

Was steckt hinter PPP?

Wer sich mit Hilfe eines Modems in das Internet einwählen will, muß zuvor in der Regel eine PPP-Verbindung aufbauen. Windows 95 und OS/2 bieten dieses Protokoll, erklären es aber nicht.

Wer sich als PC-User nach und nach ans Internet heranwagt, wird mit seltsamen Begriffen konfrontiert. FTP und IRC, Gopher und Proxy Server, das riecht fast schon nach Science-Fiction. TCP/IP? Klingt nicht sehr wichtig, ist aber das grundlegende Protokoll, mit dem Daten im Internet übertragen werden. Wer dann noch Anschluß ans Netz mit Hilfe eines Modems sucht, stößt auf PPP und SLIP und versteht dann erst mal Bahnhof. Aber keine Angst, alles ist noch komplizierter, als es klingt.

In den frühen Tagen des Internet gab es keine Computer, die sich für eine halbstündige Internet-Surfing-Sitzung in ein Hostsystem einwählten und dabei das Internet-Protokoll TCP/IP benutzten. Modembesitzer wählten statt dessen, wie bei einer Mailbox, einen der seriellen Anschlüsse des Hosts an und erhielten daraufhin einen ganz normalen textbasierten Login-Bildschirm.

In den letzten Jahren aber wurde alles ganz anders. Etliche LANs wurden über Fernleitungen verbunden, und so entstand das rund um die Uhr aktive globale Internet. Jeder Rechner war permanent online und erreichbar, und den Anwendern eröffneten sich ungeahnte Möglichkeiten. Nur eines fehlte noch: eine Methode, das TCP/IP auch über eine Modemverbindung zu nutzen, um damit PC oder Workstations je nach Bedarf jeweils nur für kurze Zeit ins Internet einzuklinken.

Schon Anfang der 80er Jahre entstand mit der 3COM-Unet-TCP/IP-Implementierung ein erster Versuch in dieser Richtung. Der Name des neuen Protokolls lautete SLIP (Serial Line Internet Protocol), und seine Funktion war extrem einfach. Etwa 1984 wurde das Protokoll von Rick Adams für das Berkeley Unix (BSD-Unix) 4.2 implementiert und fand daraufhin rasche weltweite Verbreitung.

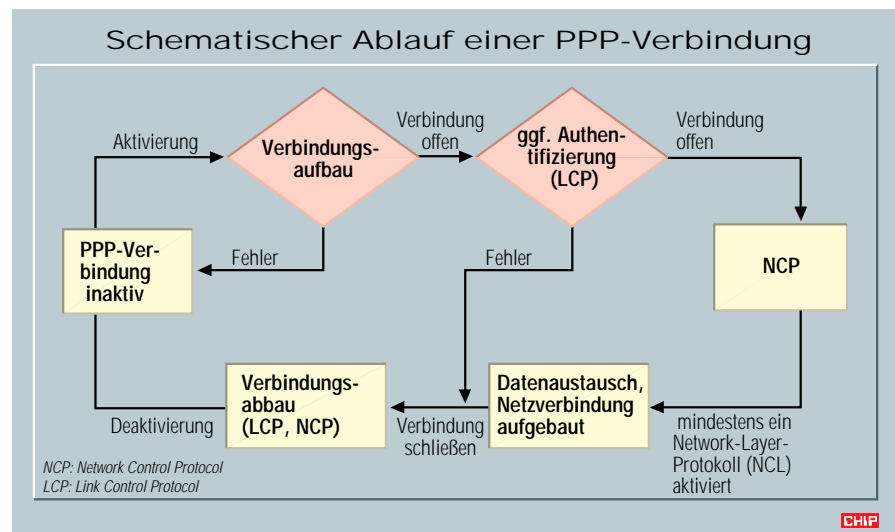
Aufgabe von SLIP ist, einen TCP/IP-Datenstrom in Pakete aufzuteilen, diese über eine serielle (Modem-)Verbindung zu schicken und die Daten am anderen

Ende wieder originalgetreu zusammenzusetzen. Da die Hauptaufgabe die Unterteilung in Pakete (sogenannte Frames) ist, wird SLIP auch als ein extrem einfaches „Framing-Protokoll“ bezeichnet. Heute selbstverständliche Protokolleigenschaften wie eine Fehlerkorrektur, Addressing-Funktionen oder Datenkom-

lerkorrektur erschwerte den Benutzern oft das Leben, gerade zu Zeiten der Akustikkoppler und 1200-bps-Modems (bps = bits per second), als Hardware-Fehlerkorrektur noch ein unbekanntes Wort war.

