DSL ermöglicht heute Triple Play. Und in Zukunft?

Autor(en): **Arnacker, Sven / Gaillet, Patrick**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **99 (2008)**

Heft 3

PDF erstellt am: **30.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-855823

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

DSL ermöglicht heute Triple Play. Und in Zukunft?

Bandbreiten bis zu 50 Mbit/s rufen nach Lichtwellenleitern

Das Bedürfnis nach Bandbreite steigt mit Triple-Play-Anwendungen wie IP-basiertem Fernsehen stark an, insbesondere wenn Fernsehen in HDTV-Qualität übertragen werden soll. Auch Internetanwendungen wie Spiele, die online über das Netz übertragen werden, lassen die Bandbreiten ansteigen. Der Internetanschluss zu Hause wird schon bald 20 bis 50 Mbit/s übertragen, was aber über die heutigen DSL-Technologien nicht möglich ist. Die Wohnungen werden wohl schon bald mit Glasfaser erschlossen werden.

Sven Amacker, Patrick Gaillet

Triple Play ist in der Telekommunikation seit etwa 2005 ein Begriff für das gleichzeitige Anbieten der drei Dienste Fernsehen, Telefonie und Breitbandinternet mit derselben Übertragungstechnik. Dieser Begriff fokussiert mehr ein kombiniertes Businessmodell als technische Lösungen oder einen gemeinsamen Standard. Heute wird Triple Play sowohl von Kabelfernsehbetreibern, Telekommunikationsunternehmen als auch von Mobilfunkunternehmen angeboten. Die verschiedenen Anbieter versuchen sich mit der Einführung von Triple Play Vorteile gegenüber der Konkurrenz zu verschaffen und die Kunden mit einer kostengünstigen Lösung (einem Servicebündel) an sich zu binden. Der Kunde soll nur noch einen Ansprechpartner für alle seine Telekommunikationsdienste haben.

Die Ansprüche an die Technologien der letzten Meile wachsen dabei ständig: High-Definition TV, High Speed Internet Access usw. Auf das Internetprotokoll basiertes Fernsehen mit Standardauflösung (SDTV), komprimiert mit MPEG-4, benötigt rund 3,5 Mbit/s pro Kanal für den Download. HDTV, also hochaufgelöstes Fernsehen, braucht bereits 8 Mbit/s. Und bei Breitbandinternet spricht man von 1 bis 20 Mbit/s für den Download.

Da nun mit Triple Play mehrere Dienste beim Kunden gleichzeitig zur Verfügung stehen müssen, addieren sich die zu übertragenden Datenraten. Die Kunden wünschen sich 2 bis 4 Fernsehkanäle zum Breitbandinternet. Einsteigerkunden mit zwei SDTV-Fernsehkanälen und einer Internetverbindung von 5 Mbit/s benötigen kumuliert 12 Mbit/s. Wenn nun einer der Fernsehkanäle mit HDTV laufen soll, werden es 18,5 Mbit/s, wenn beide Kanäle mit HDTV laufen, sind es 21 Mbit/s. Bei anspruchsvollen Kunden kann dies bis zu 4 HDTV-Kanäle sowie Breitbandinternet mit 20 Mbit/s bedeuten, was bis zu 52 Mbit/s beanspruchen kann. Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, dass die für Triple Play geeigneten Technologien hohe Übertragungsraten bieten müssen. Sind die DSL-Technologien wirklich für die zukünftigen Triple-Play-Dienste geeignet? Welche DSL-Technologie kann diese Erwartungen noch erfüllen?

Merkmale der DSL-Technologie

Der Begriff DSL umfasst alle Technologien, die für den digitalen Transport von Information auf der Teilnehmeranschlussleitung des Telefonnetzes eingesetzt werden. Diese nutzen die verfügbare Bandbreite der Kabel besser aus und gestatten Übertragungsraten von mehreren Mbit/s über Anschlüsse, die ursprünglich zum Transport von Sprache im Frequenzbereich zwischen 300 und 3400 Hz erstellt wurden. Auf diese Weise erleben die Anschlusskabel der Telefongesellschaften einen zweiten Frühling.

