Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 77 (1999)

Heft: 9

Artikel: An der Schwelle zum nächsten Jahrhundert

Autor: Venner, Kurt

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-877054

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DSL-Technologie

An der Schwelle zum nächsten Jahrhundert

DSL, Digital Subscriber Line, ist die Verbindung für die digitale Kommunikation über ein herkömmliches Telefonkabel. Mit den ISDN-Diensten fand DSL ihre erste, breite Anwendung. Heute verbindet sich mit dieser Technologie eine grosse Zukunftserwartung.

Digital Subscriber Line ermöglicht den Internetzugang mit hundertmal höherer Geschwindigkeit als ein analoges Modem über dieselben Kupferleitungen, die für den normalen

KURT VENNER, BERN

analogen Telefondienst benutzt werden. Diese Kupferleitungen werden in digitalisierte Hochgeschwindigkeitsverbindungen umgewandelt. Dabei ist die Geschwindigkeit der Verbindung in hohem Mass abhängig von der Entfernung zwischen der Vermittlungsstelle und dem Teilnehmer. Ist die DSL-NT (Network Termination; Netzabschluss) einmal installiert, bildet sie einen dauerhaften Internetanschluss.

Eine Power Family namens xDSL

Der Kürzel xDSL umfasst eine Familie von Technologien mit dem Ziel, das bestehende Telefonkabel ins Haus für den breitbandigen Zugang zum Datennetz zu nutzen. xDSL ist eine modemähnliche Technologie, die an beiden Enden des Kupferdrahtes ein DSL-System erfordert. Mehrheitlich sind heute sowohl High Bit Rate DSL (HDSL) mit einem Durchsatz von 2,048 Mbit/s als auch SDSL mit einer Kapazität von über 700 kbit/s im Einsatz. Typische Anwendungen sind der Internetzugang, LAN- und WAN-Vernetzungen oder PBX-Vernetzungen.

Symmetrische und asymmetrische Anwendungen

Man kann zwischen symmetrischen und asymmetrischen – über ein oder zwei Kupferpaare – Anwendungen unterscheiden. ADSL steht für eine asymmetrische und SDSL für eine symmetrische DSL. Das entscheidende Merkmal für die symmetrische DSL-Technologie ist die Übertragung der Datenströme mit derselben Bandbreite sowohl in der Upstream- als auch in der Downstreamrichtung bzw. zwischen dem Teilnehmer und dem Netzbetreiber und umgekehrt. Im Gegensatz hierzu ermöglicht die asymmetrische DSL-Technologie ADSL eine schnellere Datenübertragung in Downstreamrichtung vom Netzbetreiber zum Benutzer und eine langsamere Übertragung in Upstreamrichtung. Vom Anbieter oder von der Vermittlungsstelle zum Teilnehmer erreicht ADSL eine Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 8 Mbit/s.
In der Gegenrichtung sind es bis zu 640 kbit/s. Grosser Vorteil: ADSL funktioniert über die Kupferkabel, die bereits zu allen Telefonteilnehmern verlegt wurden.
Dabei nutzt ADSL das gesamte verfügbare Übertragungsspektrum. Parallel können analoge Sprachsignale mit digitalen ADSL-Daten über ein- und dasselbe Kabel laufen. Wer über ADSL verfügt, kann also gleichzeitig analog telefonieren oder faxen und ausserdem mit Megabittempo über den Datenhighway sausen. Dafür müssen allerdings die Übertragungsspektren analoger und digitaler Daten voneinander getrennt werden, was wiederum ein eigenes Gerät, den Splitter, erfordert. Herkömmliche Telefongeräte oder Faxgeräte werden sonst von den hochfrequenten, zusätzlichen ADSL-Signalen überfordert. Hersteller wie Nokia haben Lösungen für dieses Problem vorgestellt. Universal ADSL, kurz U-ADSL, heisst ein Verfahren, das die Übertragungsspektren von analogen Signalen und ADSL so voneinander trennt, dass eine Trennung beim Empfänger nicht mehr nötig ist. Praktisch heisst das, konventionelle Endgeräte empfangen für sie relevante Daten, aber über die gleiche Buchse funktioniert das ADSL-Modem mit Hochgeschwindigkeit.

