

Netzwerk- Konfiguration für Anfänger

Vorstellung

- Christian Bockermann
- Informatikstudent an der Universität
Dortmund
- Freiberuflich in den Bereichen Software-
Entwicklung und Netzwerk-Sicherheit tätig
- Schulungen im Rahmen des SAN-Projektes
des PING e.V.

Überblick

- Lokale Netzwerke
- Netzwerk-Topologien zu Hause
- System-Konfiguration
- Weitergehende Themen

Folien:

<http://www.ping.de/~christian/>

Lokale Netzwerke

- Was genau ist ein lokales Netz?
 - Hardware-Verkabelung (Ethernet, WLAN,...) zur Übertragung von Signalen zwischen lokalen Rechnern
 - Typisch: begrenzte Reichweite
 - Theoretisch ausreichend für lokale Kommunikation

Lokale Netzwerke

- Ziel:
Informations-Austausch zwischen Rechnern
- Dazu wird benötigt:
 - Übertragungsweg (Signal-Übertragung)
 - Adressierung (Für wen ist das Signal)

Übertragungswege

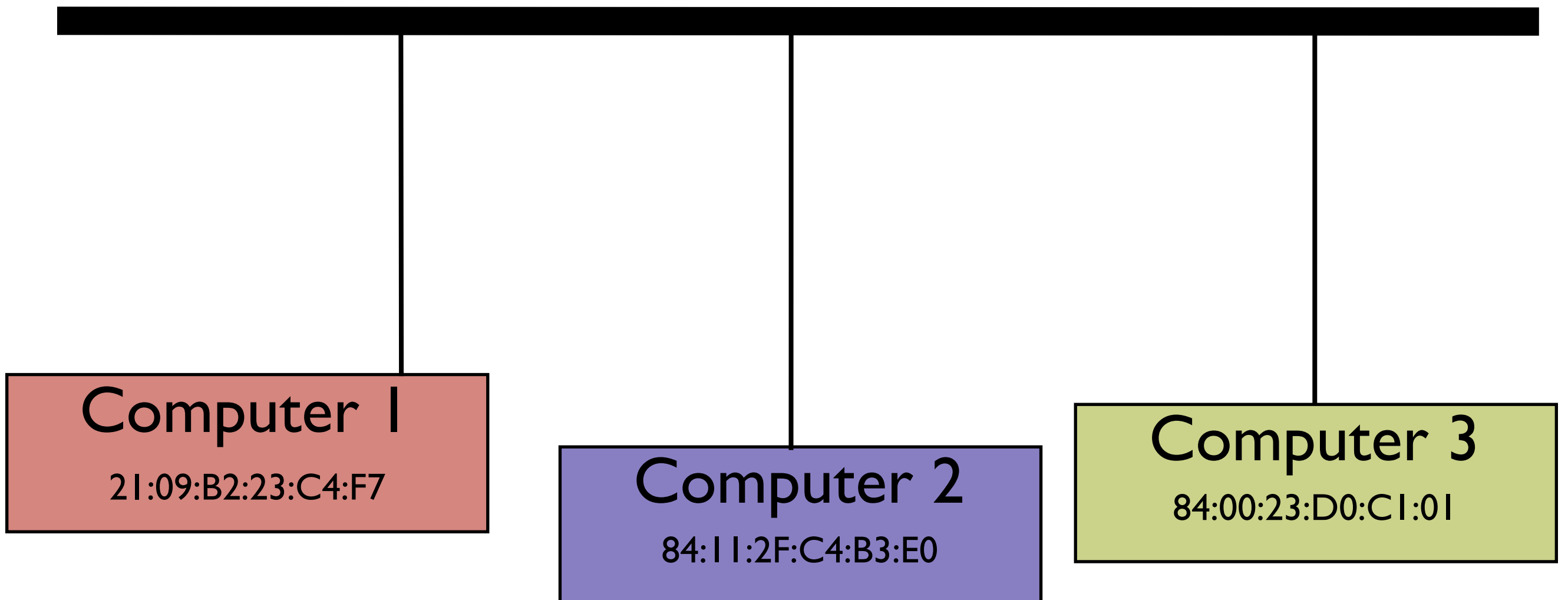
- Welche Möglichkeiten, Signale an andere Systeme zu senden?
- WLAN nutzt Funkwellen zur Signalübertragung
- Ethernet nutzt elektrische Signale
- Andere Möglichkeiten wären akustische Signale oder Licht (Lichtwellenleiter)

Adressierung

- Welche Möglichkeiten gibt es, die Systeme zu nennen, die die Information erhalten sollen?
- Beispiel: Ethernet
 - 6-Byte MAC-Adresse, 01:23:12:0f:c3:b9
 - Jede Netzwerk-Karte muss eine eindeutige MAC-Adresse haben

