Grundlagen

Die Modi

Entwurfsmodus (Hammer)
Geräte einfügen, mit Kabeln verbinden, konfigurieren (Name, IP-Adresse, Netzmaske, Gateway, DNS). Filius startet immer in diesem Modus.

Aktionsmodus (grüner Pfeil)
Das Netz läuft: Software installieren und starten, Verbindungen testen. Bei jedem Datenaustausch leuchten die Kabel grün.

Die Bauteile

Notebook	Client (Benutzer)
Rechner	Server
Kabel	verbindet zwei Bauteile
Switch	verbindet Geräte im **selben** Netz
Vermittlungsrechner	Router: verbindet **verschiedene** Netze

Ein Switch braucht keine IP-Adresse. Ein Vermittlungsrechner braucht für jedes Netz eine Schnittstelle mit eigener IP-Adresse.

Handgriffe

Einfügen Bauteil auf die Arbeitsfläche ziehen

Verbinden Kabel wählen, dann beide Geräte anklicken

Konfigurieren Doppelklick auf das Gerät (Entwurf)

Software Doppelklick öffnet den Desktop (Aktion)
Software-Installation → Programm wählen → Pfeil nach links → *Änderungen übernehmen*

Datenverkehr Rechtsklick → *Datenaustausch anzeigen*
Namen mit IP-Ende vergeben, z. B. `Webserver_20`. Netzmaske bei uns: `255.255.255.0`.

Einstellungen eines Geräts

IP-Adresse	eindeutig im Netz
Netzmaske	`255.255.255.0`
Gateway	Router-Schnittstelle im eigenen Netz
Domain Name Server	IP-Adresse des DNS-Servers
DHCP zur Konfiguration verwenden	Adresse automatisch

Befehlszeile

`ping 192.168.5.11`	Verbindung testen
`ipconfig`	eigene Einstellungen anzeigen
`host www.klasse10.de`	DNS: IP zum Namen
`traceroute 192.168.6.10`	Weg über die Router

Netze aufbauen

1 Zwei Rechner direkt

Zwei Notebooks mit Kabel verbinden, IP-Adressen im selben Netz eintragen.

`NB_10 192.168.5.10 --- NB_11 192.168.5.11`

Test: Befehlszeile auf NB_10, `ping 192.168.5.11`

2 Mehrere Rechner: Switch

Jedes Notebook mit dem Switch verbinden. Der Switch bekommt keine IP-Adresse.

Test: `ping` von einem Notebook zu den anderen

3 Webserver

Rechner: Software *Webserver* installieren, öffnen, *Starten*. Notebook: *Webbrowser* installieren.

Test: im Webbrowser `http://192.168.5.20`
Startseite ändern: *Text-Editor*, Datei `webserver/index.html`

4 DNS-Server

Weiterer Rechner: Software *DNS-Server* installieren und öffnen. Domainname und IP-Adresse des Webservers eintragen, *Hinzufügen*, *Starten*.

`www.klasse10.de -> 192.168.5.20`

Beim Notebook unter *Domain Name Server* die IP-Adresse des DNS-Servers eintragen.

Test: im Webbrowser `http://www.klasse10.de`

5 DHCP-Server

Rechner mit fester IP-Adresse, in der Konfiguration *DHCP-Server einrichten*: Untergrenze und Obergrenze eintragen, Haken bei *DHCP aktivieren*. Die eigene Adresse des Servers liegt **außerhalb** des Bereichs.

`Server 192.168.5.2, Bereich .100 bis .110`

Notebooks: Haken bei *DHCP zur Konfiguration verwenden*.

Test: Aktionsmodus starten, `ipconfig` auf dem Notebook

6 Zwei Netze: Vermittlungsrechner

Je Netz ein Switch. Vermittlungsrechner mit 2 Schnittstellen dazwischen, jede Schnittstelle bekommt eine Adresse im jeweiligen Netz (meist .1).

`Netz A -- 192.168.5.1 Router 192.168.6.1 -- Netz B`

Bei **jedem** Notebook als *Gateway* die Router-Schnittstelle im eigenen Netz eintragen: Netz A `192.168.5.1`, Netz B `192.168.6.1`.

Test: `ping 192.168.6.10` von einem Notebook in Netz A

Aufgaben lösen

Was gehört in die Skizze?

1. alle Geräte und die Verbindungen
2. bei jedem Gerät: IP-Adresse, Netzmaske, wenn nötig Gateway und DNS-Server
3. welche Software auf welchem Gerät installiert und gestartet ist
4. der Test: z. B. `ping` ... oder Aufruf im Webbrowser

Fehlersuche

Software nicht installierbar: noch im Entwurfsmodus.
IP-Adresse nicht änderbar: noch im Aktionsmodus.
Ping im eigenen Netz scheitert: Tippfehler in IP-Adresse oder Netzmaske, Kabel fehlt.
Ping in anderes Netz scheitert: Gateway fehlt oder falsch, beim Sender *oder* Empfänger.
Webseite fehlt: Webserver nicht gestartet.
Name geht nicht, IP geht: DNS-Server nicht gestartet, Eintrag falsch oder beim Notebook kein Domain Name Server.
Keine DHCP-Adresse: *DHCP aktivieren* oder *DHCP zur Konfiguration verwenden* fehlt.

Kurz erklärt

Selbes Netz oder nicht?

Bei der Netzmaske `255.255.255.0` bilden die ersten drei Zahlen den Netzteil. Geräte mit gleichem Netzteil liegen im selben Netz und können direkt miteinander kommunizieren.

`192.168.5.10` und `192.168.5.11`	selbes Netz
`192.168.5.10` und `192.168.6.10`	verschiedene Netze

Switch oder Router?

Ein **Switch** verbindet Geräte **im selben Netz**. Er merkt sich, an welchem Anschluss welches Gerät hängt (MAC-Adresse), und schickt die Daten gezielt dorthin. Er braucht keine IP-Adresse.
Ein **Router** (Vermittlungsrechner) verbindet **verschiedene Netze**. Er entscheidet anhand der Ziel-IP-Adresse, in welches Netz ein Paket weitergeleitet wird.

Gateway

Das (Standard-)Gateway ist die Adresse, an die ein Gerät Pakete für **fremde Netze** schickt. Es ist die Adresse der Router-Schnittstelle im eigenen Netz. Ohne Gateway kann ein Gerät sein Netz nicht verlassen.

DNS-Server

Übersetzt Namen in IP-Adressen, wie ein Telefonbuch. Der Webbrowser fragt zuerst den DNS-Server nach der IP-Adresse von `www.klasse10.de` und verbindet sich erst dann mit dem Webserver.

DHCP-Server

Vergibt automatisch IP-Adresse, Netzmaske und auf Wunsch Gateway und DNS-Server an neue Geräte. So muss man nichts von Hand eintragen und es gibt keine doppelten Adressen. Server und Router bekommen feste Adressen, damit sie immer erreichbar sind.

Ping und ARP

`ping` schickt ein kleines Testpaket und wartet auf die Antwort. Im Datenaustausch sieht man davor eine **ARP**-Anfrage: Das Gerät fragt alle im Netz (Broadcast), welche MAC-Adresse zur Ziel-IP-Adresse gehört. Nur das gesuchte Gerät antwortet.