ATM-Dienste via ADSL als neue Perspektive

Wird ADSL ausschliesslich als Zugang zum Internet eingesetzt, ist der Nutzen für den Endanwender zwar gross, ersetzt aber häufig nicht andere Technologien wie zum Beispiel ISDN. Der Websurfer erhält vor allem dann eine schnellere Verbindung, wenn er nur Webseiten anschaut. Grundsätzlich gilt, wer asymmetrisch arbeitet, also viele Daten über seine Leitung herunterlädt und nur wenige Daten verschickt, profitiert von ADSL. Der zweite Einsatzbereich erschliesst sich, wenn der Netzbetreiber nicht nur eine schnellere IP-Verbindung anbietet, sondern Dienste darauf integriert. Hier rückt das Thema Asynchronous Transfer Mode (ATM) in den Mittelpunkt. ATM wird schon heute von allen Telekommunikationsanbietern für das Backbone genutzt. Mit ATM via schneller ADSL-Verbindung könnte der Provider erstmals Dienstmerkmale, die im ATM verwendet werden, bis zum Endanwender durchreichen.

ITU-Standard fehlt

Leider fehlt zum schnellen Marktdurchbruch wieder einmal ein einheitlicher Standard. Erst im Oktober 1998 beschloss die International Telecommunications Union (ITU), den von der Universal ADSL Working Group (UAWG) definierten Standard «G.lite» festzulegen. Die offizielle Ratifizierung dieser auch Consumer-ADSL oder ADSL Lite genannten Spezifizierung, die nur physikalische Rahmenbedingungen beschreibt, ist allerdings erst für den Herbst dieses Jahres vorgesehen. Das Fehlen eines ITU-Standards spielt eine Schlüsselrolle für den Erfolg von ADSL. Solange die ITU-Definition fehlt, kann sich die physikalische Struktur des späteren Standards von der heutigen ADSL durchaus erheblich unterscheiden. Im Extremfall wären die auf derzeit erhältlichen Karten eingesetzten Chips damit morgen, einschliesslich der

Karte oder des ADSL-Modems, wertlos. Von Kompatibilität unter den derzeit weltweit mehr als fünfzig laufenden ADSL-Pilotprojekten kann daher keine Rede sein. Hinzu kommt, dass der geplante Light-Standard ein ganzes Stück von der angeblichen ADSL-Leistungsfähigkeit entfernt ist: So ist das Herunterladen von Daten beim «schlanken» ADSL lediglich mit 1,5 Mbit/s möglich, das Verschicken nur mit 512 kbit/s.

Standleitung, die immer offen ist

Die Technologie arbeitet nur über eine begrenzte Entfernung hinweg. Während ISDN BRI noch bei Entfernungen von über 12 km eingesetzt werden kann, darf bei ADSL das Endgerät in der Regel nicht weiter als 6 km vom Switch entfernt sein; damit der Kunde ADSL in der Vollausbaustufe – also mit 8 Mbit/s – nutzen kann, muss diese Entfernung sogar noch kleiner sein.
Technisch gesehen basiert ADSL Light wie ISDN BRI auf mindestens zwei Aderpaaren, also vier Kupferleitungen. Im Gegensatz zu ISDN verfügt ADSL aber über keine Busstruktur. Vielmehr handelt es sich um eine logische Punkt-zu-Punkt-Verbindung von der NT (Network Terminator) zum Switch, also um eine durchgehende Standleitung, die immer offen ist.