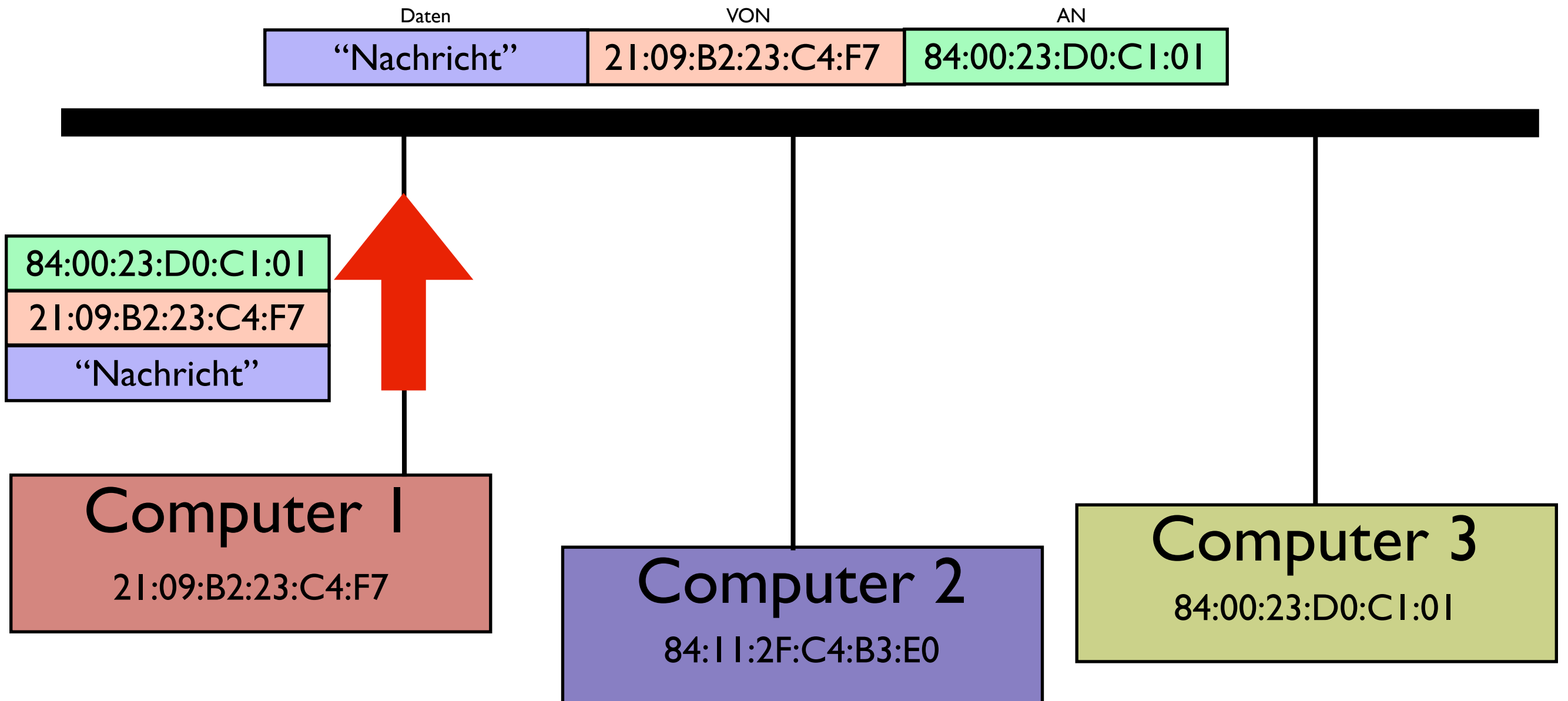
Beispiel Ethernet

Computer 1 sendet ein
Paket an Computer 3



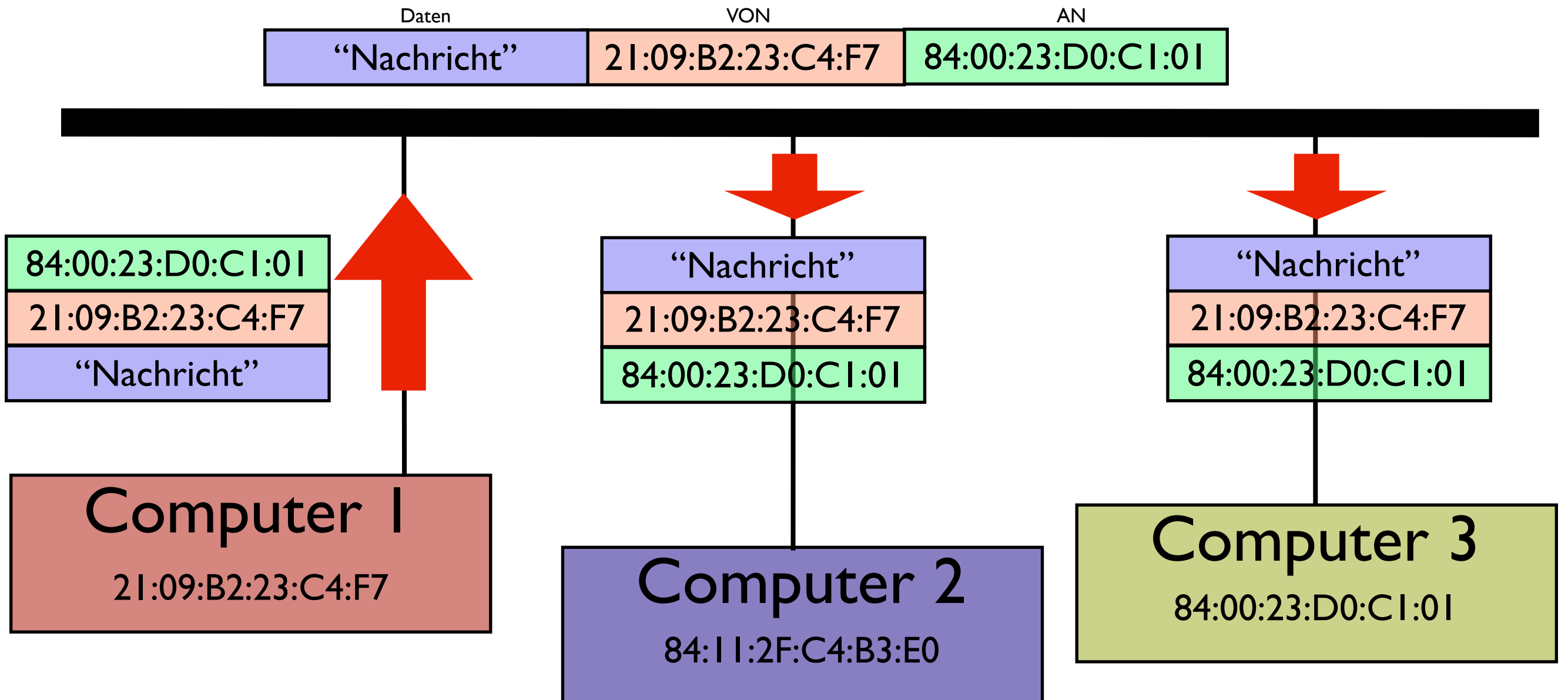
Beispiel Ethernet

Computer 1 sendet ein
Paket an Computer 3



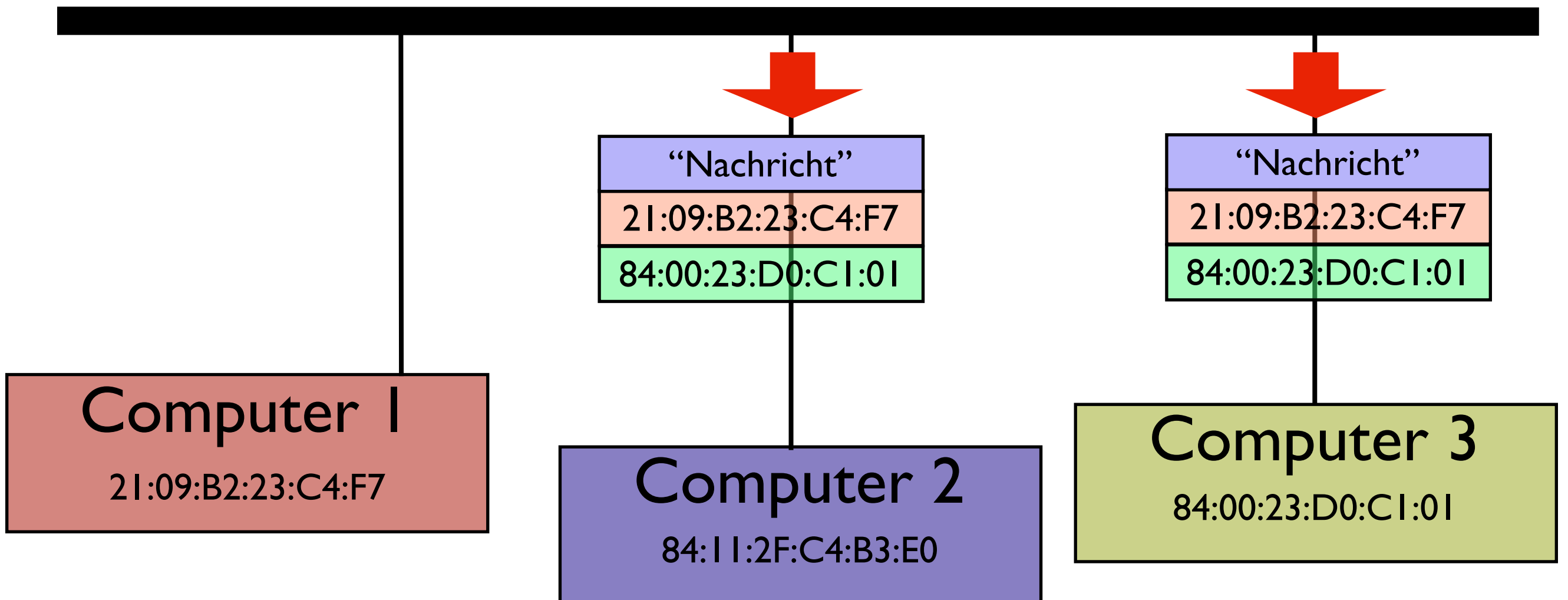
Beispiel Ethernet

Computer 1 sendet ein
Paket an Computer 3



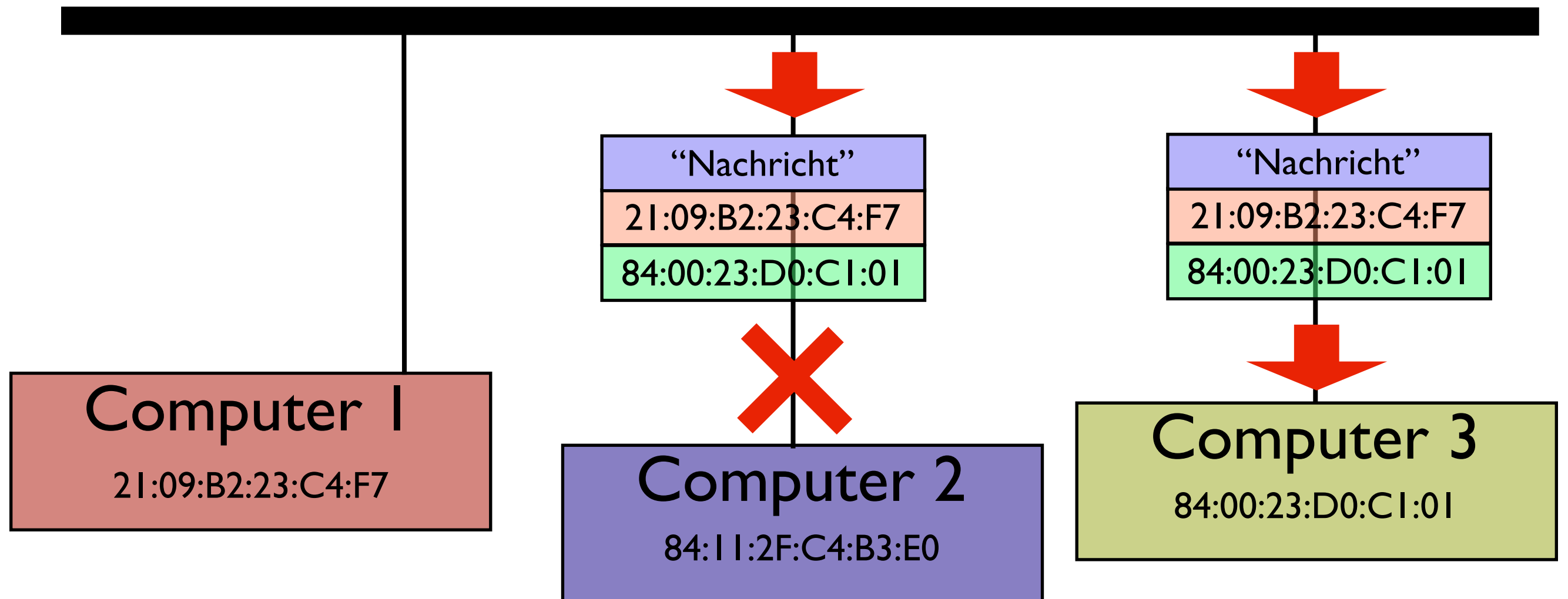
Beispiel Ethernet

Computer 1 sendet ein
Paket an Computer 3



Beispiel Ethernet

Computer 1 sendet ein
Paket an Computer 3

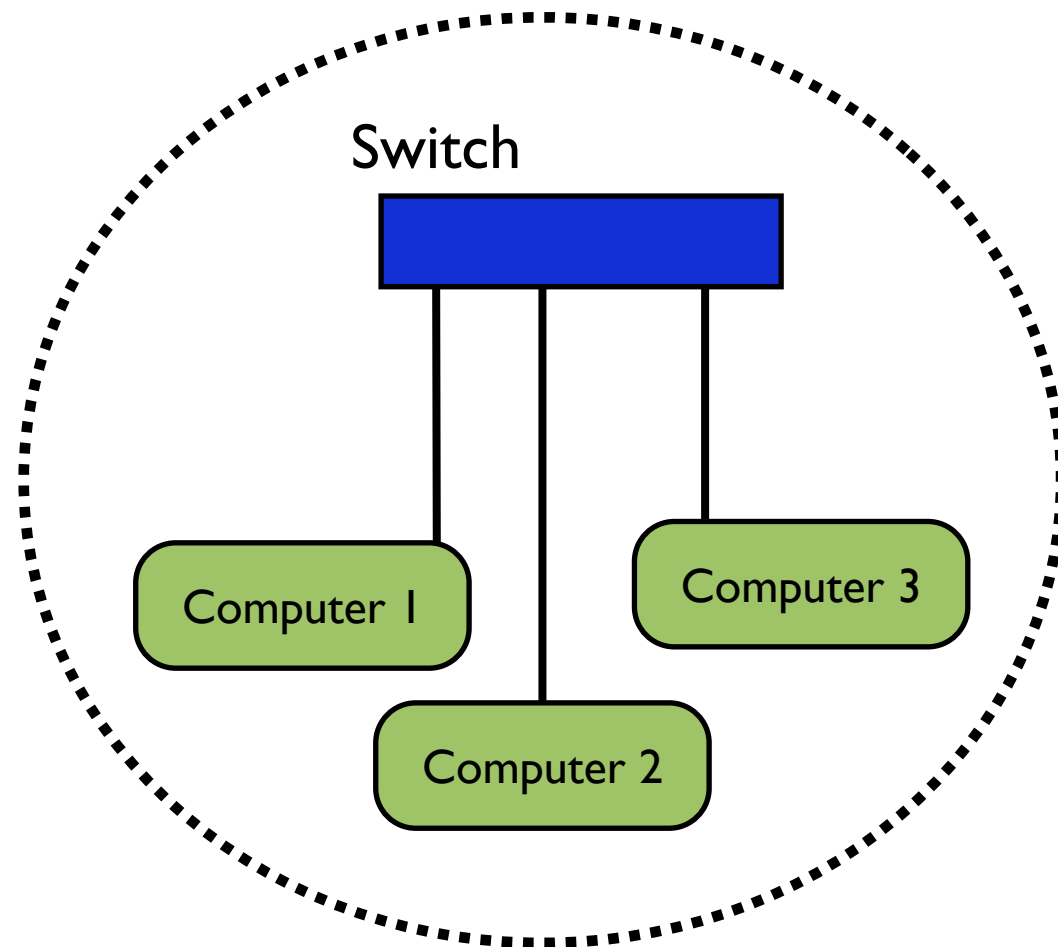


Internet-Protokoll

- Die Adressen können nicht geändert werden, da sie in die Netzwerk-Karte eingebettet sind
- Die lokalen MAC-Adressen gelten nur im LAN und können nicht zur Kommunikation mit dem Internet verwendet werden
- Wenn eine Netzwerk-Karte eines Rechners ausgetauscht wird, bekommt er eine neue Adresse und alle anderen müssen diese Adresse mitgeteilt bekommen