Alle DSL-Technologien nutzen als Übertragungsmedium eine oder mehrere Punkt-zu-Punkt-Verbindungen über Twisted-Pair-Kabel (verdrillte Kupferdoppeladern). Die Technologien gliedern sich in 4 Gruppen: HDSL, SDSL, ADSL und VDSL. Jede dieser Gruppen weist spezifische Merkmale und Anwendungsgebiete auf. Verschiedene Faktoren beeinflussen die Wahl der Technologie:

- die angebotenen Dienstleistungen,
- die Entfernung zwischen Zentrale und Teilnehmer,
- die gewünschte Bitrate,
- Symmetrie resp. Asymmetrie des Dienstes.

Wir untersuchen für Triple-Play-Dienste nur die asymmetrischen DSL-Technologien. Als asymmetrische Technologien gelten die ADSL-Familie (ADSL, ADSL 2, ADSL 2+) und die VDSL-Familie (VDSL, VDSL 2). Die Telefonleitung bildet das Übertragungsmedium für das DSL-System (Bild 1). Sie ermöglicht die Einrichtung einer fix zugewiesenen Standleitung für jeden DSL-Teilnehmer. Einige Technologien (ADSL, VDSL) gestatten dabei die gleichzeitige Nutzung eines herkömmlichen analogen Anschlusses (POTS) oder eines ISDN-Anschlusses über dieselbe Anschlussleitung.

Die Reichweite von DSL-Systemen hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab:

- der Art der verwendeten Übertragungstechnik,
- der geforderten Übertragungsrate. Je höher deren Wert, umso geringer die Reichweite,
- die Anzahl und Art der im gleichen Kabel existierenden DSL-Systeme (Phänomen des Nebensprechens).

Die Kurven in den Bildern 2 und 3 zeigen die zu erwartende Performance von ADSL, ADSL 2+ und VDSL in Abhängigkeit zur Länge der Kupferleitung, unter Berücksichtigung der von Swisscom veröffentlichten Einsatzregeln im schweizerischen Anschlussnetz. Diese Kurven sind aus theo-

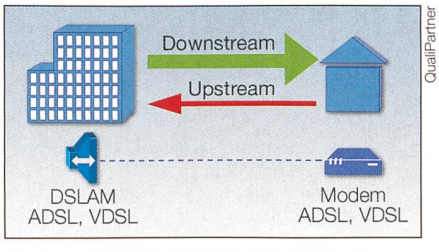


Bild 1 Asymmetrische DSL-Technologien.