Interessante neue Verfahren der xDSL-Technologie

Das Besondere an der xDSL-Technologie ist, dass die Kupferleitungen, die heute noch für das analoge Telefonsystem oder für ISDN und für die einfachen E-Mail- und Internetdienste genutzt werden, im Plug-and-Play-Verfahren aufgerüstet werden und so wesentlich höhere Übertragungsraten ermöglichen. Für den Breitenmarkt eignet sich die UDSL (Universal Digital Subscriber Line; digitaler Universal-Teilnehmeranschluss) als ideale xDSL-Technologie. UDSL bietet eine Bandbreite von bis zu 1,5 Mbit/s vom Netz zum Teilnehmer (Downstream) und bis zu 512 kbit/s vom Teilnehmer zum Netz (Upstream) über eine maximale Entfernung von 6 km. Auch während eines Telefongesprächs können mithilfe der UDSL-Technologie Daten mit hoher Geschwindigkeit übertragen werden, ohne dass dies die Qualität der Verbindung in irgendeiner Form beeinträchtigt. Damit wird eine zweite Hochgeschwindigkeitstelefonleitung für die schnelle Datenübertragung überflüssig.
Mithilfe der VDSL-Technologie (Very High Bit-Rate DSL; digitaler Teilnehmeranschluss mit sehr hoher Bitrate) kann die Übertragungsrate sogar noch weiter gesteigert werden. Diese Technologie erreicht Bitraten von bis zu 13 Mbit/s in der Downstream- und der Upstreamrichtung für symmetrische Dienste sowie bis zu 26 Mbit/s Downstream und 3,2 Mbit/s Upstream bei asymmetrischen Diensten. So können Datenverbindungen mit noch höherer Bitrate (LAN/LAN) ebenso bereitgestellt werden wie optimierte Videoanwendungen.
Die ADSL-, UDSL- und VDSL-Technologien können für die Überbrückung von Entfernungen bis zu 6 km bzw. 1,5 km eingesetzt werden. Wird eine FTTC-Lösung (Fiber-to-the-Curb; Glasfaser bis zum Strassenverteiler) eingesetzt, um dem Teilnehmer die Glasfaser näher zu bringen, vergrössert sich die Entfernung zwischen der Vermittlungsstelle und dem Teilnehmer praktisch ins Unendliche.
Mit steigender Teilnehmerdichte kann das Verkehrsaufkommen durch Einsatz zusätzlicher Systemkomponenten konzentriert werden.

Test- und Pilotprojekte

Die Deutsche Telekom wird bis zum Ende des Jahres 1999 in 43 Städten die ADSL-Technologie einführen und plant, diese Technologie bis zum Jahr 2003 flächendeckend in der gesamten Bundesrepublik einzusetzen. Seit Herbst 1997 nutzen etwa hundert Studenten an der Universität Münster/Westfalen den Hochgeschwindigkeitszugang zum universitätseigenen Server mit bis zu 8 Mbit/s über einen ADSL-Anschluss. Die hauptsächlichen Anwendungen dabei sind schnelles Internet, Telelearning, Anschluss an das B-WiN (das deutsche Breitbandwissenschaftsnetz), die virtuelle Universität, Onlinestellenangebote und Lectures-on-Demand (Vorlesungen auf Abruf). Die Studenten betreiben einen eigenen Server unter der Adresse:
http://www.rhw.uni-muenster.de
Swisscom AG arbeitet mit der EU zusammen: In Basel nutzen 15 Teilnehmer, die sich an dem EU-Feldversuch AMUSE (Advanced Multimedia Services for Residential Users) beteiligen, die ADSL-Technologie von Siemens für Anwendungen wie E-Mail, Internet, Music-on-Demand, Video-on-Demand, Pizza-on-Demand sowie verschiedene Videospiele. Bei dem Feldversuch in Basel erfolgt die Datenübertragung im asynchronen Transfermodus (ATM). Der Versuch läuft seit Februar 1998 in enger Zusammenarbeit mit Swisscom.
In den Vereinigten Staaten ist die DSL-Technologie als Dienst für den durchschnittlichen Haushalt bereits weit verbreitet. Tatsächlich werden ganze Ortschaften mit eigenem Intranet speziell für DSL-Dienste ausgerüstet.