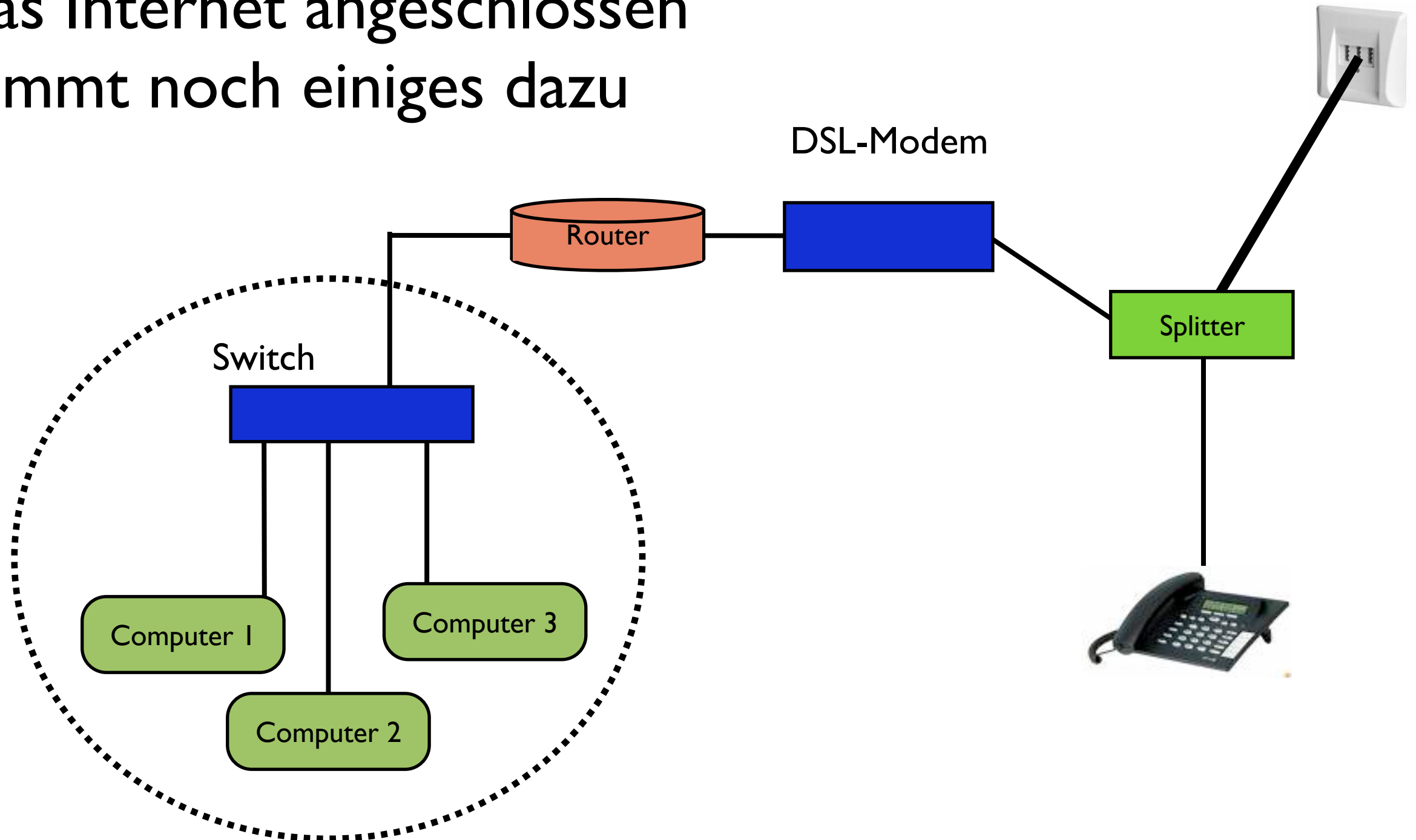
Lokale Netzwerke

Zu Hause sieht das in der Regel wie folgt aus:



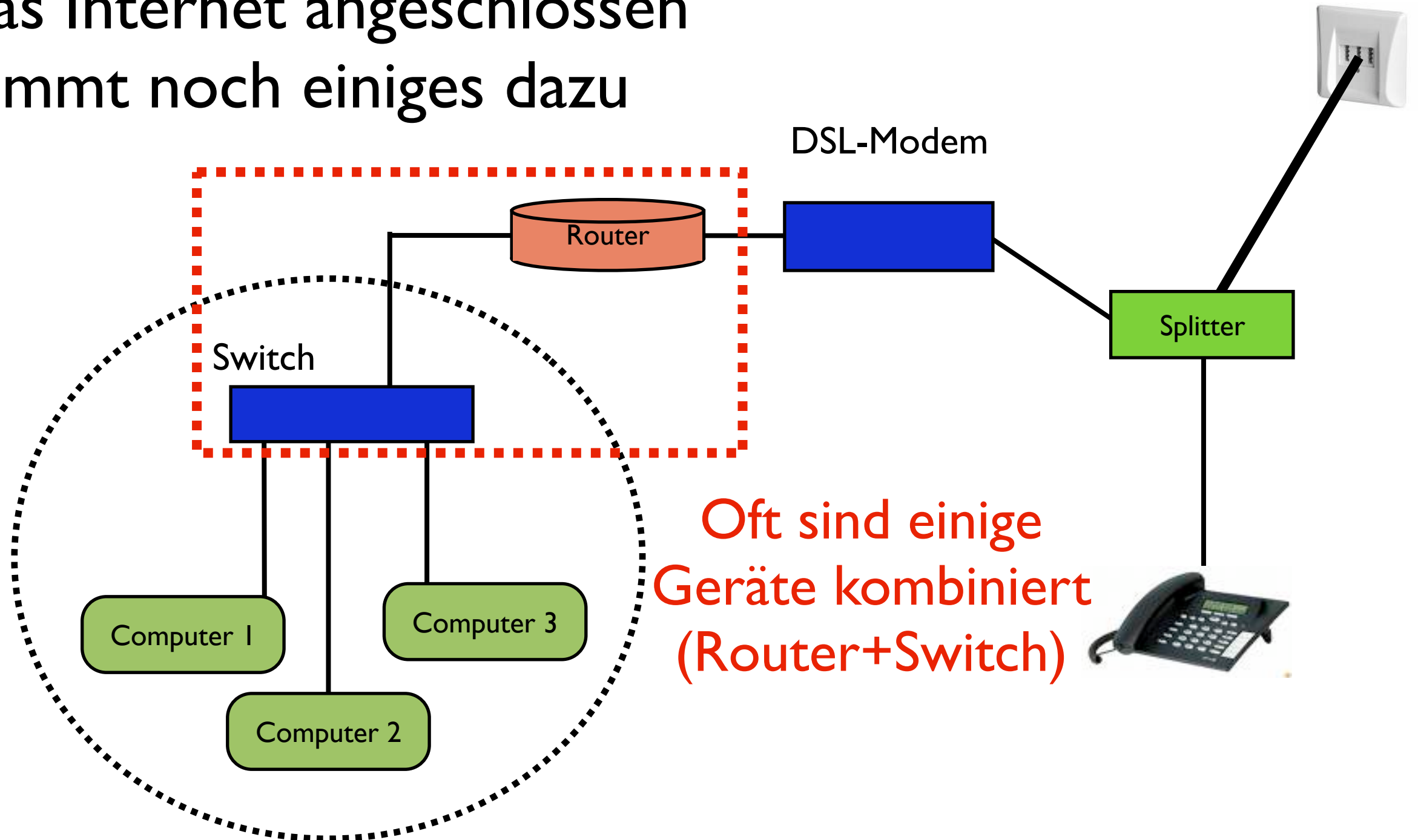
Lokale Netzwerke

Ist das lokale Netz z.B. mit DSL
an das Internet angeschlossen
kommt noch einiges dazu



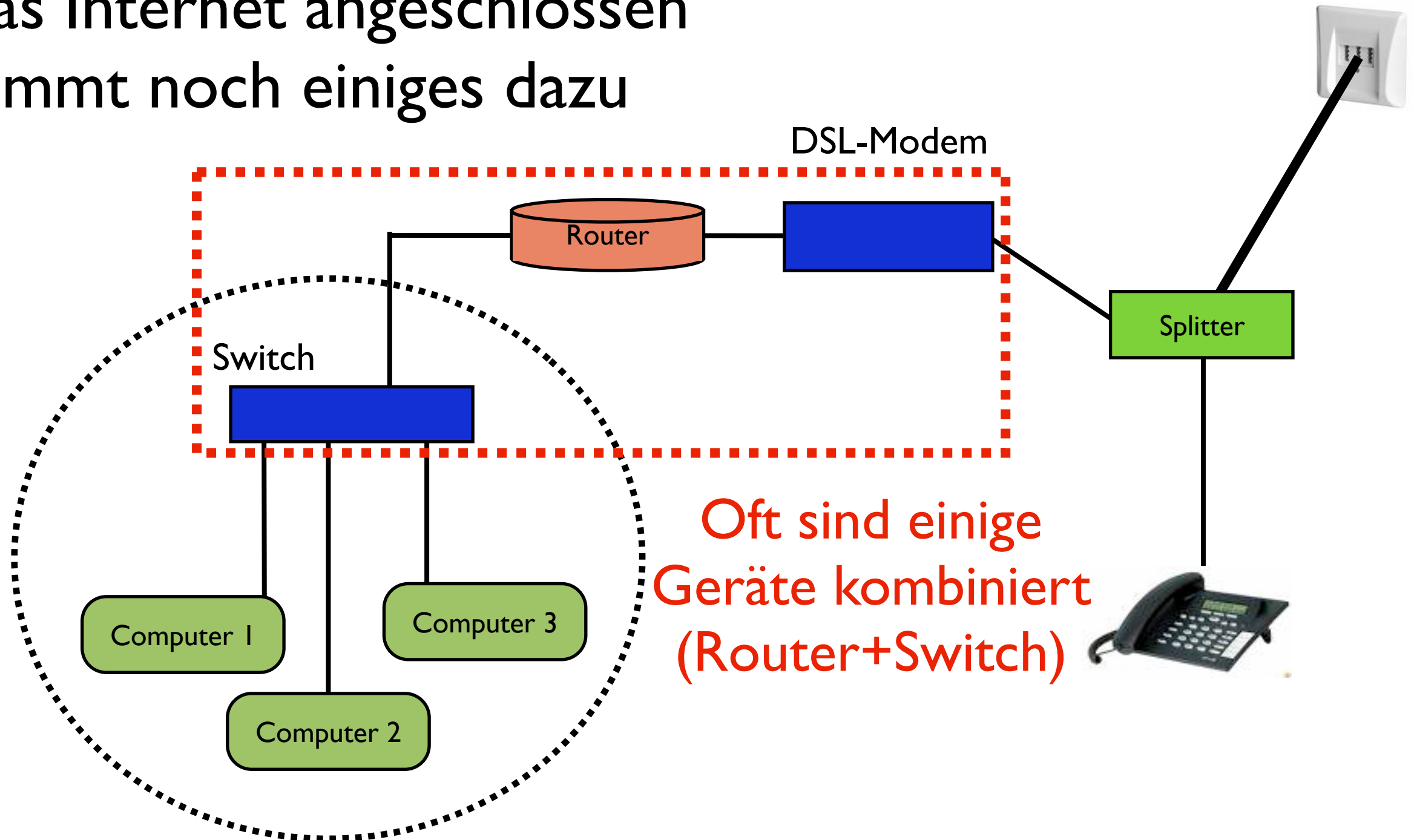
Lokale Netzwerke

Ist das lokale Netz z.B. mit DSL
an das Internet angeschlossen
kommt noch einiges dazu



Lokale Netzwerke

Ist das lokale Netz z.B. mit DSL
an das Internet angeschlossen
kommt noch einiges dazu



