

WAS IST DAS?

Ihr PC und seine Bestandteile

So funktioniert ein Modem

In dieser Rubrik erklären wir Ihnen Funktionen Ihres Computers und Begriffe aus der Welt des PCs.

Heute: Wie funktioniert Ihr Modem?

■ Von Andreas Fischer

Das Modem ermöglicht dem PC die Verbindung zur grossen weiten Welt, zu Online-Diensten genauso wie zum PC einer Kollegin oder eines Kollegen. Der Weg führt dabei über das Telefonnetz.

Allerdings wurde das Telefon ursprünglich erfunden, damit zwei Leute miteinander sprechen können. Für die Übertragung von einem Apparat zum anderen werden daher Töne in elektrische Signale unterschiedlicher Stärke umgewandelt. Man nennt dies analoge Codierung.

Im Gegensatz dazu arbeiten Computer digital. Das heisst, dass alle Informationen in eine Folge von Spannungszuständen (Spannung/keine Spannung) umgesetzt werden. Die Stärke der Spannung spielt dabei keine Rolle.

Die Aufgabe eines Modems besteht nun darin, digitale Informationen in eine Reihe von Tönen zu übersetzen, damit die Telefonzentrale diese versteht. Am Ende ihrer Reise durch das Telefonnetz werden sie vom Empfängermodem wieder in digitale Signale zurückverwandelt. Der Name «Modem» ist denn auch nichts anderes als die Abkürzung von Modulator/Demodulator.

Die Aufgaben des Modems

Modulation nennt man die Umwandlung der digitalen Daten in Töne. Dafür wurden verschiedene Standards definiert, die alle mit einem V beginnen. Heute üblich sind V.22bis für die Modulation bei einer Übertragungsrate von 2400 Baud oder Bits pro Sekunde (bps), V.32 für 9600, V.32bis für 14'400 und V.34 für 28'800 Baud («bis» bedeutet jeweils, dass der Standard bereits einmal überarbeitet wurde).

Die Modulation ist die Sprache des Modems. Nur zwei Modems, welche «die gleiche Sprache sprechen», können miteinander kommunizieren. Die meisten Modems beherrschen mehrere Modulationsverfahren und suchen automatisch das für beide geeignete aus.

Neben technischen Tricks bei der Modulation sorgt auch die Komprimierung der Daten dafür, dass die Modems immer mehr Daten in immer kürzerer Zeit verarbeiten können. Damit die Modems sich verstehen, musste auch die Komprimierung vereinheitlicht werden. Die gängigsten Standards heissen hier MNP 5, MNP 7 und V.42bis (MNP wurde von der Firma Microcom als «Microcom Network Protocol» entwickelt und gilt mittlerweile als Standard).

Je schneller ein Modem arbeitet, umso anfälliger ist die Übertragung. Schuld an verstümmelten Daten sind meist schlechte Telefonleitungen, die Störgeräusche produzieren. Um dieser Gefahr zu begegnen, wurden spezielle Fehlererkennungsprotokolle entwickelt wie MNP 1, 2, 3 und 4 sowie V.42 (das MNP 1-4 enthält). Empfängt ein solches Fehlerprotokoll entstellte Daten, weist es das Gegenmodem an, diese noch einmal zu senden. Nehmen die Störungen in einer Verbindung überhand, wird die Übertragungsgeschwindigkeit automatisch herabgesetzt.

Partner gesucht

Als erstes meldet der PC dem Modem, dass er etwas senden möchte und das Modem sich bereit machen und mit dem Gegenmodem Kontakt aufnehmen soll. Dies geschieht mit den sogenannten AT-Befehlen (AT kommt von Attention – Achtung!). Diese Befehle, die alle mit AT beginnen, sind nur zum kleinsten Teil festgelegt. Viele werden von den einzelnen Modemherstellern selber definiert. Bei Problemen hilft hier nur das Handbuch oder die Hotline des Herstellers weiter. Die Sendere- respektive Empfangsbereitschaft wird dem Rechner meist über einen separaten Draht im Kabel zwischen Modem und PC gemeldet. Modems ab 9600 Baud funktionieren nicht ohne diesen sogenannten «Hardware-Handshake» (Händeschütteln) und benötigen ein spezielles Hardware-Handshake-Kabel.

Ist der Kontakt zwischen den beiden Modems zustande gekommen, tauschen sie erst einmal Testsignale aus. Damit stellen sie fest, welches die schnellsten Protokolle sind, die beide beherrschen. Dabei passt sich das schnellere Modem automatisch an das langsamere an.