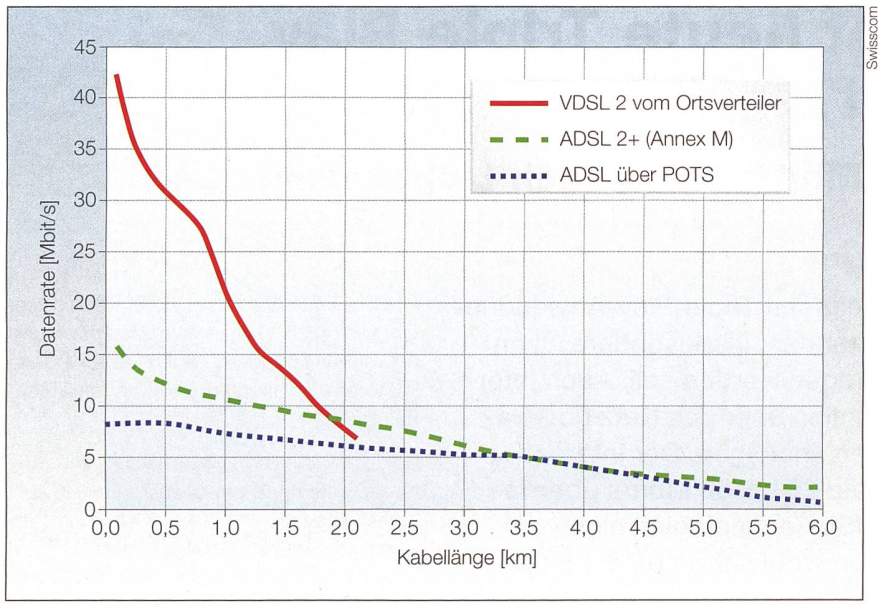


Bild 2 Downstream-Bitraten von DSL-Technologien

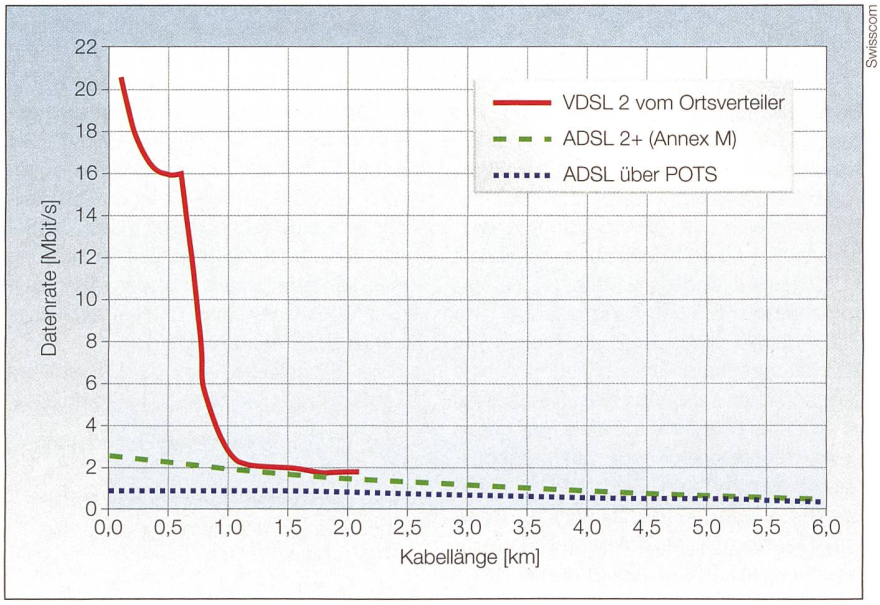


Bild 3 Upstream-Bitraten von DSL-Technologien.

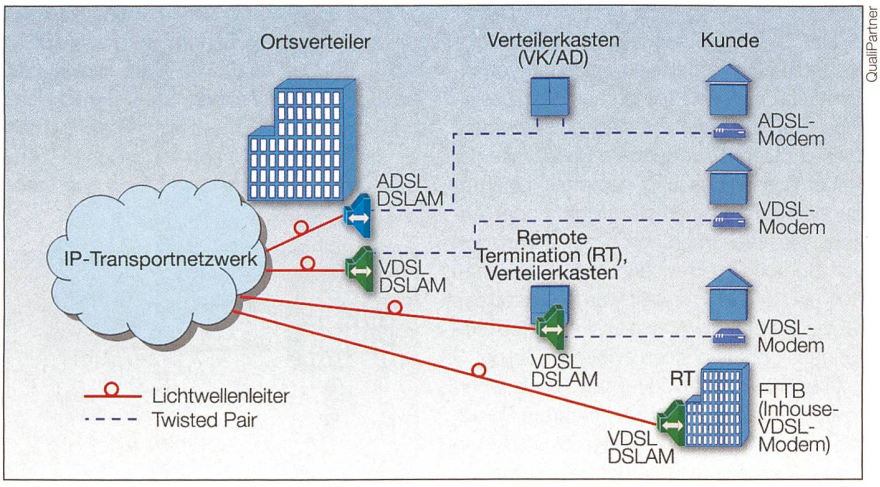


Bild 4 Einsatzmöglichkeiten von DSL im Anschlussnetz.

retischen Berechnungen und Labormessungen entstanden, dabei wurde auch das Nebensprechen berücksichtigt.