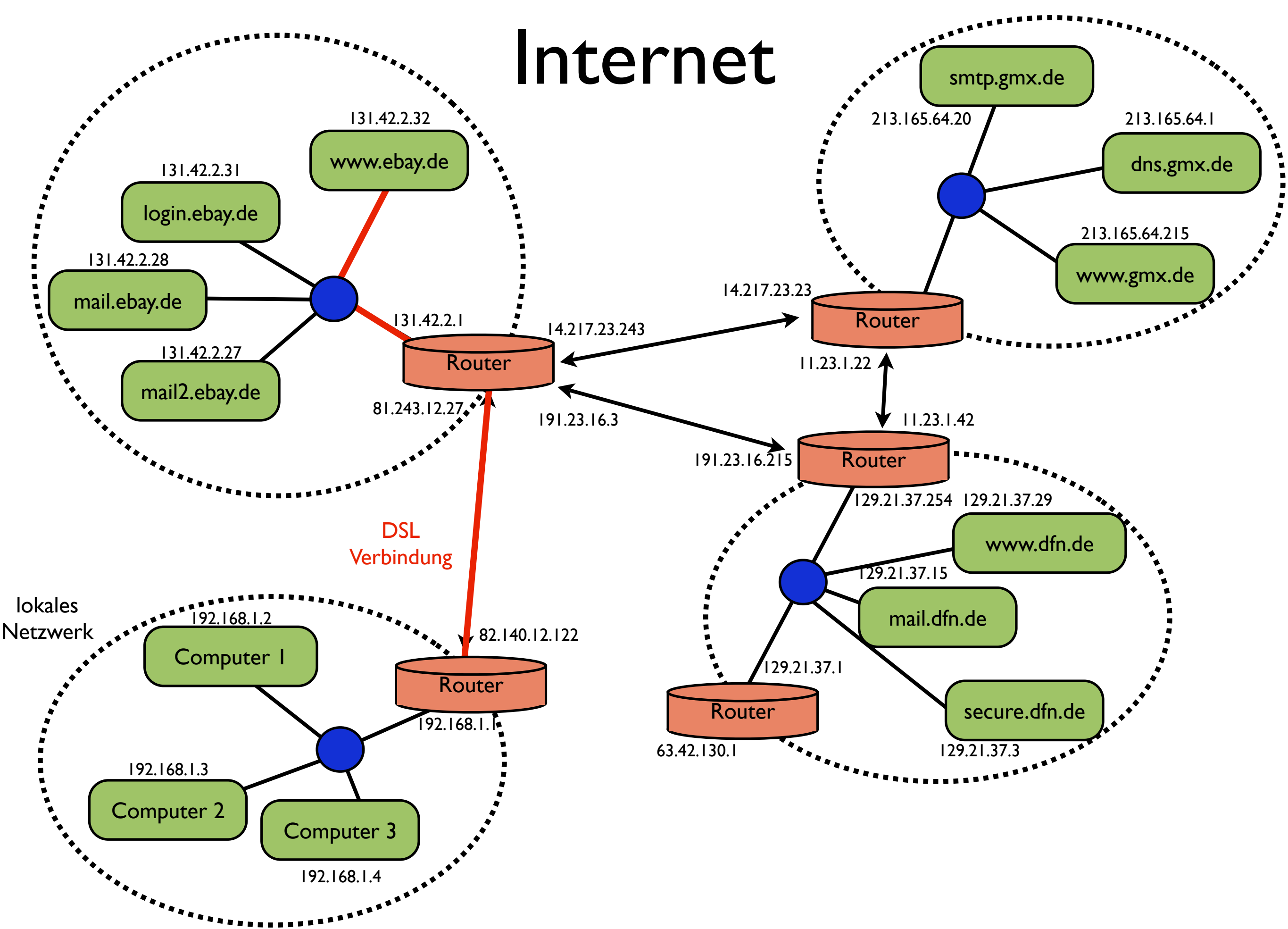
Internet Protokoll

- Um nun mit dem Internet zu kommunizieren reicht die MAC-Adresse nicht aus
- Das Internet-Protokoll (kurz: IP) benutzt eigene Adressen (IP-Adressen)
- IP-Adressen sind 32-Bit-Zahlen die in der Regel als Folge von 4 8-Bit-Zahlen angegeben werden, z.B.
83.97.42.2

Internet-Protokoll

- Auch hier gilt wieder:
 - Jeder Rechner muss eine eindeutige IP-Adresse haben, damit er kommunizieren kann
 - Mit diesen Adressen können sich die Computer im Internet gegenseitig Nachrichten zuschicken

Internet



Internet-Protokoll

- Es gibt einige besondere Adressen, die besondere Aufgaben haben
- z.B. die sogenannte **Loopback**-Adresse 127.0.0.1
- Mit dieser Adresse bezeichnet sich ein Computer immer selbst
- Wenn ein Computer also an sich selbst Nachrichten schickt, verwendet er 127.0.0.1

Internet-Protokoll

- Damit Adressen im Internet nicht doppelt vergeben werden, gibt es Adressen, die für **private Netzwerke** genutzt werden können
- Die privaten Adressen sind
 - 172.16.0.0 - 172.31.255.255
 - 192.168.0.0 - 192.168.255.255
 - 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- Diese Adressen können wir in unserem lokalen Netzwerk benutzen

Internet-Protokoll

- Wie beschreiben wir denn nun ein „lokales Netzwerk“ ?
- Ein lokales Netzwerk ist eine Menge „gleichartiger IP-Adressen“
- z.B. 192.168.1.2 und 192.168.1.4 aber nicht 192.168.1.2 und 172.16.0.1

Internet-Protokoll

- Um ein Netzwerk mit IP-Adressen zu bilden, benötigt man zusätzlich noch eine Netzwerk-Maske
- Die Netzwerk-Maske ist ebenfalls eine 32-Bit-Zahl und legt fest, welche Adressen zu einem Netzwerk gehören, z.B.
 - Adresse 192.168.0.0
 - Netz-Maske 255.255.255.0
- Schreibweise 192.168.0.0/255.255.255.0

Internet-Protokoll

- Zu dem Netzwerk
192.168.0.0/255.255.255.0
gehören alle Adressen, die mit 192.168.0
beginnen, also
- 192.168.0.1, 192.168.0.2, ...
bis 192.168.0.254
- Die „255“ in einer Netzwerk-Maske
bedeutet, dass dieser Teil für alle Adressen
eines Netzwerkes gleich sein muss

Internet-Protokoll

- **192.168.1.0 / 255.255.255.0**
dazu gehört 192.168.1.1, 192.168.1.4,
- **192.168.0.0 / 255.255.0.0**
dazu gehört 192.168.0.1, 192.168.0.2,...
aber auch 192.168.1.1, 192.168.16.2
- **17.0.0.0 / 255.0.0.0**
dazu gehören alle, die mit **17**. beginnen !

Internet-Protokoll

- Die gängigen Router haben in der Regel bereits eine IP-Adresse und Netzwerk-Maske konfiguriert
(z.B. 192.168.1.1/255.255.255.0)
- Um auf solch einen Router zuzugreifen, benötigt man eine Adresse aus dem Netzwerk des Routers, im obigen Fall z.B. 192.168.1.2
- Die Adresse 192.168.1.1 hat ja bereits der Router selbst

