

Router als Default-Gateway

Router als "Netzwerkverbinder"

Während Clients und Server innerhalb eines Netzwerkes mit Hilfe von Switches auf Layer 1 und 2 verbunden werden, werden verschiedene Netzwerke über Router miteinander verbunden. Das wohl gängigste Beispiel ist die Verbindung eines Heim- oder Unternehmensnetzwerkes mit dem Internet, wenn man dieses als ein großes Netzwerk interpretiert. Anders als Switches arbeiten Router auch auf Layer 3, "verstehen" also IP-Adressen, anhand derer sie Pakete weiterleiten. Router besitzen damit immer mindestens zwei verschiedene Interfaces, die jeweils - anders als bei Switches - über IP-Adressen verfügen, die Teil des jeweiligen verbundenen Netzwerks sind¹. Durch die zugewiesenen IP-Adressen am Router "kennt" dieser gewissermaßen beide Netze und leitet im einfachsten Falle Verkehr, der an das jeweils andere Netzwerk adressiert ist, einfach weiter.

Konfiguration des Default Gateways

Wenn Hosts in einem Netzwerk mit Hosts kommunizieren sollen, die sich außerhalb des Netzwerks befinden, müssen die entsprechenden Pakete über einen Router geschickt werden bzw. der Router adressiert werden. Dafür muss der Client zunächst einmal wissen, dass ein Router zu diesem Zweck im Netzwerk existiert. Dieser Router übernimmt dann die Funktion des "Standardgateways". Als Standardgateway wird dasjenige Gerät bezeichnet, an das alle Pakete geschickt werden, die nicht an Geräte im eigenen Netzwerk adressiert werden.

Die Abbildung zeigt die Konfigurationsseite einer Netzwerkkarte in Windows, wo das Standardgate-

The image shows a screenshot of the Windows network card configuration window. At the top, there are two radio buttons: "IP-Adresse automatisch beziehen" (unselected) and "Folgende IP-Adresse verwenden:" (selected). Below the selected option, there are three input fields with their respective values: "IP-Adresse:" with "192 . 168 . 2 . 10", "Subnetzmaske:" with "255 . 255 . 255 . 0", and "Standardgateway:" with "192 . 168 . 2 . 1".

way, genauer die IP-Adresse des Routers, der als Standardgateway fungieren soll, eingetragen werden kann. Das Standardgateway wird einem Host also in Form einer IP-Adresse bekannt gemacht.

Ein Standardgateway muss nicht der einzige Router sein, der in einem Host konfiguriert ist, es ist ohne weiteres denkbar, verschiedene Router abhängig vom Ziernetzwerk zu adressieren. Dies wird aber üblicherweise nur auf Servern in größeren Strukturen benötigt.

¹Wie eigentlich GENAU Netzwerke anhand von IP-Adressen unterschieden werden, wir beim Thema Subnetting detailliert behandelt

Router als Default-Gateway

Adressierung von Paketen

Pakete, die innerhalb eines Netzwerks übertragen werden und Pakete die über das Standardgateway übertragen werden unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Adressierung. Während bei 'internem' Verkehr Ziel-MAC und Ziel-IP zum gleichen Host gehören, wird bei Paketen, die an Ziele außerhalb des Netzes adressiert sind auf Layer 3 (IP) die Zieladresse des eigentlichen Ziels angegeben, während auf Layer 2 (MAC) das Standardgateway adressiert wird. Als Faustregel gilt in diesem Zusammenhang:

**Die Ziel-MAC gibt den nächsten Host (Punkt) an, den ein Paket erreichen soll
(Punkt-zu-Punkt)**

**Die Ziel-IP gibt das endgültiges Ziel (Ende) an, den ein Paket erreichen soll
(Ende-zu-Ende)**

Für Verkehr, der nur innerhalb eines Netzwerks übertragen wird, gibt es keinen Unterschied zwischen nächstem Host² und endgültigem Ziel, womit beide Adressen dem gleichen Host entsprechen. Bei Verkehr, der das Netzwerk verlassen soll, bildet das Standardgateway den nächsten Host (Punkt), an den ein Paket geschickt werden muss, während das endgültige Ziel beispielsweise irgendein Internetserver sein kann, der beliebig weit weg verortet sein kann.

Minimalbeispiel

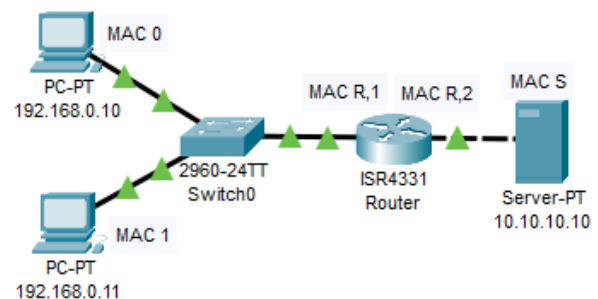
Im Beispiel rechts soll ein Paket von PC0 (oben) nach PC1 (unten) geschickt werden. Dies entspricht einem netzinternen Datenverkehr. Die Adressierung eines solchen Paketes lautet:

Ziel-MAC	Ziel-IP
MAC 1	192.168.0.11

Ziel-MAC und Ziel-IP gehören zum gleichen Gerät. Soll hingegen ein Paket von PC0 zum Server, der sich außerhalb des lokalen Netzes befindet, geschickt werden, so enthalten die betreffenden Pakete folgende Adressierung:

Ziel-MAC	Ziel-IP
MAC R,1	10.10.10.10

Auf Layer 3 wird der Server als finales Ziel (Ende-zu-Ende) der Nachricht angegeben, während auf Layer 2 der Router (genauer das Interface im Netz von PC0) in seiner Funktion als Standardgateway und als nächster Host (Punkt-zu-Punkt) adressiert wird.



²Da der Begriff Host ein Gerät im Netzwerk mit einer IP-Adresse beschreibt, fällt ein Switch nicht in diese Kategorie. Ein Switch bildet in diesem Sinne also keinen eigenen Punkt, der adressiert werden müsste