Die Abbildungen zeigen, dass höchstens VDSL zur Übertragung der gewünschten Datenraten geeignet ist. Um VDSL optimal einsetzen zu können, muss die Distanz zum Kunden aber unter 1000 m gehalten werden. Dies bringt folgende Nachteile: Um die Distanz zum Kunden zu verringern, müssen Tausende von Standorten (POPs) mit VDSL-Ausrüstungen versehen werden (Bild 4). In den heutigen Produkten zur Entbündelung der letzten Meile sind aber nur etwa 1500 Standorte verfügbar. Die Telekommunikationsunternehmen investieren bereits in die Erschliessung von neuen Standorten. Die dabei gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass solche Standorte schwierig zu finden sind, teuer erstanden werden müssen und dass die anschliessenden Installationskosten hoch sind.

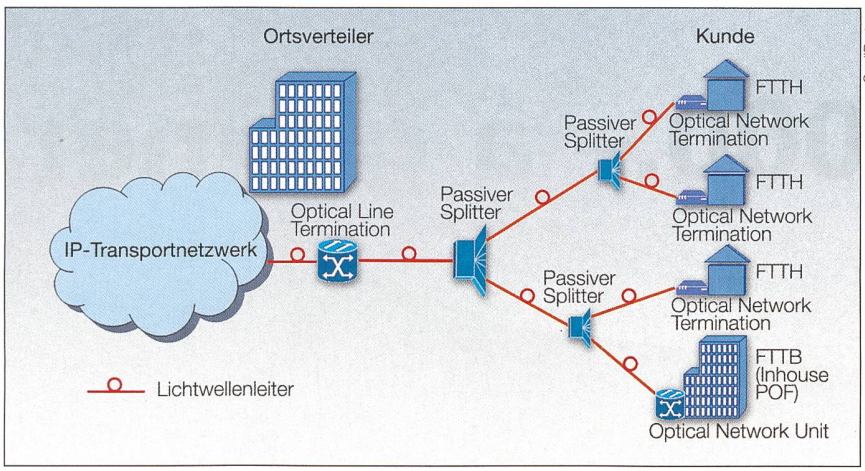
Zudem haben die hohen Frequenzen von VDSL (heute bis 12 MHz) gravierende Probleme in der Hausinstallation des Kunden aufgezeigt. Leider sind die Kabel im Haus meist nicht mit verdrillten Kabeln, sondern mit einfachem Installationsdraht ausgeführt. Zudem wurden vielfach mehrere solcher Leitungen im gleichen Installationsrohr eingezogen. Solche Installationen müssen nun für den Triple-Play-Einsatz ersetzt werden. Dies kann hohe Kosten bei der Installation von VDSL beim Kunden verursachen.

Zukunft?

Für die Erbringung von breitbandigen Triple-Play-Diensten haben auch die VDSL-Technologien ihre Grenzen erreicht. Eine Steigerung der Datenrate scheint nur noch möglich zu sein, wenn man mit ausgeklügeltem Management des Frequenzbandes arbeitet oder die VDSL-Ausrüstungen näher zum Kunden bringt. Noch kürzere Distanzen zum Kunden (z.B. weniger als 100 m Kabellänge) wird zwar eine Steigerung der Datenrate ermöglichen, kann aber wieder an den Problemen der ungenügenden Hausinstallationen scheitern.

Somit scheint der Einsatz von Lichtwellenleitern bis nahe zum Kunden oder sogar bis in die Wohnung in der Zukunft unumgänglich. Das Anschlussnetz muss sowieso für die Erschliessung der VDSL-Ausrüstungen mit Lichtwellenleitern aufgerüstet werden. Die Frage stellt sich nun, ob die Installation von VDSL-Ausrüstung Sinn macht oder ob nicht die Lichtwellenleiter bis zum Kunden gelegt werden sollten.

Der Einsatz von passiven optischen Netzen (PON) könnte den Einsatz von Lichtwellenleitern optimieren und zugleich mehr



QualiPartner

Bild 5 Einsatzmöglichkeiten von passiven optischen Netzen im Anschlussnetz.

