

ISDN, ADSL, TV-Kabel

Viele Tore führen ins Internet

Über ISDN spricht man heute kaum mehr, das hat man einfach. Für viele Firmen stellt sich aber die Frage, ob sich nicht ein noch schnellerer Internetzugang lohnt – und wenn ja, mit welcher Technologie. ADSL- und CTV-Anbieter locken die Kundschaft mit ähnlich hohen Übertragungsraten. Ein Überblick über die Technologien.

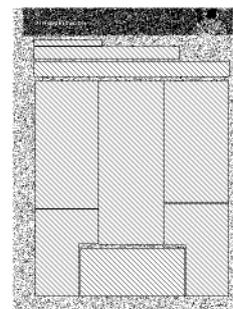
Ein Kassensturz-Test vom Februar zeigt: ADSL ist bei allen Providern weit davon entfernt, die Versprechen der Werbung zu halten. Die Wissenschaftler der Fachhochschule Rapperswil und die Firma enlab testeten TV-Kabel- und verschiedene Anbieter von Breitband-Internetanschlüssen und massen sieben Tage am Stück – ohne Unterbruch. Gemessen haben sie TV-Kabel- und ADSL-Angebote mit einer Geschwindigkeit von 256 kbps. Die Bilanz war ernüchternd.

Das TV-Kabel von Cablecom für monatlich 64 Franken inklusive Modem schnitt am besten ab: 240 statt 256 kbps. ADSL-Anbieter sind bei den Tarifen zwar günstiger, dafür muss das Modem separat gekauft werden. Bei den Messungen schnitten aber sowohl Green, Bluewin, Sunrise und Tele 2 recht schlecht ab: alle erreichten bloss Werte um 180 kbps statt der versprochenen 256 kbps. Zu erwähnen wäre allerdings noch, dass zur Bewerkstelligung einer sicheren Verbindung ein Teil der Bandbreite beansprucht wird. Der gleichzeitig getestete ISDN-Anschluss (mit Kanalbündelung) lag schliesslich nur knapp unter dem Versprechen von 128 kbps.

ISDN – in allen Variationen

ISDN (Integrated Services Digital Network) von Swisscom Fixnet baut auf den Euro-ISDN-Standards auf und ist in erster Linie an Kunden von Telefondiensten gerichtet. Die Swisscom bietet als Basis ISDN-Dienste ab zwei Linien mit drei bis zehn Rufnummern an. Die BusinessLINE ISDN ist der ISDN-Teilnehmeranlagen-Anschluss an das Festnetz und setzt sich immer aus einem oder mehreren ISDN-Basis- und/oder Primäranschlüssen zusammen, je nach Bedürfnis ergänzt mit Durchwahlnummern.

ISDN-Anschlüsse werden aber nicht nur zum Telefo-



nieren verwendet. Mit entsprechenden ISDN-Karten bzw. -Adaptoren bieten sie mit 64 kbps pro Kanal einen komfortablen Zugang zum Internet. Bei Bedarf können auch zwei Kanäle gebündelt werden.

Clevere Lösungen

Im ISDN-Bereich bieten aber einige Hersteller Geräte an, die den Anschluss komfortabler oder schneller machen. Schon vor einiger Zeit brachte z. B. AVM eine ISDN-Karte auf den Markt, die sich beim Ankommen von neuen E-Mails selber einschaltete, um diese zu empfangen. Das Impulssignal bekam die Karte über den so genannten D-Kanal, über den auch das Rufsignal fürs Telefon übermittelt wird. Mit der entsprechenden Ausrüstung von Siemens oder AVM lässt sich die Internetverbindung kabellos aufbauen.

Mit Fast-Internet over ISDN von AVM surfen Anwender schon mit einem ISDN-Kanal und der Datenkompression auf Provider-Seite je nach Webseite bis zu doppelt so schnell. Gemeinsam mit der Kanalbündelung erreichen sie Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 240 kbps. Einzige Voraussetzung: der Provider muss die Kompression aktiviert haben. Zur kabellosen Verbindung nutzt AVM die Funktechnik Bluetooth (siehe auch SYSDATA 1/03).