Spätestens 1994, als der Internet-RFC 1661 für das neue PPP (Point-to-Point Protocol) erschien, wurde alles viel schöner, aber auch komplizierter. PPP ist die Weiterentwicklung von SLIP und gliedert sich hauptsächlich in drei Funktionsbereiche. Der erste legt fest, wie Datenpakete (Datagramme) zu verpacken sind, um anschließend via PPP verschickt zu werden. Dabei können auch schon in den Daten vorhandene Angaben anderer Protokolle (Network-Layer-Protokolle) mitverpackt werden (Encapsulation).

Der zweite Funktionsbereich umfaßt ein sogenanntes Link Control Protocol (LCP), das sowohl für den Aufbau einer



Ein Protokoll durchschaut: Den Verbindungsauf- und -abbau über das PPP-Protokoll zeigt dieses Diagramm

pression gibt es bei SLIP nicht. Dafür ist SLIP sehr einfach zu realisieren und im Rahmen seiner Fähigkeiten extrem zuverlässig. Der RFC 1055, der SLIP definiert, enthält eine komplette 126-Zeilen-Implementierung in C (siehe Kasten).

Der Nachteil allerdings ist, daß zwei via SLIP verbundene Computer jeweils die Internet-Adresse ihres Gegenübers kennen müssen. Aufgrund fehlender Typfelder kann zu einer Zeit immer nur ein Network-Layer-Protokoll (etwa IP) via SLIP transportiert werden.

Für End-User ist dies zu verschmerzen. Bei der Verbindung von Routern via SLIP sorgt dieser Mangel jedoch schnell für Verdruß. Auch das Fehlen einer Fehler-

PPP-Verbindung als auch für dessen Konfiguration verantwortlich ist. Als letztes schließlich sorgt eine ganze Familie sogenannter Network Control Protocols (NCPs) dafür, daß alle via PPP zu übertragenden Network-Layer-Protokolle eigene Konfigurationsoptionen aushandeln können.

Obwohl die grundlegende Aufgabe von PPP der von SLIP gleicht, hat PPP prinzipiell mehr zu bieten. Der Encapsulation-Mechanismus beispielsweise erlaubt, über eine einzige PPP-Modemverbindung gleichzeitig IP-, Appletalk- oder Novell-IPX-Datagramme zu übermitteln. Das Link Control Protocol wiederum gestattet unter anderem die Authentifizierung beider Kommunikationsteilnehmer (Peers) oder die dynamische Vereinbarung einer Sitzungs-IP-Adresse, bevor der Datenaustausch beginnt. ○



Im Diagramm „Schematischer Ablauf einer PPP-Verbindung“ ist der grundlegende Vorgang dargestellt. Zunächst ruht das PPP-Interface. Sobald das erste Datenpaket auf die Reise gehen soll, ergreift das LCP die Initiative und aktiviert die Verbindung. Dazu gehören in der Regel das automatische Wählen der richtigen Telefonnummer und der Austausch der ersten Steuerdatenpakete zwischen den Peers. Diese testen beispielsweise die Qualität der Verbindung oder legen diverse PPP-interne Optionen fest.

Anschließend findet, falls erwünscht, eine gegenseitige Authentifizierung der Kommunikationsteilnehmer statt. Die entsprechenden Authentifizierungsmethoden heißen CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) oder PAP (Password Authentication Protocol). Beide sind in RFC 1334 beschrieben; sie werden nurmehr selten genutzt.

Hat das LCP die Verbindung soweit hergestellt, muß für jedes zu übertragende Network-Layer-Protokoll mittels des passenden NCP eine weitere Konfi-

PPP nimmt es mit allen Datenpaketen auf

guration festgelegt werden. Ist auch dies geschehen, kann die PPP-Verbindung Pakete aller konfigurierten Network-Layer-Protokolle transportieren.

Zum Beenden der Verbindung, etwa nach einem festgesetzten Timeout oder „von Hand“ durch den Benutzer, übernimmt wieder LCP das Steuer. Es erledigt einige Aufräumarbeiten, etwa das Benachrichtigen aller Network-Layer-Protokolle vom Verbindungsabbruch, und schließt letztendlich den Datenkanal; das Modem legt auf. Anschließend kann der gesamte Prozeß von neuem beginnen.

Die Einordnung des Internet und des TCP/IP in das ISO/OSI-7-Schichten-Modell ist nicht einfach, da TCP/IP etwa zehn Jahre vor dem OSI-Modell entstand. Eine genaue Entsprechung existiert nicht. Die Schichten 5 und 6 beispielsweise fehlen im Internet. Auch bei den Schichten 2 und 3 verwischen die Grenzen. SLIP und PPP arbeiten auf einer Ebene unterhalb des Network Layer.

Die Hauptvorteile von PPP gegenüber SLIP sind vor allem die größere Flexibilität (aufgrund der zahlreichen Handshake-Optionen während des Verbindungsaufbaus) und die integrierte Fehlerkorrektur. Der Anwender merkt dies an vielen bequemen Funktionen: Ein Host-Computer muß nicht mehr von Hand angewählt werden, um eine Verbindung

herzustellen. Statt dessen sorgt PPP automatisch für die richtige Modemverbindung, sobald ein Datenpaket zum Versand ansteht. Leider unterstützen einige PPP-Implementationen dieses sogenannte Demand-Dialing noch nicht.