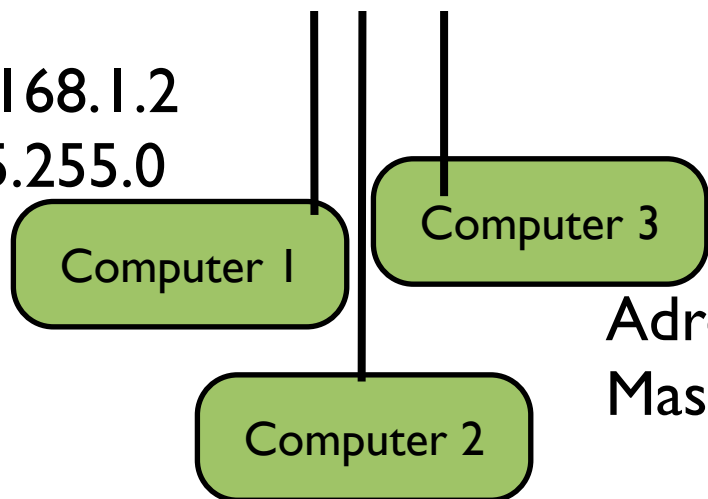
Internet-Protokoll

I. Schritt:



Adresse 192.168.1.1
Mask 255.255.255.0

Adresse 192.168.1.2
Mask 255.255.255.0



Adresse 192.168.1.3
Mask 255.255.255.0

Adresse 192.168.1.4
Mask 255.255.255.0

Internet-Protokoll

I. Schritt:

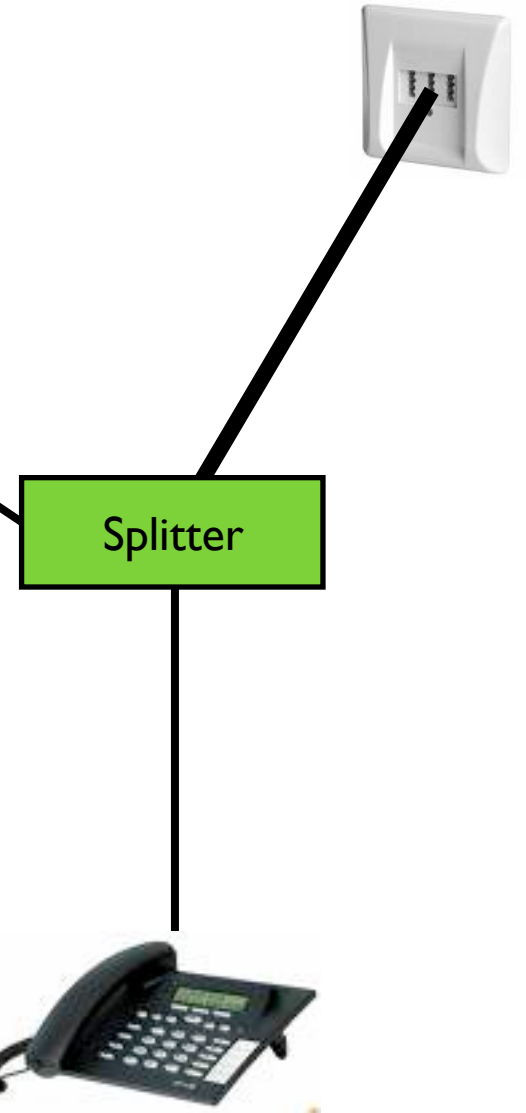
Adresse 192.168.1.1
Mask 255.255.255.0



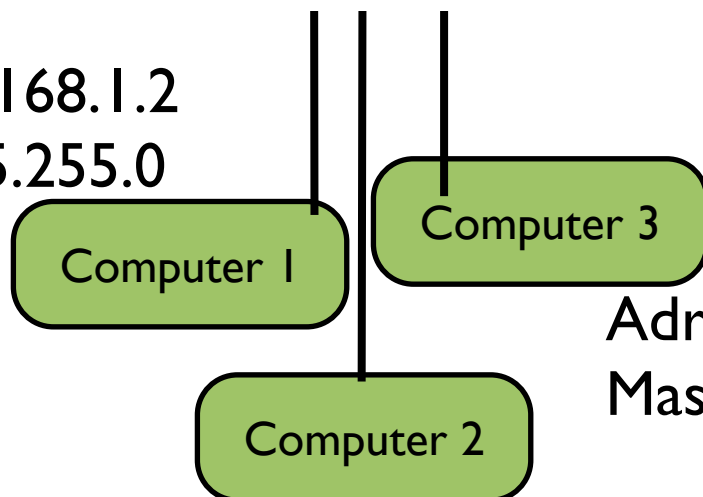
DSL-Modem



Splitter



Adresse 192.168.1.2
Mask 255.255.255.0

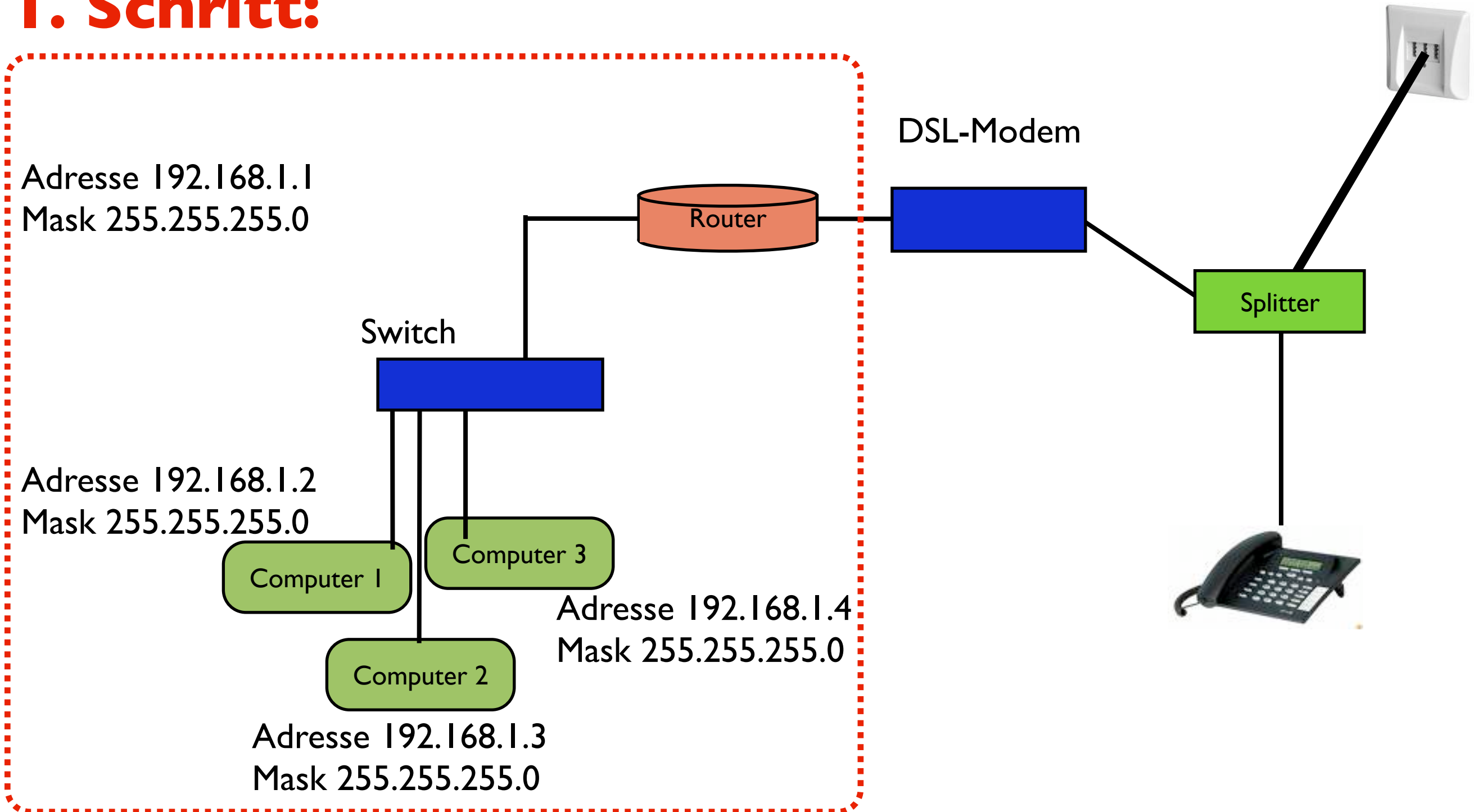


Adresse 192.168.1.4
Mask 255.255.255.0

Adresse 192.168.1.3
Mask 255.255.255.0

Internet-Protokoll

I. Schritt:



Konfiguration

- Unix/Linux
 - Konfiguration der Netzwerk-Karte mit dem Kommando `ifconfig`
- Windows
 - Konfiguration über System-Steuerung
 - Netzwerk-Verbindungen
 - LAN-Verbindung: Eigenschaften
 - Alternativ mit dem Kommando `ipconfig`

Zuweisen der Adresse unter Windows und UNIX

Konfiguration

- Was geschieht, wenn wir einer Netzwerk-Karte eine Adresse und Netz-Maske zuweisen?
- Wir sagen dem System damit:
 - Deine Adresse ist 192.168.1.3, alle Pakete an diese Adresse sind für Dich
 - Du erreichst mit der Netzwerk-Karte alle Adressen die mit 192.168.1 beginnen, also auch 192.168.1.1 (Router)

Konfiguration - Testen

- Um zu Testen, ob wir nun Systeme aus unserem Netzwerk erreichen können, gibt es das Kommando `ping`
- `ping` sendet kleine Anfragen an andere Rechner und diese antworten mit Test-Daten, z.B.
- `ping 192.168.1.1`
sendet Anfragen an den Rechner
192.168.1.1

Konfiguration - Testen

- Wir können diese Informationen auch kontrollieren
- Jedes System hat eine Tabelle, in der steht, welcher Rechner wie erreichbar ist
- Diese Tabelle heisst Routing-Tabelle und lässt sich mit dem Befehl `netstat -rn` anzeigen

Konfiguration

2. Schritt:



Adresse 192.168.1.1
Mask 255.255.255.0

Computer 1

Adresse 192.168.1.2
Mask 255.255.255.0
Gateway 192.168.1.1

Computer 2

Adresse 192.168.1.3
Mask 255.255.255.0
Gateway 192.168.1.1

Konfiguration

2. Schritt:

Adresse 192.168.1.1
Mask 255.255.255.0



Computer 1

Computer 2

Adresse 192.168.1.2
Mask 255.255.255.0
Gateway 192.168.1.1

Adresse 192.168.1.3
Mask 255.255.255.0
Gateway 192.168.1.1

DSL-Modem



Splitter



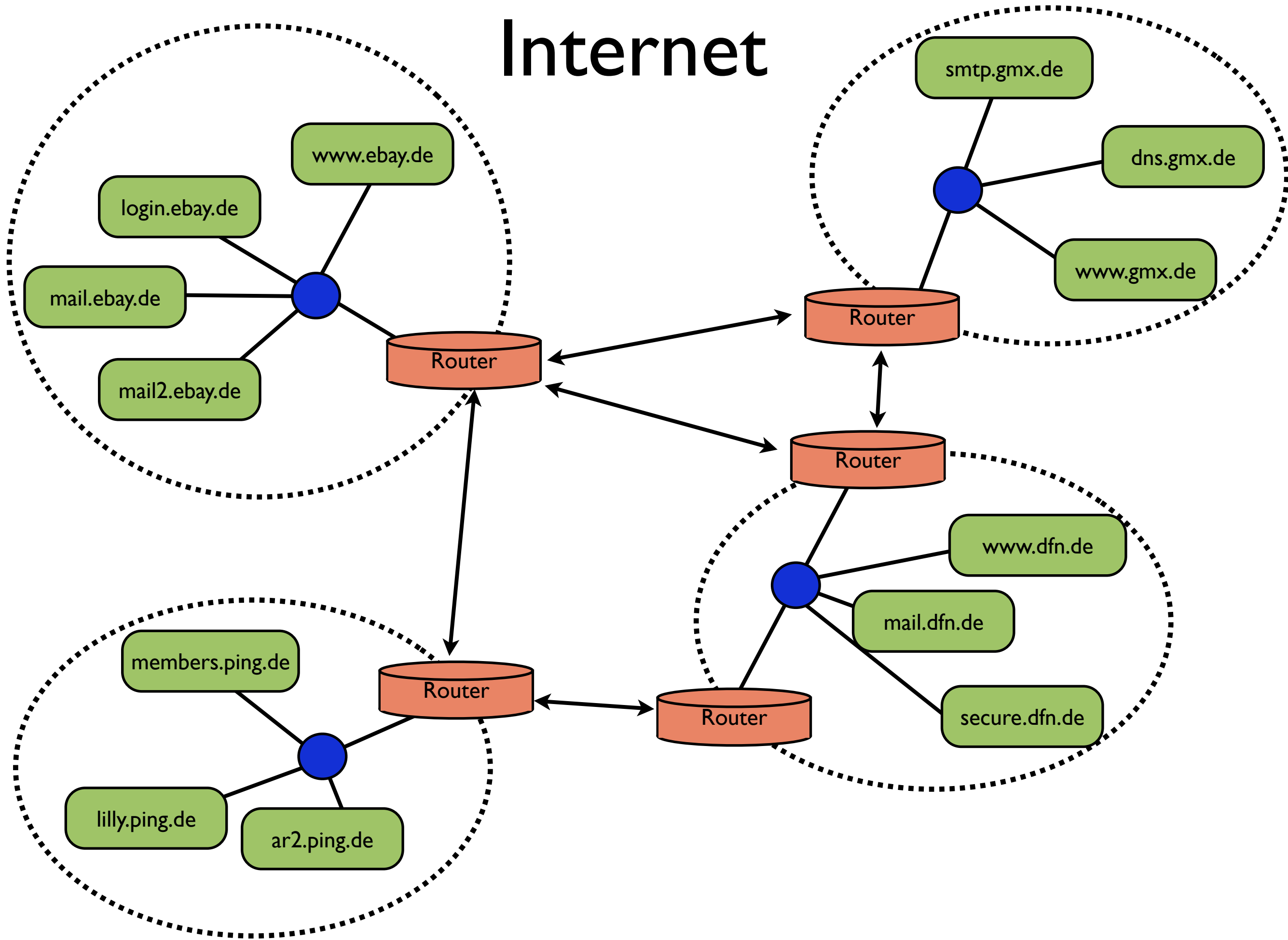
Konfiguration

- Wir können nun weitere Rechner an den Switch anschliessen und ihnen Adressen aus unserem Netz (192.168.1.x) zuweisen
- Wenn alles richtig gelaufen ist, können wir diese Rechner nun auch mit `ping` erreichen
- Was ist mit Adressen die nicht aus dem Netzwerk sind?
Wie erreichen wir google & Co?

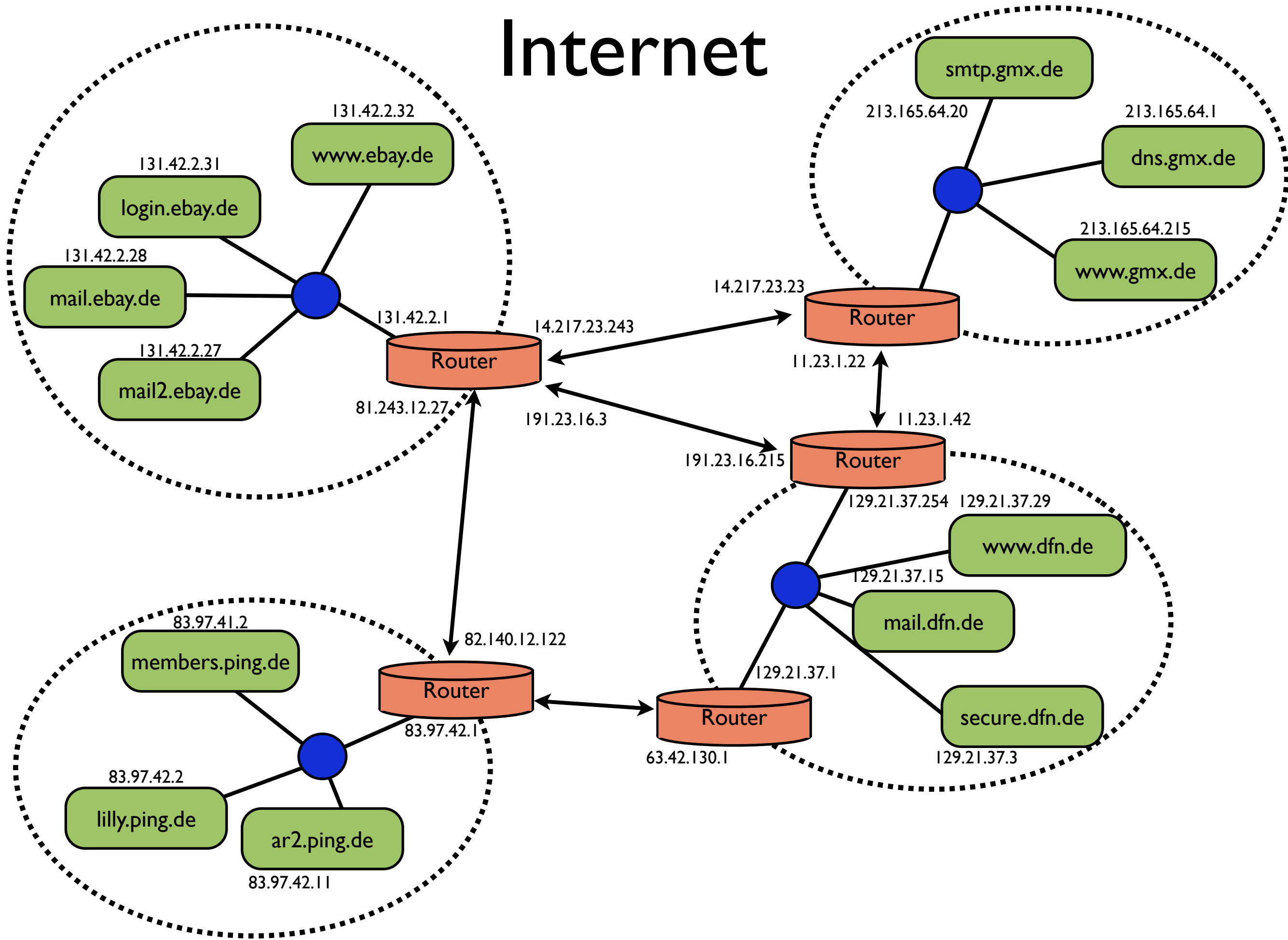
Konfiguration

- Ein Gateway oder Router ist ein System, welches Pakete für uns weiterleitet
- Ein Gateway hat mindestens 2 Netzwerk-Anschlüsse (z.B. LAN und DSL) und kann Pakete von einem in das andere Netzwerk weiterleiten
- Wenn unser Gateway mit dem Internet verbunden ist, können wir unserem System sagen, es soll dieses Gateway nutzen, um google & Co zu erreichen