ISDN ist zwar längst nicht mehr der schnellste Weg ins Internet, aber als ausgereifte Technologie bietet es ein gewisses Mass an Zuverlässigkeit. Und viele

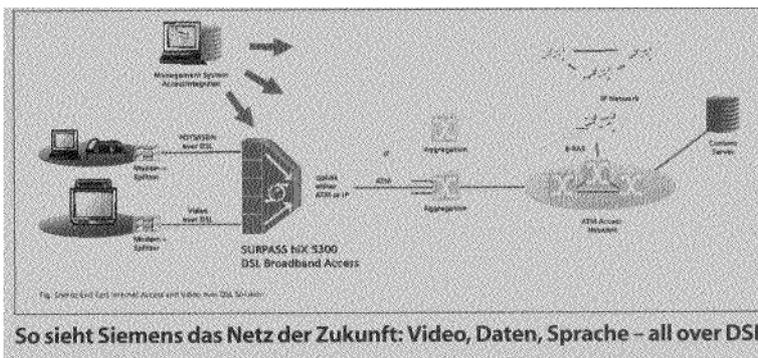
Hersteller haben den Anschluss mit Zusatzgeräten noch komfortabler gemacht, als er ursprünglich schon war. Im Vergleich zu ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) und TV-Kabel muss aber bei ISDN die Verbindungszeit bezahlt werden – wie normale Telefongebühren.

Wettbewerbsvorteile dank ADSL

Für Business-Anwender heisst ADSL – in Deutschland meist nur als DSL bezeichnet – vor allem höhere Geschwindigkeiten, grössere Effizienz, Sicherheit und Stabilität im Datenverkehr. Denn in der Unternehmenswelt wird Effizienz, Geschwindigkeit und damit Bandbreite zu einem Wettbewerbsvorteil.

ADSL nutzt die normale Telefonleitung (Kupfer), um hohe Übertragungsraten zu erzielen. Damit das gelingt, sind allerdings einige technische «Tricks» notwendig. Ein Auszug aus dem eben erschienenen Buch «ADSL für die Schweiz» von Diplom-Ingenieur Dr. Oliver Plott und Cybernet-CEO René M. Waser soll einen Einblick in die Technologie vermitteln.

Lieferschein Nr.: 1736647 Medien Nr.: 3235 Medienausgabe Nr.: 745288 Objekt Nr.: 8983629 Subobjekt Nr.: 2 Lektoren Nr.: 21 Abo Nr.: 1051017 Tiefler Nr.: 12681495



Ein Telefonkupferkabel stellt eine Frequenzbandbreite von 4kHz für die Sprachübertragung zur Verfügung. Die physikalischen Eigenschaften dieses Kabels liessen theoretisch jedoch rund 11000kHz zu – also etwa das 250fache der Sprachbandbreite. Durch eine Vielzahl physikalischer Begrenzungen ist die tatsächlich nutzbare Bandbreite jedoch auf 100 bis 120kHz begrenzt – immer noch genug Platz für die schnelle Technologie.

Die drei ADSL-Kanäle

ADSL-Geräte unterteilen die Kupferleitung in drei Kanäle:

- ▶ POTS-Kanal (Plain Old Telephone System): Dieser Kanal wird weiterhin für die Sprachübertra-

gung verwendet. Auch Fax- und Analog-Modems greifen auf diesen Kanal zu.

- ▶ Upstream-Kanal: Dieser Kanal ermöglicht es dem Anwender, Daten vom eigenen Rechner in das Internet zu laden.
- ▶ Download-Kanal: Mit diesem Kanal empfängt der Anwender Daten aus dem Internet. Dieser Kanal ist derjenige, der die tatsächliche Surfgeschwindigkeit im Internet bestimmt.

Upstream contra Downstream

Die Unterscheidung zwischen Upstream und Downstream ist von grosser Bedeutung. Untersuchungen haben gezeigt, dass das Verhältnis zwischen gesendeten und empfangenen Daten 1:10 beträgt. Dem trägt ADSL Rechnung.

Für Anwender, die grosse Dateien in das Internet übertragen, ist dieser Umstand zunächst ein Nachteil. Die grossen ADSL-Provider halten jedoch Lösungen bereit.