Flexibilität bieten (Bild 5). Lichtwellenleiter aus Glas sind im Anschlussnetz schon gebräuchlich, aber leider für den Einsatz im Heimbereich wenig geeignet (Spezialwerkzeug, Solidität). Ideal erscheint hier der Einsatz von Lichtwellenleitern aus Plastik (Polymer Optical Fiber, POF). Beim Einsatz von Lichtwellenleitern zur Erschliessung von Gebäuden (FTTB) kann eine optische Netzwerkausrüstung (ONU) eingesetzt werden. Die ONU besitzt beispielsweise eine Schnittstelle für Lichtwellenleiter aus Glas und 50 Schnittstellen für Lichtwellenleiter aus Plastik (POF). Die Verkablung im Gebäude wird mit POF ausgeführt und ist somit nicht wie VDSL von den üblichen elektromagnetischen Störungen beeinflusst. Schnelles Verlegen, einfaches Werkzeug und solide Ausführung machen POF zu einer idealen Technologie für zukünftige Kundenanschlüsse.

Zusammenfassend erfüllt VDSL zwar die Ansprüche der Triple-Play-Dienste unter definierten Bedingungen (Distanz, Qualität der Leitungen, Spektrum Management). Lichtwellenleiter sind aber die künftige Technologie, auch für Kundenanschlüsse.

Weiterführende Literatur

QualiPartner: Spektrum Management, Regel und Reichweiten, 2007
QualiPartner: Triple-Play: Ein neues Businessmodell, 2007
JDS Uniphase Corporation: Triple-Play Service Deployment, 2007
Swisscom: Handbuch Spektrum Management, 2007 http://www.swisscom.com/ws/products/FMGProdukte/Spektrum+Management

Angaben zu den Autoren

Sven Amacker, Telekommunikationsspezialist, ist Consultant und Trainer bei QualiPartner AG. Er ist seit 7 Jahren im Bereich Telekommunikation als Consultant und Trainer tätig.
QualiPartner, 3007 Bern,
sven.amacker@qualipartner.ch

Patrick Gaillet, Ingenieur FH, ist Mitglied der Geschäftsleitung und Consultant bei QualiPartner AG. Er ist seit 15 Jahren im Bereich Telekommunikation als Consultant und Trainer tätig.
QualiPartner, 3007 Bern,
patrick.gaillet@qualipartner.ch

Aujourd'hui, le DSL permet le Triple Play. Et demain?

Les bandes passantes allant jusqu'à 50 Mbit/s feront appel aux fibres optiques. Triple Play est un terme de marketing dans la télécommunication depuis environ 2005 pour l'offre simultanée des trois services télévision, téléphonie et accès internet à large bande. En fonction du type et du profil d'utilisateurs de ses services la demande en bande passante au réseau d'accès peut être très variable. La technologie VDSL offre, sous certaines conditions, une solution appropriée à la plupart de ces besoins. A terme avec l'augmentation des demandes de bande passante, les technologies optiques au plus près de l'utilisateur final (FTTx) devront être envisagées.

articles spécialisés

zh aw
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering

Nächste Info-Veranstaltungen 2008

- Master of Science in Engineering MSE: Donnerstag 13. März, 11.45 bis ca. 13.30 Uhr
- Alle Bachelorstudiengänge School of Engineering: Samstag 15. März, 9.30 bis ca. 13.45 Uhr
- Master of Advanced Studies Enterprise Information Engineering: Donnerstag 3. April, 18 bis ca. 19.30 Uhr
- Bachelorstudiengang Maschinentechnik, Studienrichtung Material- und Verfahrenstechnik (speziell für InteressentInnen Material- und Verfahrenstechnik): Donnerstag 10. April, 18 Uhr

ZHAW School of Engineering, Campus Technikumstrasse 9, 8400 Winterthur, Tel. +41 58 934 71 71

Zürcher Fachhochschule www.zhaw.ch
www.engineering.zhaw.ch

Technology is our business

CHF 10 000.– à gagner

Prix Innovation en techniques de l'énergie (ETG)
Prix Innovation en techniques de l'information (ITG)

pour les travaux de diplôme et les thèses

Délai de soumission:
dès maintenant et jusqu'au 15 mars 2008

Infos: www.electrosuisse.ch

electrosuisse