

Abb. 1: Gateways und Router verbinden einzelne Netze zum Internet

Intermezzo: Wie funktioniert das Internet?

Das Internet besteht aus vielen kleinen und großen Netzwerken, die auf unterschiedliche Art und Weise miteinander verbunden sind. Diese Netzwerke bestehen ihrerseits aus einer Anzahl von Computern. Um die Daten von einem Rechner eines Netzes zu einem anderen Rechner eines anderen Netzes zu leiten, müssen die Netzwerke untereinander Daten austauschen können. Das ist nicht selbstverständlich, da diese Netze in technischer Hinsicht ganz unterschiedlich aufgebaut sein können. Von den Handy-Netzen ist dies vertraut: Manche Netzbetreiber (z. B. Vodafone) arbeiten mit einer Frequenz von 900 MHz, andere (z. B. E-Plus) mit 1800 Mhz. Um von einem Netz ins andere telefonieren zu können, bedarf es so genannter **Gateways**, die die Daten zwischen diesen Netzen austauschen. Genauso ist es auch beim Internet. Hinzu kommen weitere Geräte, welche dafür sorgen, dass die Daten auch das richtige Ziel erreichen; diese werden **Router** genannt.

Netzwerke arbeiten nach bestimmten Regeln. Wenn sie im Internet zusammen arbeiten, müssen sie mit Regeln arbeiten, welche von allen Netzwerken verstanden werden. Dieses gemeinsame Regelwerk heißt kurz **TCP/IP**. TCP heißt *Transmission Control Protocol*, IP steht für *Internet Protocol*. Dateien werden im Internet nicht als Ganzes verschickt, vielmehr werden sie zunächst in einzelne kleinere Pakete zerlegt; für diese Zerlegung ist das TCP zuständig. Diese Pakete werden über die Router an ihr Ziel geleitet; auch hierbei sind gewisse Regeln einzuhalten, das ist das IP. Wenn die einzelnen Pakete am Ziel-Rechner angekommen sind, werden sie wieder mithilfe des TCP zusammengesetzt. In den folgenden Abschnitten soll die Funktionsweise dieser beiden Protokolle etwas genauer dargestellt werden.

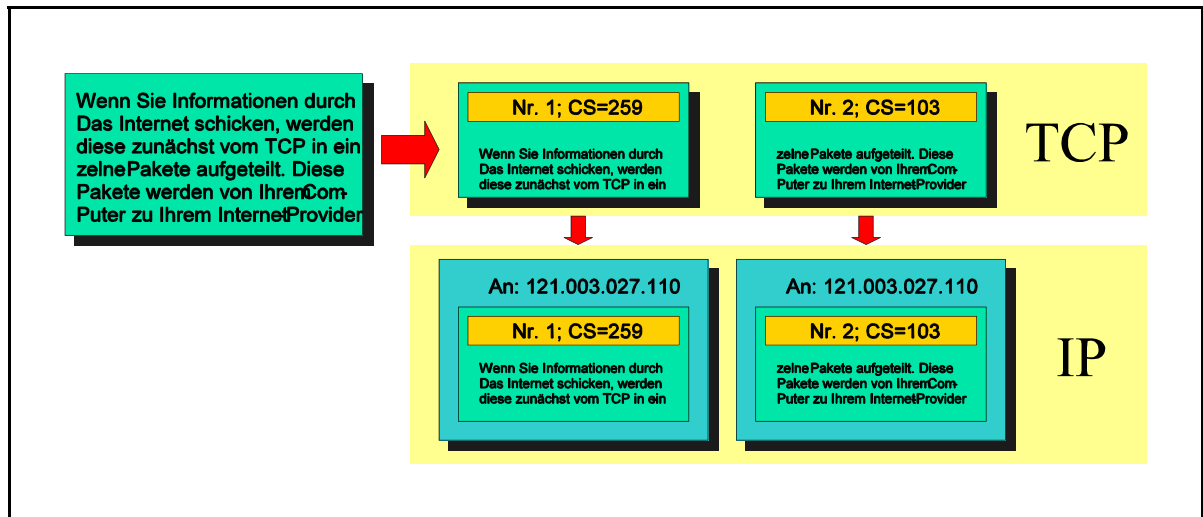


Abb. 2: So werden Daten in Pakete zerlegt und durch das Internet geschickt.

Das TCP/IP-Protokoll

Weil sich kleinere Dateneinheiten sicherer im Internet transportieren lassen, zerlegt man größere Dateien in einzelne Datenpakete von ungefähr 1500 Zeichen. Diese Zerlegung wird vom TCP kontrolliert. Zusätzlich versieht das TCP diese Pakete mit weiteren Informationen (Abb. 2): Eine Nummerierung sorgt z. B. dafür, dass die Pakete beim Empfänger wieder in der richtigen Reihenfolge zusammengesetzt werden können. Checksums – das sind Prüfzahlen, die aus dem Inhalt des Datenpaketes gebildet werden – ermöglichen es dem Empfänger nachzukontrollieren, ob die Datenpakete unversehrt angekommen sind. Sollten die aus den empfangenen Daten ermittelte Prüfzahl und die gesendete Prüfzahl nicht übereinstimmen, muss das Datenpaket erneut angefordert werden.