Zwei Transferverfahren

ADSL kennt drei unterschiedliche Frequenzbänder, die für die Datenübertragung benötigt werden und die vom «gewöhnlichen» Sprach-Telefonsystem völlig getrennt sind. Zwei konkurrierende Verfahren haben sich durchgesetzt, die etwa in gleichem Umfang von den unterschiedlichen ADSL-Geräte-Herstellern eingesetzt werden.

- ▶ Echo Cancellation (EC): Hierbei werden die Frequenzbänder für den Upstream- und den Downstream-Kanal überlagert.
- ▶ Frequency Division Multiplexing (FDM): Hier werden Upstream- und Downstream-Kanal streng von der Sprachfrequenz getrennt.

Problem Modulationsverfahren

Auf diesen beiden Übertragungstechniken bauen zwei unterschiedliche Modulationsverfahren auf. Diese Verfahren verbinden zwei an der Kommunikation beteiligte Geräte auf einer höheren Ebene miteinander. Hier existieren gleich drei unterschiedliche Standards:

- ▶ QAM (Quadrature Amplitude Modulation): Hier werden die Übertragungssignale in einen höheren Frequenzbereich gehoben.
- ▶ CAP (Carrierless Amplitude/Phase

Modulation): Ein Trägersignal dient als Überträger – die eigentlichen Informationen werden unabhängig vom Trägersignal übertragen. Das Trägersignal hat dabei nur eine einfache Kontrollfunktion, mit der das Anliegen des Übertragungssignals sichergestellt wird.

- ▶ DMT (Discrete Multi-Tone Modulation): Hier werden mehrere Trägersignale für die Übermittlung eingesetzt.

Wie schnell ist ADSL wirklich?

Die mit einem ADSL-Anschluss erreichbare Geschwindigkeit hängt vor allem von der Kabellänge zwischen der nächsten Ortszentrale der Telekommunikationsgesellschaft und der Dicke dieses Kabels ab. Beide Faktoren sind nicht beeinflussbar, sodass erst die Praxis zeigt,

welche Geschwindigkeiten im individuellen Fall möglich sind. Die ADSL-Geschwindigkeit beträgt üblicherweise rund 2 Mbps = 2048 Kbps.

Kein Umbau erforderlich

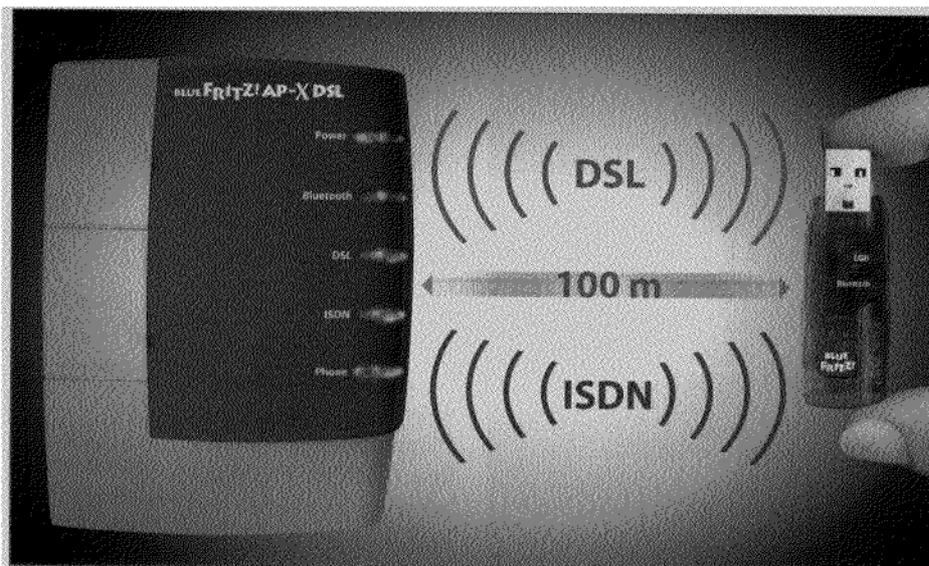
Das ADSL-Frequenzband liegt oberhalb des normalen Telefonbandes und wird durch Spezialfilter sorgsam von Telefongesprächen getrennt. Durch einen «Return Transmitter», einer weiteren Innovation, lassen sich auch grössere Distanzen überbrücken, ohne dass die Datentransferrate einbricht.