Splitterless DSL

heisst die Schlüsseltechnik im DSL-Bereich, die einem breiten Anwenderkreis Zugang zu Hochgeschwindigkeitszugriffsdiensten verschaffen wird. Sie wird seit Anfang 1998 von der Universal ADSL Working Group (UAWG) vorangetrieben. Dahinter stehen Gesellschaften wie Microsoft, Intel, Compaq und zahlreiche DSL-Lieferanten. Ziel der UAWG ist die rasche Zulassung und Einführung digitaler Hochgeschwindigkeitsinternetzugänge für den Massenmarkt durch Formulierung einer Reihe technischer Anforderungen, die sie dem ITU G.Lite-Subkomitee unterbreiten will. Die UAWG sollen die Betreiber und Verbraucher von der Kompatibilität der von den verschiedenen Gesellschaften entwickelten Produkte und Dienste überzeugen. Die von der UAWG entfaltete Tätigkeit wird auch der Migration von den heutigen DSL-Modems zur nächsten Generation Modems – einem leicht zu installierenden DSL-Typ, meist «Splitterless DSL» genannt – den Weg ebnen. Dieses Produkt macht sich den Umstand zunutze, dass der Kundenstandort ohne POTS-Splitter auskommt, um PC-integrierte schnelle Zugänge anzubieten. Damit liegt die Verantwortung für die Hausinstallation beim Kunden. Es genügt, den PC per Kabel an eine Telefonsteckdose anzuschliessen. Das erhöht die Geschwindigkeit und die Effizienz der DSL-Technik, steigert ihre Wirtschaftlichkeit und verspricht hohe Einsparungen, weil man ohne Inhouseverkabelung auskommt. Derzeit gelangen die ersten proprietären Lösungen auf den Markt.

	Maximale Übertragungsgeschwindigkeit[1]	Kupferleitungen	Leitungscode	Anmerkungen
HDSL hochbitratige DSL	↓↑ 2 Mbit/s	2 oder 3 (1 bei HDSL-2)	2B1Q CAP	Wird meist für Trunking gebraucht und war ursprünglich als Billigalternative zu T1/E1-Leitungen (ohne Verstärker) für Businessanwendungen gedacht; max. Reichweite: typischerweise um die 6 km.
SDSL Single Pair DSL	↓↑768 kbit/s oder 2 Mbit/s	1	2B1Q CAP	Erweiterte HDSL, sodass der T1/E1-Dienst 1 statt 2 oder 3 Leitungen belegt. SDSL unterstützt auch POTS, wodurch sich dieses besser für Kundenanwendungen eignet. Maximale Reichweite: typischerweise um die 4 km.
IDSL IDSN-basierte DSL	↓↑ 128 (64) kbit/s	1	2B1Q	Damit werden die bestehenden CPE der Kunden auf 128 kbit/s aufgerüstet (Bridges, Router, ISDN-BA-Terminaladapter usw.). Allerdings braucht es dazu eine U-Schnittstelle (in der Schweiz gibt es nur Endgeräte mit S-Schnittstelle). Unterstützt auch POTS, wobei die Übertragungsgeschwindigkeit auf 64 kbit/s fällt, wenn der analoge Dienst gebraucht wird. Maximale Reichweite: typischerweise um die 6 km.
ADSL Asymmetric DSL	↓ 8 Mbit/s ↑1 Mbit/s	1	CAP DMT	POTS oder ISDN-BA können über die gleiche Leitung abgewickelt werden. Weil ISDN-BA eine Frequenzbandreduktion erfordert, verringert sich die Reichweite um ungefähr 15%. Maximale Reichweite: typischerweise um die 4 km.
RADSL Rateadaptive ADSL		Mehr als eine standardmässige ADSL-Technologie, ist RADSL als eine technologische Weiterentwicklung von ADSL zu betrachten. Sie erlaubt, die Modems während der adaptive Set-up-Phase auf die maximale Übertragungsgeschwindigkeit zu konfigurieren (von den augenblicklichen Leitungsbedingungen abhängig, weil sie die Bandbreite während des Vorgangs nicht dynamisch anzupassen vermag).		
VDSL Very high bitrate DSL	13/26/52[2] Mbit/s (symmetrisch oder asymmetrisch)	1	CAP DMT	Wegen ihrer beschränkten Reichweite (typischerweise weniger als 1,5 km) vor allem für Konfigurationen der Art Fiber to the Curb (FTTC) und Fiber to the Building (FTTB) gedacht. Wird noch wenig vermarktet. Maximale Reichweite: typischerweise unter 1 km.