Eine feste Internet-Adresse ist ebenfalls nicht mehr nötig, da diese während des LCP-Handshake dynamisch für die aktuelle Sitzung vereinbart wird. Systemadministratoren freuen sich dagegen über die Möglichkeit, mehrere Protokolle über ein PPP-Link abwickeln zu können (Protokoll-Multiplexing).

Der Einsatz von PPP wird bei den meisten Internet-Providern bevorzugt. SLIP-Accounts gibt es eigentlich nur noch in Ausnahmen. Die Konfiguration von PPP auf dem heimischen PC ist je nach verwendetem Betriebssystem einfach bis komplex. OS/2 Warp oder Windows 95 haben PPP fest eingebaut und verlangen vom Anwender nur noch die Anpassung einiger weniger Einstellungen.

Unix-Fans dagegen müssen sich in der Regel erst einmal durch jede Menge Dokumentation durchwühlen. Unter Linux zum Beispiel sind der Start des PPP-Daemon, die manuelle Änderung einiger Konfigurationsdateien und die Anpassung des Netzroutings nötig, bevor PPP arbeitet. Glücklicherweise ist PPP jedoch momentan so aktuell, daß entsprechende Konfigurationsanleitungen und -hilfen überall zu bekommen sind.

Windows-3.x-Benutzer können das im Trumpet Winsock enthaltene PPP-Protokoll benutzen. Trumpet Winsock unterstützt zwar nicht alle PPP-Features (es fehlt beispielsweise die „Van Jacobsen TCP Header Compression“), arbeitet jedoch mit normalen PPP-Host-Konfigurationen in den meisten Fällen problemlos.

Die größten Sorgen haben die meisten Anwender mit sogenannten Login-Scripts. Ein PPP-Host meldet sich zunächst wie eine Mailbox mit einer Klartextanfrage nach Login-Name (»login:«) und Paßwort (»password:«). Natürlich möchte niemand bei jedem Verbindungsaufbau beide Informationen jedesmal von Hand eintippen.

Diese Aufgabe übernimmt ein kleines Script. Dieses wartet in der Regel nur darauf, daß die Zeichenketten »login:« und »password:« auf dem lokalen PC ankommen, und antwortet dann mit den richtigen Eingaben. Anschließend beendet das Script die Arbeit, und die Bahn ist frei für die zu übertragenden Datenpakete.

Verschiedene Internet-Komplett-Kits kennen keine vom Benutzer zu editierenden Login-Scripts. Statt dessen werden bei der Konfiguration Login-Name und

RFC dokumentiert das Internet

Das Kürzel RFC steht für „Request for Comments“ und bezeichnet ein Dokument, in dem etwas zur Arbeitsweise des Internet festgelegt ist.

Der Zweck dieser Dokumente ist, einen Standard zu erreichen. Das erste RFC erschien bereits im Jahr 1969.

Die RFCs sind in fünf Gruppen unterteilt:

- **Required**
- **Suggested**
- **Directional**
- **Informational**
- **Obsolete**

Required-RFCs wie zum Beispiel RFC 791 (The Internet Protocol) müssen auf jedem größeren Internet-Host vorhanden sein. Die RFCs der anderen Gruppen sind nicht immer präsent, können in der Regel aber per E-Mail oder Anonymous-FTP angefordert werden. Einige RFCs haben schon einige Revisionen hinter sich.

Neben den RFCs gibt es noch die FYIs (For Your Information). Sie haben mehr informellen Charakter und enthalten Informationen für Internet-Anfänger, aber auch Tips für Experten sowie Literaturempfehlungen.

Paßwort angegeben, und das Senden dieser Informationen geschieht beim Verbindungsaufbau automatisch.

Wer sich näher für SLIP und PPP interessiert, sollte die RFC-Dokumente 1055 und 1661 lesen. Die beiden Dateien rfc1055.txt und rfc1661.txt findet man bei den CHIP-Online-Diensten in Compuserve, AOL, in der CHIP-Mailbox und dem Web-Server der Redaktion (<http://www.chip.de>).

Für Linux-Anwender ist besonders der Text PPP-HOWTO interessant, der via ftp unter [rcs1.urz.tu-dresden.de](ftp://rcs1.urz.tu-dresden.de) im Unterverzeichnis PUB/SOFT/UNIX/LINUX/DISTRIBUTIONS/SLACKWARE/DOCS zu bekommen ist.

Für WWW-Freunde gibt es zahlreiche informative Links zum Thema PPP und SLIP auf der „SLIP/PPP-Homepage“ unter <http://sunsite.nus.sg/pub/slip/>.

Tom Ruess (jp) ☐