Temperaturunterschiede wirken sich ebenso auf die Transfergeschwindigkeit aus wie eine wechselnde Leitfähigkeit z. B. durch Feuchtigkeit. Auch diese Herausforderungen sind in den Auslegungen der verschiedenen ADSL-Systeme berücksichtigt.

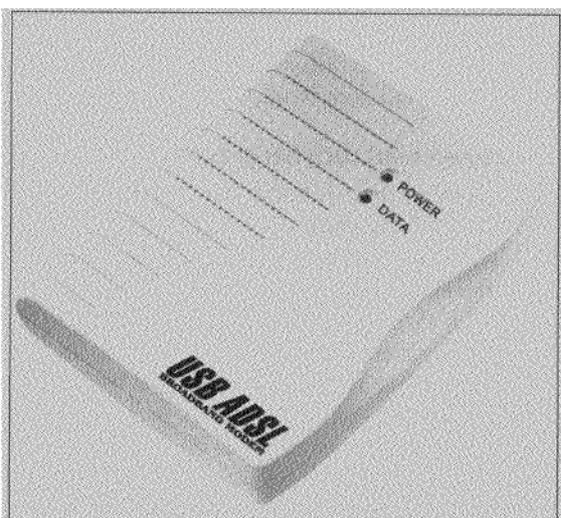
Highspeed-Upload

Für Firmen, die in gleichem Masse Daten verschicken wie empfangen, bieten sich alternative ADSL-Technologien an, z. B. SHDSL (Symmetrical Digital Subscriber Line). Streng genommen ist SHDSL keine ADSL-Technologie, denn sie arbeitet, wie der Name sagt, symmetrisch: Eine SHDSL-Leitung kann gleich viele Daten senden wie empfangen.

Mit SHDSL wird bei der Verwendung von nur einem Kupferaderpaar eine Übertragungsrate von 64 bis 2048 kbps auf einer maximal 6,5 Kilometer langen Leitung erzielt.



Ob DSL oder ISDN: das blaue Teil verbindet PC oder Notebook kabellos mit dem Internet



OSS OUTSOURCE SERVICES bietet ADSL-Modems mit USB-Anschluss bereits ab CHF 125.– an

Lieferschein Nr.: 1736647 Medien Nr.: 3235 Medienausgabe Nr.: 745288 Objekt Nr.: 8983629 Subobjekt Nr.: 5 Lektoren Nr.: 21 Abo Nr.: 1051017 Teiler Nr.: 12681495

Schnelles TV-Kabel

Damit Kabelanbieter (z.B. Cablecom) Internetdienste anbieten können, ist eine Zweiwegkommunikation (Bidirektionale Verbindung) nötig – und Bandbreite. Für die Verteilung der Programme wird das Frequenzspektrum von etwa 45 MHz bis rund 450 MHz voll genutzt. Platz für neue Dienste findet sich im Frequenzbereich zwischen 300 und 450 MHz (Hyperband). Oberhalb der 300-MHz-Grenze beträgt die Bandbreite eines Kanals 8 MHz, insgesamt lassen sich also im Hyperband bis zu 18 Kanäle unterbringen. In diesem Frequenzbereich bietet Cablecom übrigens demnächst Telefondienste an – bereits läuft die dritte Testphase.

In einem 8-MHz-Kanal lassen sich nach dem gegenwärtigen Stand der Technik 30 Mbps übertragen. Unterstellt man, dass für Datenanwendungen im privaten Haushalt, wie z. B. Fast-Internet, 2 Mbps ausreichen, so können mit der Kapazität eines Kanals 15 Nutzer unabhängig versorgt werden. Das Koaxialkabel kann aber Frequenzen bis 860 MHz übertragen. Insgesamt liessen sich damit weitere 40 bis 50 Kanäle realisieren.