Internet



Internet



Gateway eintragen

Konfiguration

- Um zu Testen, ob das Gateway wirklich benutzt wird gibt es die Befehle `tracert` (Windows) und `traceroute` (Unix)
- Mit diesen Befehlen lässt sich nachsehen, welche Route die Pakete zu einem Ziel entlang-wandern
- Gestartet wird dies z.B. mit
`tracert 83.97.42.2`
bzw. `traceroute 83.97.42.2`

Konfiguration

- Damit der Router nun die Pakete, die Computer 1-3 ihm schicken auch in's Internet weiterleitet, muss die Internet-Verbindung konfiguriert werden
- Danach können die Rechner aus dem lokalen Netzwerk die Rechner im Internet erreichen (Ausprobieren z.B. mit `ping`)

Konfiguration

3. Schritt:

Adresse 192.168.1.1
Mask 255.255.255.0



Computer 1

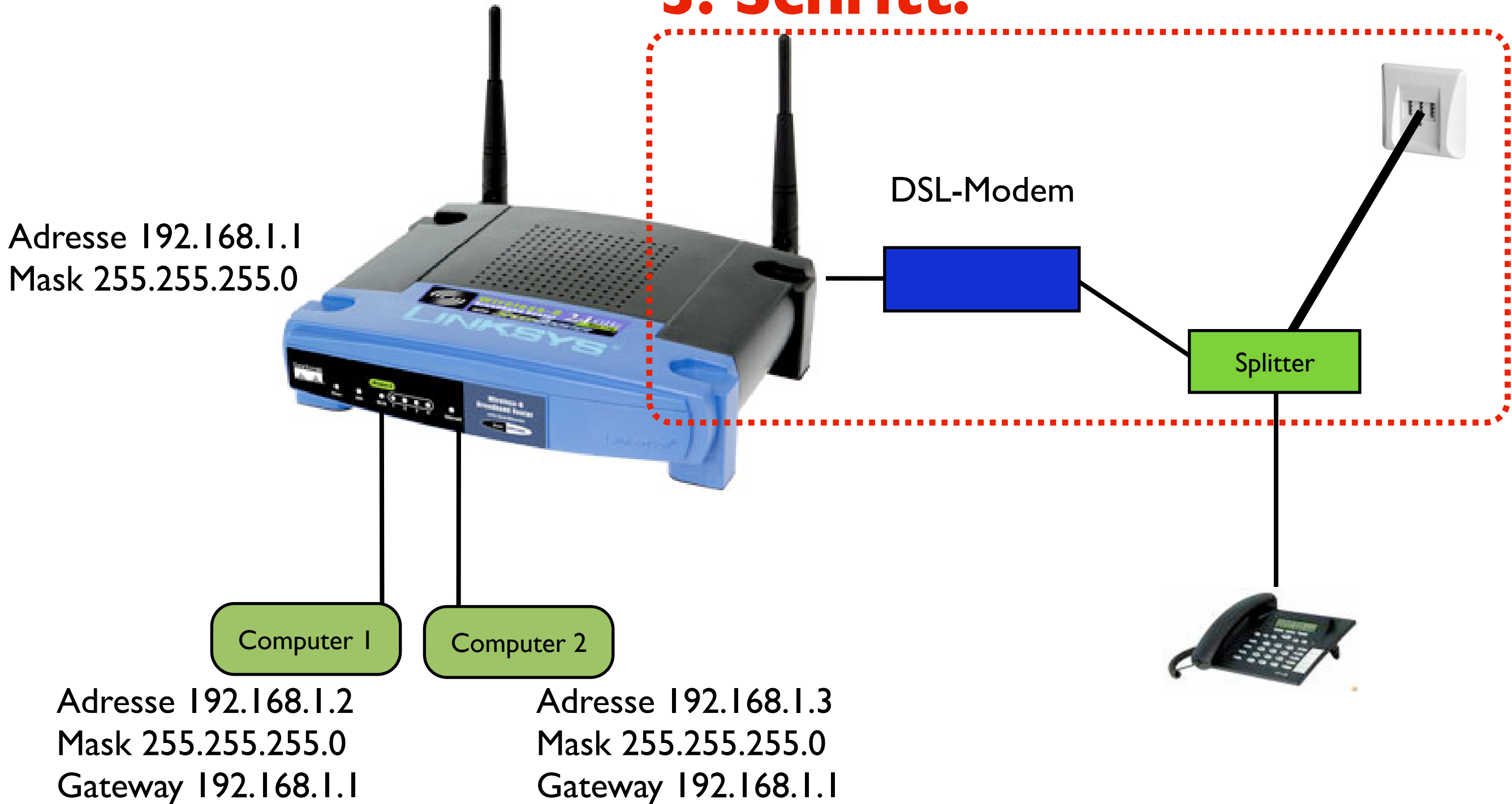
Computer 2

Adresse 192.168.1.2
Mask 255.255.255.0
Gateway 192.168.1.1

Adresse 192.168.1.3
Mask 255.255.255.0
Gateway 192.168.1.1

Konfiguration

3. Schritt:



Konfiguration - DNS

- Da die Rechner im Internet nur Adressen kennen, fehlt noch jemand, der unseren Rechnern sagt, welche Adresse z.B. www.google.de hat
- Diese Aufgabe übernimmt im Internet der DNS-Dienst (Domain Name Service)
- Die Adresse des DNS-Servers müssen wir wieder auf unseren Rechnern konfigurieren

DNS-Server konfigurieren

Konfiguration - DNS

- Um die DNS-Konfiguration zu testen, können wir das Kommando `ping` mit Internet-Namen probieren:
`ping www.google.de`
- Wenn alles gut lief, wird das System dann die Adresse von google heraussuchen und Test-Anfragen an die Adresse schicken

Automatisch

- Das Dynamic Host Configuration Protocol (kurz DHCP) erlaubt es, Rechner automatisiert, zentral zu konfigurieren
- Die meisten Router enthalten einen DHCP-Server, der die bisher getätigten Einstellungen automatisch verteilt
 - IP-Adressen
 - Gateway-Adresse
 - DNS-Server-Adressen

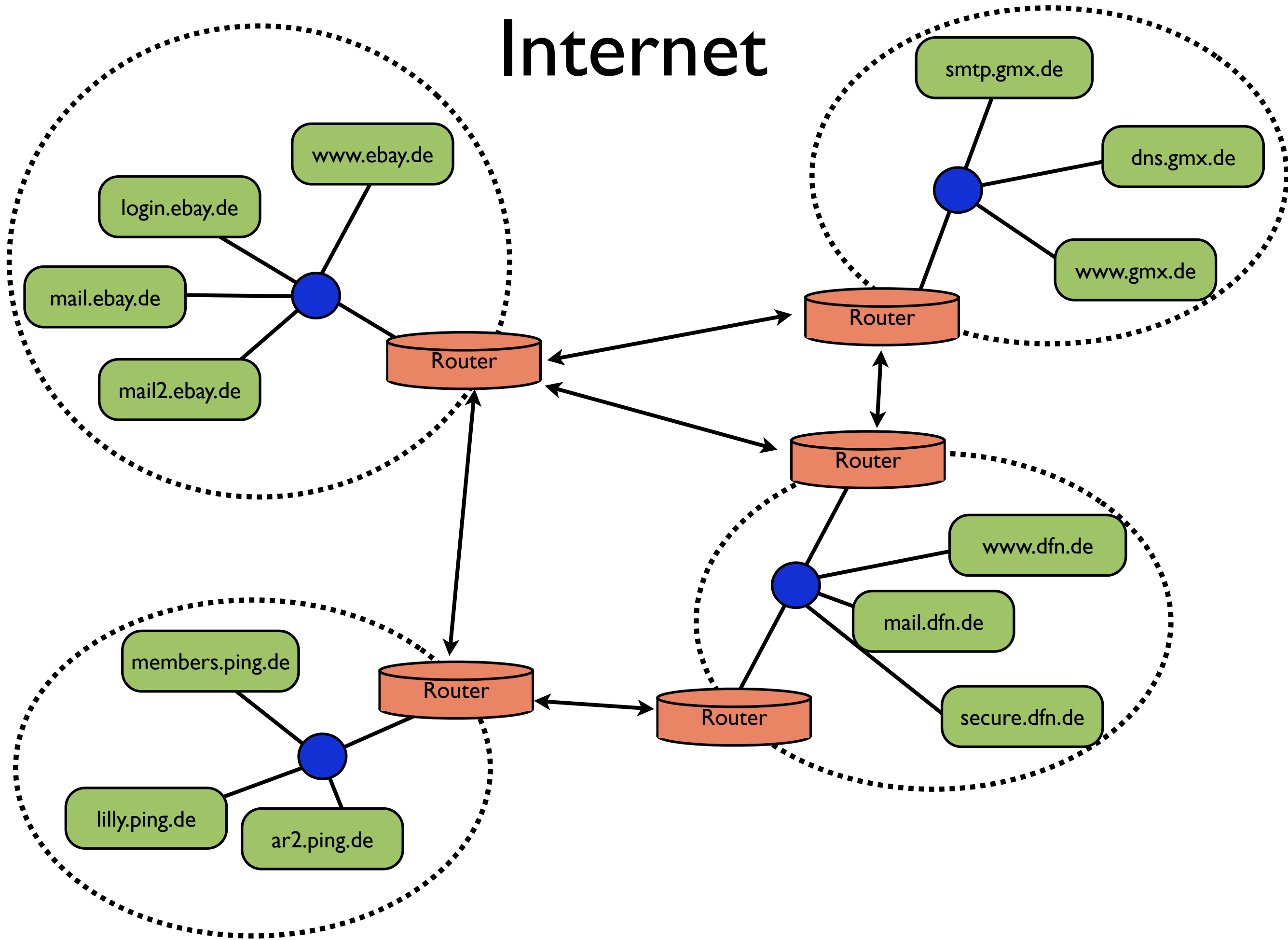
Rückblick

- Für die Konfiguration eines kleinen privaten Netzwerkes sind nicht viele Schritte notwendig
- Das Verständnis der komplexen Abläufe hingegen erfordert erheblichen Lernaufwand
- Unser überschaubares LAN ist nun ein kleiner Teil des grossen weiten Internets

