 . 168 . 1 . 1

Realer Switch = Eingebauter, verwaltbarer Switch + Management-PC



- Konfiguration der IP-Adresse auf einem Switch

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface vlan 1
Switch(config-if)# ip address 192.168.1.20 255.255.255.0
Switch(config-if)# no shutdown
```

- Fortschritt: Remote-Zugriff eines Switches via SSH:

- VTY-Zugang aktiviert → erledigt
- SVI mit IP-Adresse versorgt und aktiviert → erledigt
- SSH-Server konfiguriert und aktiviert → folgt in späteren Modulen
- SSH-User angelegt → folgt in späteren Modulen

- **Nach der Einrichtung Konfiguration überprüfen:**
`Switch# show running-config`
`Switch# show ip interface brief`
- **Wenn alles korrekt erscheint, Geräte im Netz anpingen:**
`Switch# ping <Ziel-IP-Adresse>`
- **Nach Abschluss aller Konfigurationen speichern nicht vergessen:**
`Switch# copy run start`

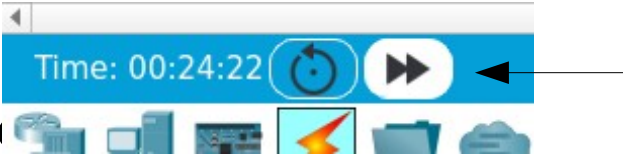
Aktivitäten

- Syntax-Checker 2.2.7: Navigate between IOS Modes
- PT-Übung 2.3.7: Navigate the IOS
- Lab 2.3.8: Navigate the IOS by Using Tera Term
- Syntax-Checker 2.4.7: Basic Device Configuration
- **PT-Übung 2.5.5: Configure Initial Switch Settings**
- Syntax-Checker 27.5.: Configure a Switch Virtual Interface
- **PT-Übung 2.7.6: Implement Basic Connectivity**
- Video Activity 2.8.1: Test the Interface Assignment
- Video Activity 2.8.2: Test End-to-End Connectivity
- **PT-Übung 2.9.1: Basic Switch and End Device Configuration**
- Lab 2.9.2: Basic Switch and End Device Configuration
- **Modul-Quiz 2.9.4: Basic Switch and End Device Configuration**

**+ etliche Demo-
videos im Material**

Fragen ...



- Bei manchen Geräten / Betriebssystemen funktioniert das Abbrechen von Kommandos mit STRG+SHIFT+6 nicht. Alternative: STRG+ALT+6
- Fehleingaben führen manchmal zu einem Versuch einer Adress-Auflösung (nervig weil es lange dauert)
STRG+SHIFT+6 **oder** STRG+ALT+6 **hilft** **oder**
`Switch(config)# no ip domain-lookup`
- Im Packet Tracer gibt es diesbezüglich eine „Vorspul-Funktion“

- Zahlreiche notwendige show-Kommandos sind nicht aus einem Global-Config/Sub-Config-Modus erreichbar. Hier gibt es die Möglichkeit ein „do“ vor den Befehl zu stellen.
`Switch(config-line)# do show run`
- Befehlsabfolge mit Editor vorbereiten durchaus sinnvoll. (Kurze Demo)

Switch zurücksetzen (häufig in Laboren notwendig)

... wenn Login möglich:

```
S1> enable
S1# erase startup-config
S1# dir flash:
S1# del flash:vlan.dat
S1# reload
```

sofern
vorhanden

... wenn Login NICHT möglich (Passwort vergessen)

Gerät einschalten und Mode-Button festhalten ...
... bis ein leicht veränderter Prompt erscheint. Dann:

```
switch: flash_init
switch: dir flash:
switch: del flash:config.text
switch: del flash:vlan.dat
switch: boot
```