Diese Pakete werden nun mit dem IP-Protokoll durch das Internet geschickt; dazu versieht das IP jedes einzelne Paket mit der Absender- und der Zieladresse (Die Absenderadresse ist in Abb. 2 nicht dargestellt.). Die Pakete werden dann durch die Router ans Ziel geführt; dabei können die einzelnen Pakete durchaus unterschiedliche Wege gehen und so auch in falscher Reihenfolge ankommen. Dank der vom TCP angebrachten Nummern können sie aber wieder richtig zusammengesetzt werden.

Die vom IP benutzten Adressen bestehen aus 4 Zahlen zwischen 0 und 255, die durch einen Punkt getrennt werden, z. B.

124.98.204.133

Diese Adressen werden auch **IP-Adressen** genannt. Jeder Teilnehmer des Internets besitzt eine solche IP-Adresse; ohne sie könnte er keine Daten zugeschickt bekommen. Wenn du keine Standleitung zum Internet besitzt, bekommst du von deinem Provider in der Regel eine **dynamische IP-Adresse** zugeteilt; diese werden von Einwahl zu Einwahl neu vergeben und beim Trennen der Leitung einem anderen Teilnehmer zur Verfügung gestellt. Weil nicht alle Teilnehmer gleichzeitig im Internet sind, kann der Provider so mehr Teilnehmer haben, als ihm IP-Adressen zur Verfügung stehen.

Nun kann man sich diese Zahlenkombinationen nur schlecht merken, deswegen benutzt man beim Surfen die im vorigen Kapitel vorgestellten URLs. Spezielle Computer im Netz besitzen Datenbanken, welche eine Zuordnung zwischen diesen beiden Adressiermöglichkeiten gestatten.

Das HTTP-Protokoll

Wir haben dargestellt, wie Daten mit dem TCP/IP-Protokoll von einem Punkt A des Internets zu einem Punkt B des Internets geschickt werden können. Wenn wir mit dem Browser z.B. die Webseite `www.bert.de/infos/aktuell.htm` anschauen wollen, ist die Situation allerdings etwas komplizierter (s. Abb. 3): Der Browser schickt mithilfe von TCP/IP eine kurze Nachricht an den Rechner `www.bert.de` und fragt nach der Datei `aktuell.htm` aus dem Verzeichnis `infos`. Auf diesem Rechner `www.bert.de` muss ein sogenanntes **Server**-Programm laufen. Derartige Server-Programme warten unablässig auf solche Anfragen. Erhalten sie eine solche Anfrage, verschicken sie die gewünschte Datei (wieder mit dem TCP/IP-Protokoll) an den Absender der Anfrage zurück; die Adresse des Absenders entnimmt der Server dabei dem IP. Das Browser-Programm wartet auf die angeforderten Daten und stellt sie dar. Programme, welche Daten von anderen zugeschickt bekommen, heißen **Client**-Programme. Dieses Frage- und Antwortspiel zwischen Client und Server unterliegt auch wieder gewissen Regeln; im Fall des Internets wird dazu das *Hypertext Transfer Protocol*, kurz HTTP, benutzt.

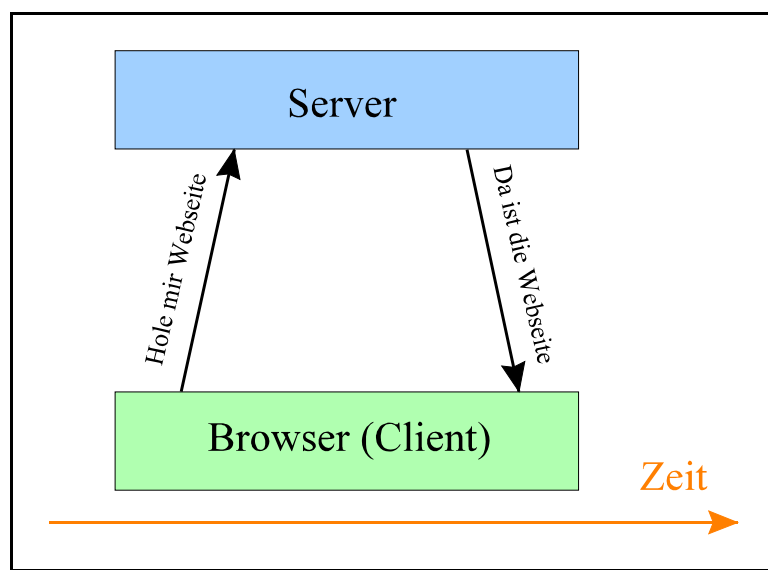


Abb. 3: Anfrage und Antwort bei Client und Server