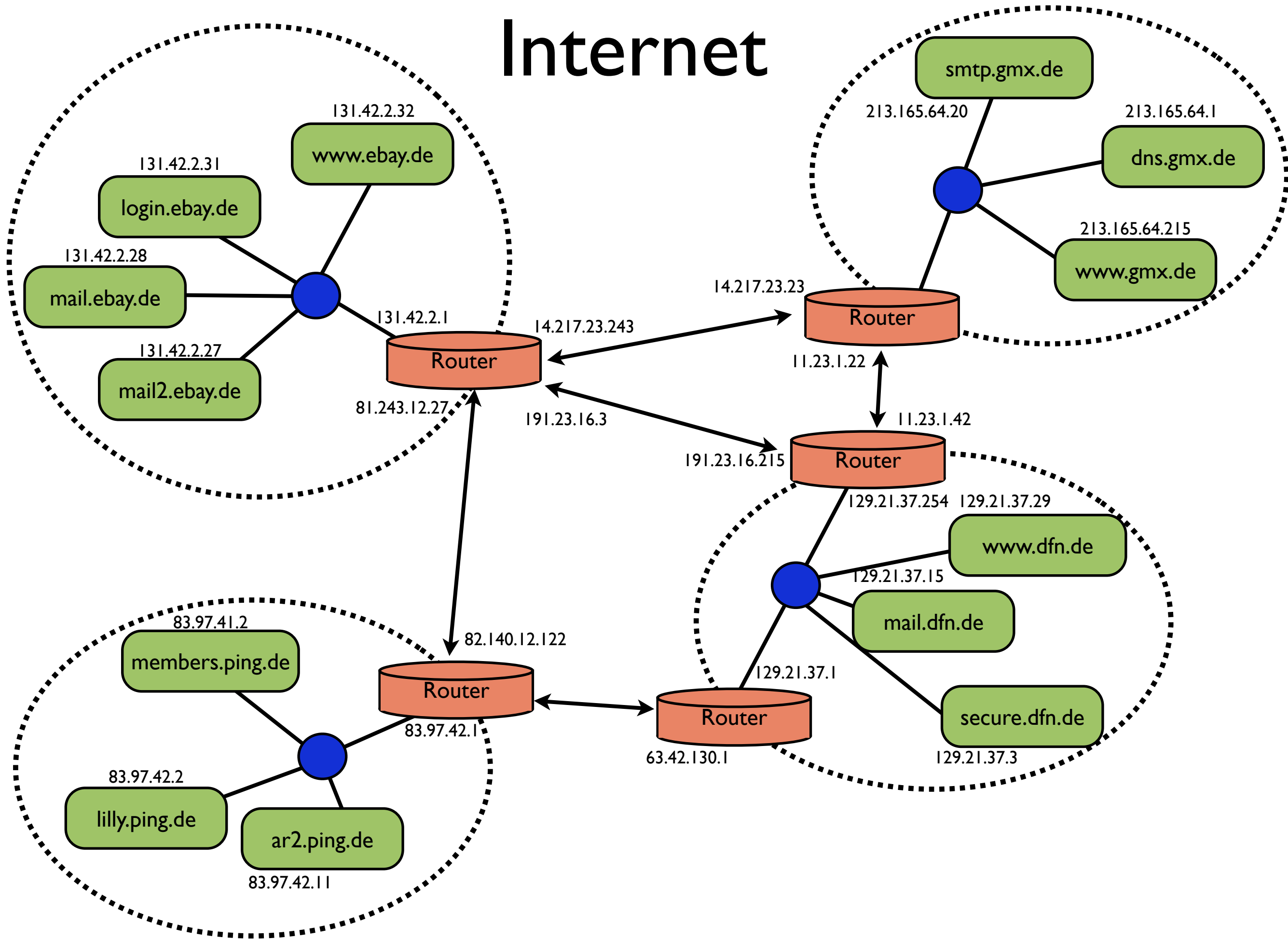
Rückblick

- Das Internet besteht aus Verbund von unterschiedlichen lokalen Netzen (LANs)
- LANs basieren zum grössten Teil auf Ethernet (verkabelt) oder WLAN (drahtlos)
- Verbindung zwischen lokalen Netzen durch Fernverbindungstechniken wie DSL, Satellit, ...
- Fernverbindungsnetze bezeichnet man als WAN (Wide Area Network)