Die möglichen Kapazitäten des Kabels reichen also auf jeden Fall für kleinere Inselnetze völlig aus. Bei grösseren Netzen mit einigen zehntausend Anschlüssen hängt die Performance des «shared medium» sehr stark von der tatsächlichen Nutzerzahl und dem Nutzerverhalten ab.

Zusammenbruch bei grosser Last

Speziell Fast-Internet hat einen Burstartigen Charakter, das heisst, die Bandbreite von beispielsweise 2 Mbps wird vom einzelnen Anschluss nicht dauerhaft, sondern nur kurzfristig zu bestimmten Zeitpunkten (bei einem Download) in Anspruch genommen. Genau wie bei einem Ethernet-LAN könnten so wesentlich mehr Nutzer das Koaxialkabel gleichzeitig nutzen. Und genauso wie im LAN wird die Performance ab einer bestimmten Last und Nutzerzahl schlagartig zusammenbrechen.

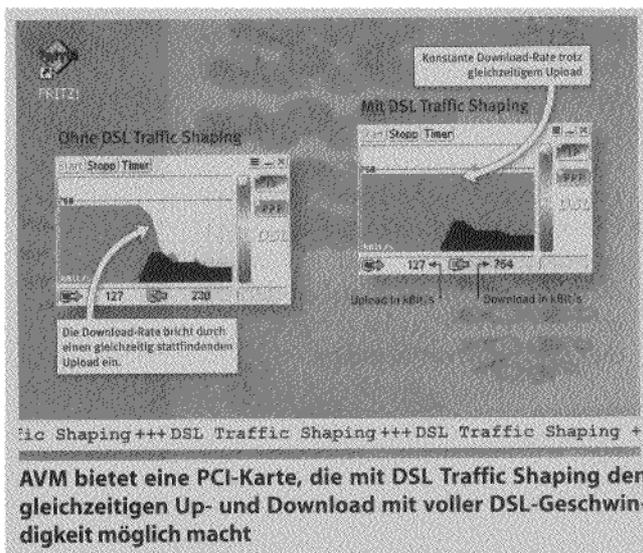
Prinzip Kabelmodem

Ein Kabelmodem kann nicht mit einem herkömmlichen Modem am analogen Telefonanschluss verglichen werden. Es ermöglicht keine Ende-zu-Ende-Verbindungen zwischen zwei Teilnehmern. Ähnlich xDSL ist es Teil eines möglichen Anschlussangebotes des jeweiligen Netzbetreibers. Von der Funktion her lässt es sich mit einer Ethernet-Karte vergleichen. Zu seinen Aufgaben gehören eben nicht nur die Funktionen Senden und Empfangen, sondern z. B. auch die Steuerung des Zugriffs auf das «shared medium» Koax-Kabel.

Wie so oft bei Startphasen neuer Technologien existieren entsprechend den unterschiedlichen Arbeitsergebnissen verschiedene Kabelmodemtypen. Cablecom z. B. löst das Problem, indem das Modem quasi leihweise zur Verfügung gestellt wird.

Kabelmodemsysteme speisen die Daten an der Kopfstelle zusätzlich zu den vorhandenen Programmangeboten in das baumförmige Netz ein. Die Geräte beim Nutzer fungieren als Netzabschlüsse und filtern die gesendeten Daten aus dem Gesamtspektrum heraus. Daher ist auch das Kabelmodem an den Frequenz- bzw. Kanalraster gebunden. Das System belegt im jeweiligen Inselnetz ungenutzte 8-MHz-Kanäle für seine Zwecke – die ungenutzten Kanäle liegen je nach Netz in verschiedenen Bereichen.

In Downstream-Richtung kommt als Modulation 64 QAM zum Einsatz (Quadrature Amplitude Modulation), in Upstream-Richtung dagegen das Verfahren QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying).



Lieferschein Nr.: 1736647 Medien Nr.: 3235 Medienausgabe Nr.: 745288 Objekt Nr.: 8983629 Subobjekt Nr.: 7 Lektoren Nr.: 21 Abo Nr.: 1051017 Teiler Nr.: 12681495