Für die Übertragung von Dateien existieren ebenfalls verschiedene Protokolle. Heute wird meist Z-Modem benutzt, das mit grösseren Datenblöcken als frühere Protokolle arbeitet. Ausserdem können damit abgebrochene Übertragungen an der Abbruchstelle wieder aufgenommen werden. So muss bei einem Fehler nicht die ganze Datei nochmals heruntergeladen werden. (Die ersten, die in PCtip Online einloggen und versehentlich wieder hinausgeschmissen wur-

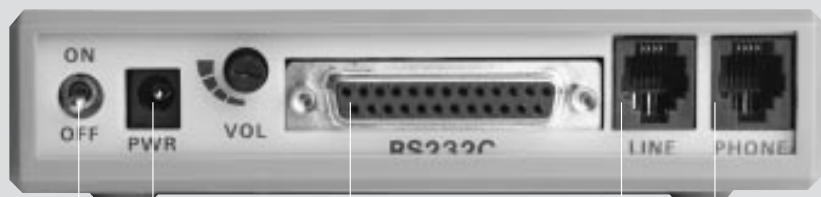
Das PCtip Highspeed-Modem

Wenn die Lämpchen an der Frontseite leuchten, bedeutet dies von links nach rechts:

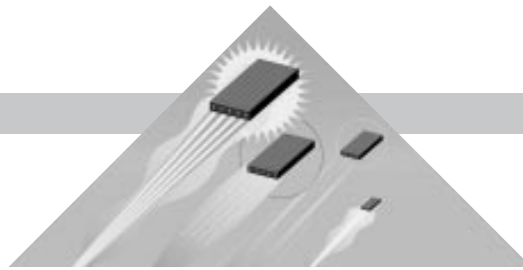


MR	Modem ist betriebsbereit	RD	Es werden Daten empfangen
TR	Bereitschaftssignal vom PC	HS	Übertragung ist schneller als 2400 Baud
CD	Signal des Gegenmodems wurde erkannt	AA	Anruf wird automatisch entgegengenommen
SD	Es werden Daten gesendet	OH	Das Modem hat abgenommen

Die Anschlüsse auf der Rückwand (von links nach rechts):



Hauptschalter	Stromversorgung	Kabel zum PC (Hardware Handshake-Kabel)	Telefonlinie	Anschluss für Telefonapparat
---------------	-----------------	--	--------------	---------------------------------



den, bevor das Heruntersaugen der Terminalsoftware beendet war, können ein Liedchen davon singen...)

Faxen mit dem Modem

Zwischen der Daten- und einer Faxübertragung besteht kein grosser Unterschied. Ein Faxgerät ist im Grunde nichts anderes als ein Scanner, der ein Dokument einliest und anschliessend über die Telefonleitung verschickt. Viele Modems enthalten einen zusätzlichen Chip, der die Übertragungsstandards für Faxgeräte beherrscht. Soll ein Fax über ein Modem verschickt werden, muss das entsprechende Dokument natürlich in digitaler Form vorliegen. Das heisst, es muss bereits mit einem Scanner erfasst oder auf dem PC erstellt worden sein. Auf diese Weise lassen sich mit einem Faxmodem und der entsprechenden Software auf dem Compi erstellte Briefe und Bilder direkt vom PC aus verschicken und können vom empfangenden Fax-

gerät oder, falls der Adressat ein PC ist, über den Printer gedruckt werden.

Gute und schlechte Modems?

Im Grundaufbau sind alle Modems gleich. Oft unterscheiden sie sich nur durch das Logo und das Gehäuse, denn viele Hersteller benutzen die gleichen Platinen oder zumindest die gleichen Bestandteile. Ein gutes Modem ist daher höchstens eines, das dem neuesten Stand der Technik und den Anforderungen des Anwenders entspricht.

Testen lassen sich Modems kaum, da an der Übertragung unterschiedlichste Komponenten beteiligt sind. Da ist der Rechner und das Verbindungskabel zum Modem, das die Daten übersetzt und zum Telefonstecker weiterleitet. Von da geht es über die Telefonleitung zu einer Telefonzentrale, dann zur nächsten Zentrale, von dort zur Telefondose des Empfängers und über dessen Modem in den zweiten Rechner. Alle diese Geräte und Verbindungen müssen für die

Verbindung optimal zusammenspielen. Wenn etwas nicht funktioniert, braucht der Fehler durchaus nicht immer beim Modem zu liegen, sondern kann irgendwo zwischen den beiden PCs zu finden sein. Eine falsche Einstellung bei einem der Geräte oder eine schlechte Telefonverbindung können bewirken, dass der Datendurchsatz zweier schneller Modems plötzlich nur noch einen Bruchteil des Möglichen beträgt. Alle Aussagen können sich daher immer nur auf eine bestimmte Situation beziehen. Allgemeingültige Empfehlungen sind praktisch nicht möglich. In kaum einem Bereich der Computerei ist das Lesen des Handbuchs und im Notfall die Hilfe des Herstellers so unumgänglich wie hier. Immerhin sind heute die meisten Modems vorkonfiguriert, und die notwendigen Anpassungen lassen sich mit der Terminalsoftware über Bildschirmdialoge mit der Maus vornehmen. Das ermöglicht auch Leuten, die keine Übermittlungsingenieure sind, ein Modem einzusetzen. ■