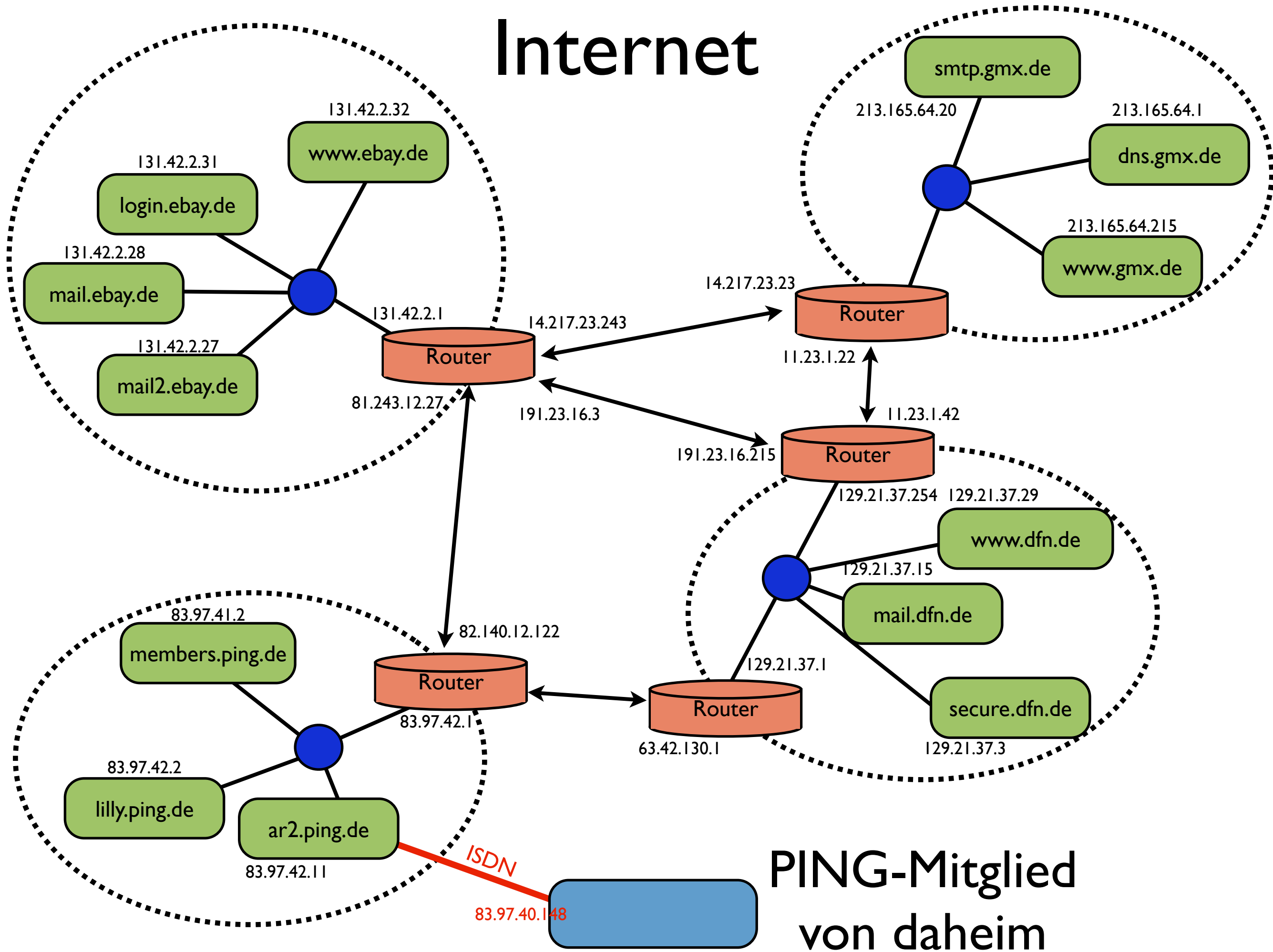
Internet



Internet

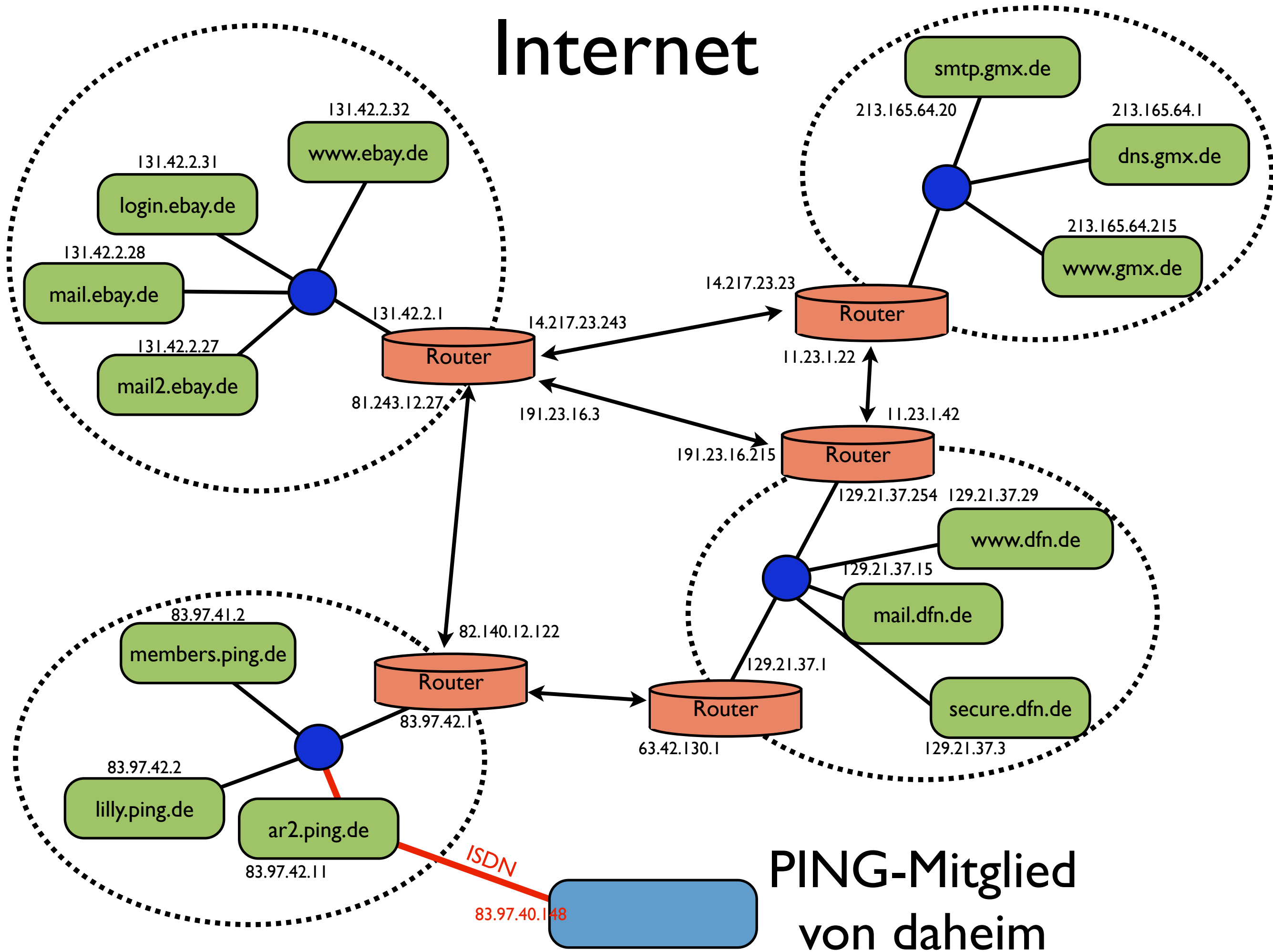


Internet

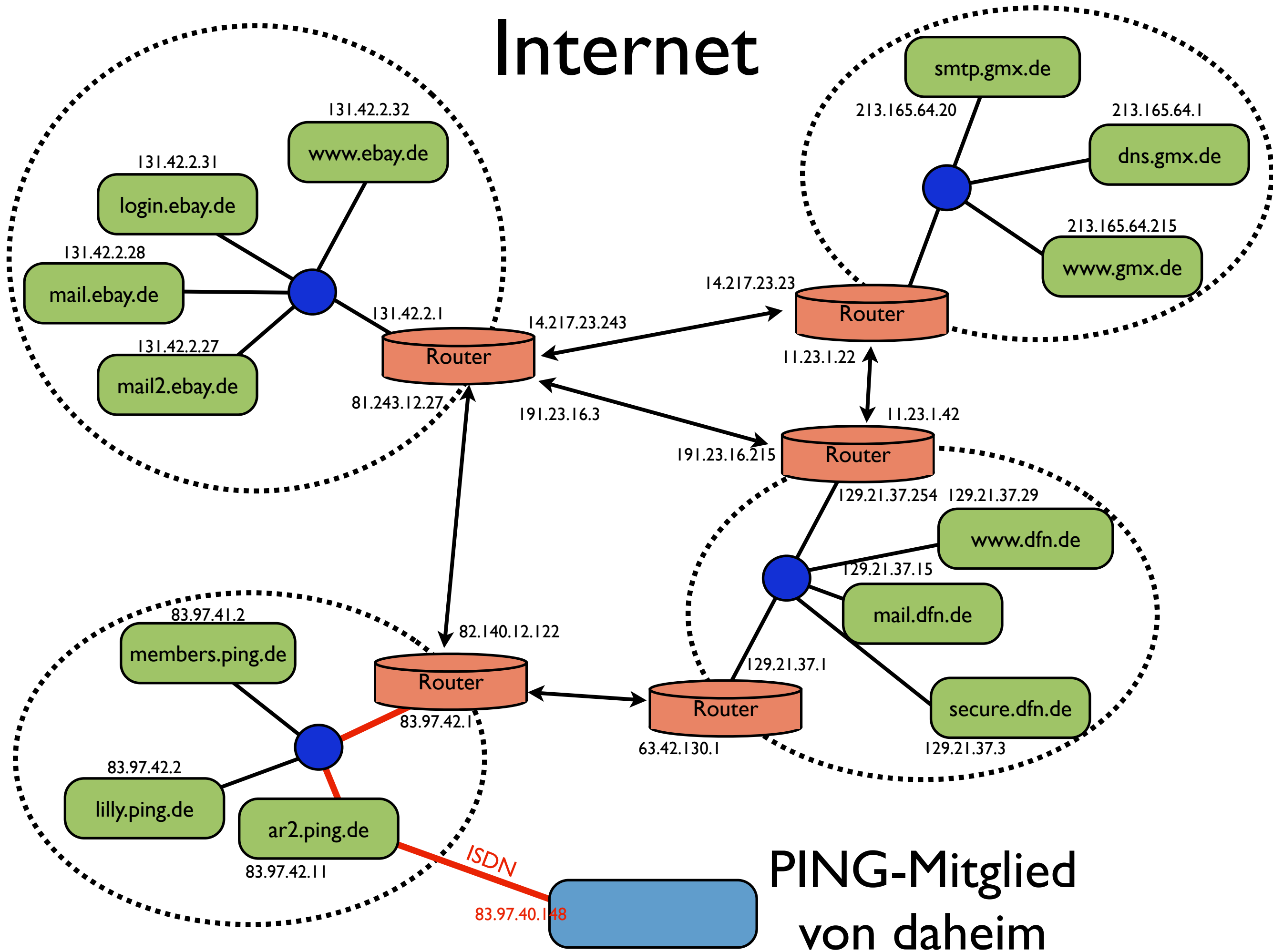


**PING-Mitglied
von daheim**

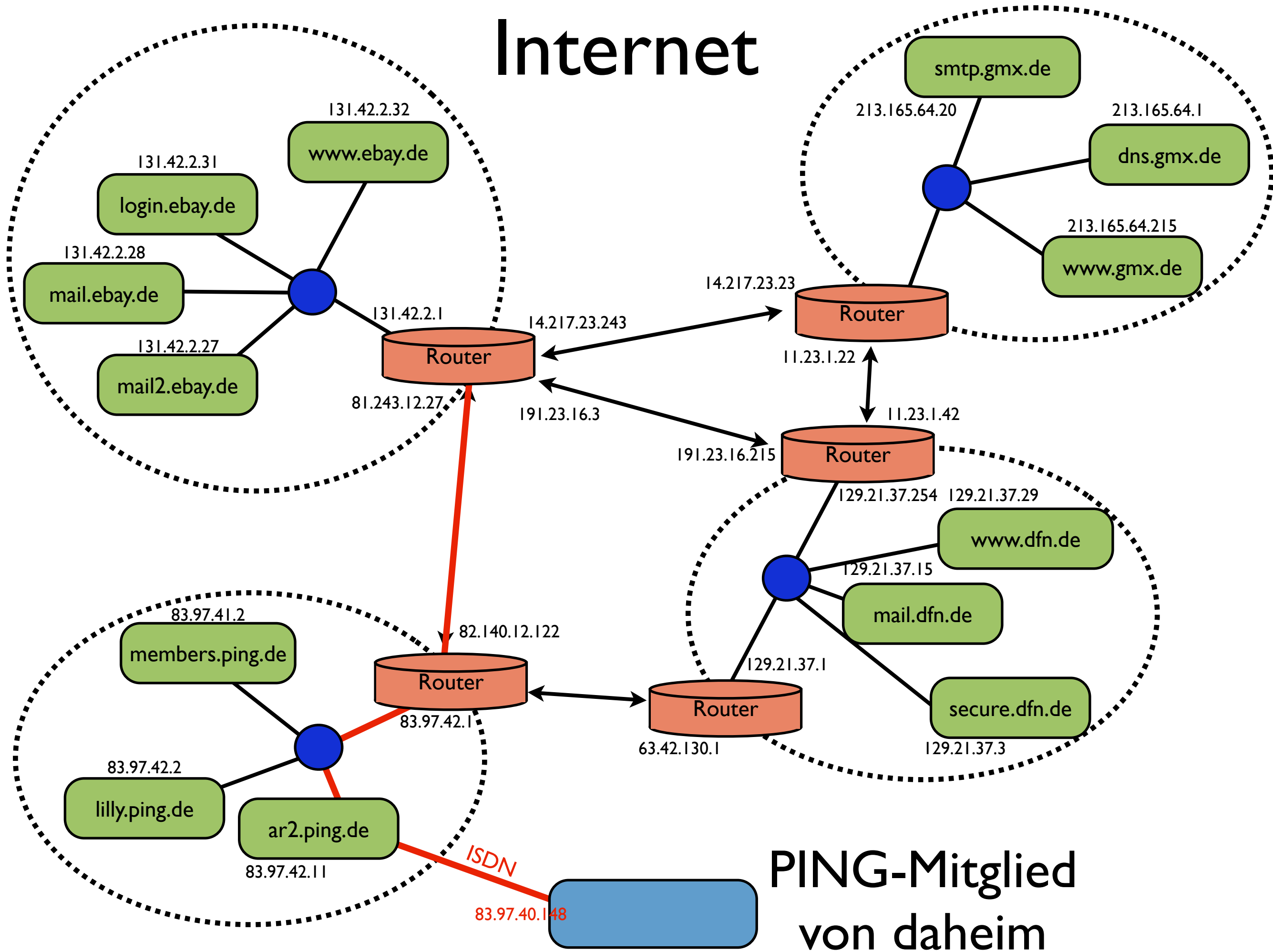
Internet



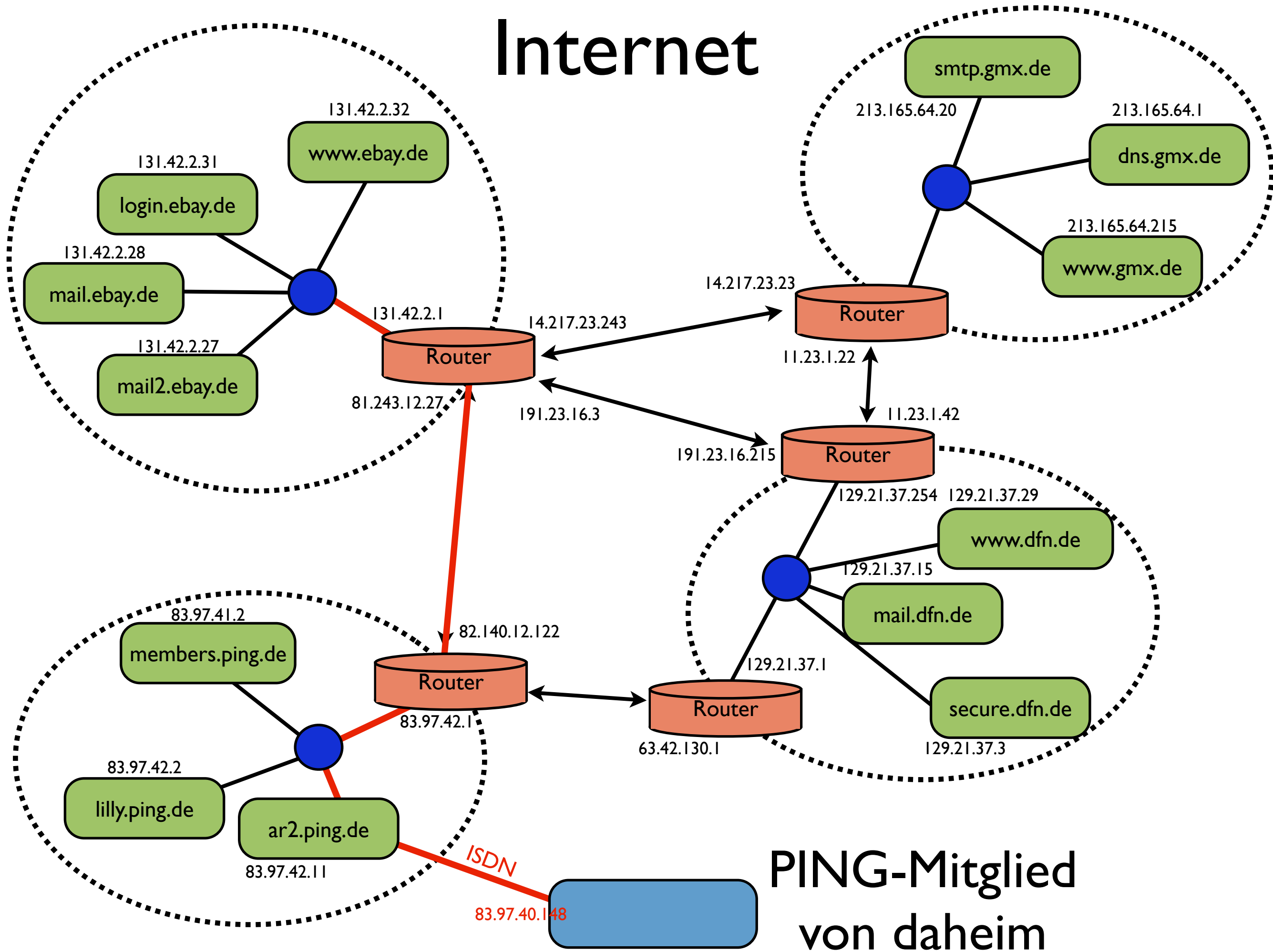
Internet



Internet



Internet



**PING-Mitglied
von daheim**

Internet