Tabelle 1. Übersicht über die gebräuchlichsten xDSL-Lösungen.

Es wird deutlich, dass diese Technologien an der Schwelle zum nächsten Jahrhundert eine völlig neue Ära der Kommunikation einleiten. Dabei scheint immer klarer zu werden, dass die einzige Grenze der Internetnutzung in der Übertragungskapazität liegt. 8.4

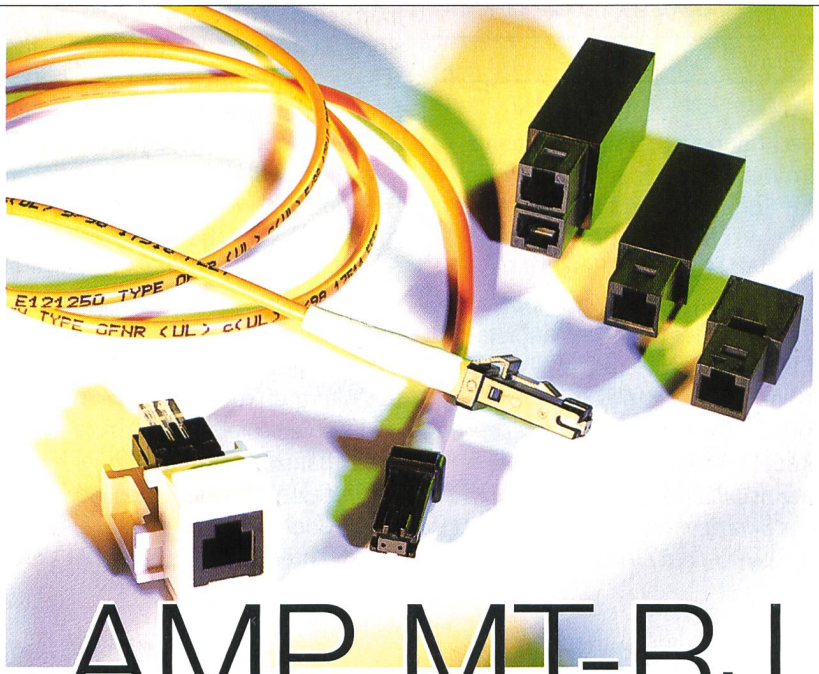
Kurt Venner, *Swisscom AG, Network Services, Communication, Bern*

[1] Je nach DSL-Lösung symmetrisch oder asymmetrisch; ↓ und ↑ stehen für den Verkehr von der Zentrale zum Kunden und umgekehrt.

[2] Nur von der Zentrale zum Kunden.

bavicom
automation sensorik telecontrol

Bavicom AG • Neufeldstrasse 2 • 3076 Worb • Tel 031 / 839 18 48 • Fax 839 54 70 • www.bavicom.ch



AMP MT-RJ
bringt Ihr System schnell in Form

Unter allen Small Form Factor LWL-Steckverbindern ist nur der MT-RJ als Komplettsystem verfügbar: Anschlußdosen, Patchpanels, Patchkabel, Hybrid-Anschlußkabel, Transceiver von 10 Mb bis 1,25 Gb sowie 50/125 µm, 62,5/125 µm und Singlemode-Fasern. Mit dem MT-RJ von AMP vereinen Sie die Übertragungskapazität der LWL-Technologie mit der von RJ-45 Kupfer-Technologie gewohnten hohen Packungsdichte. Die AMP MT-RJ-Buchsen sind dazu einfach und schnell installierbar, ohne kleben oder polieren. Wenn Sie also Wert auf hohe Leistung, schnelle Installation und niedrige Kosten pro Port legen, dann bringt der MT-RJ Ihr System in Form.

AMP (Schweiz) AG
Ampèrestrasse 3, CH-9323 Steinach/SG Tel:++41 (0) 71 447 0 447 Fax:++41 (0) 71 447 0 423
http://www.amp.com/networking

A tyco INTERNATIONAL LTD. COMPANY

AMP