

## Triple Play – Neue Angebotspakete in der Telekommunikation

Die allgemeine Verfügbarkeit von breitbandigen Internet-Zugängen (z. B. Digital Subscriber Line-[DSL]-Anschlüsse) hat zu einer nachhaltigen Veränderung des Nutzerverhaltens der Internet-Kunden geführt und lenkt so das Interesse auf neue Telekommunikationsdienste und -anwendungen. Bisher lag der Schwerpunkt auf einem Nebeneinander isolierter Anwendungen wie Telefon, Internetdiensten und Fernsehen, die bislang über getrennte Netze, Anschlüsse und Endgeräte bereitgestellt wurden. Die Zukunft wird von einem Miteinander vernetzter Unterhaltungsanwendungen (wie z. B. Home Entertainment, Online Multimedia, Gaming, Video on Demand [VoD], Home Shopping) geprägt sein. Hierbei können die verschiedenen Anwendungen über jedes Zugangsnetz und mit jedem Gerät genutzt werden. Solche integrierten Dienstangebote werden unter dem Fachbegriff „TriplePlay“ zusammengefasst. TriplePlay-Angebote werden schon in naher Zukunft den Telekommunikationsmarkt grundlegend verändern. Dieser Beitrag beschreibt, welche Ursachen diesem Trend zu Grunde liegen, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen und welche Anforderungen an die Netzinfrastruktur für diese Angebote gestellt werden.

### Der Autor



Dipl.-Ing. Stefanus Römer studierte Allgemeine Elektrotechnik an der RWTH Aachen und ist seit 1994 bei der Deutsche Telekom im Produktmanagement tätig. Seit April 2001 arbeitet er als Produktmanager bei

T-Mobile, wo er insbesondere für das Produkt Mobile-IP-VPN und für mobile Intranet-Access-Lösungen zuständig ist.

### Einführung

Noch immer ist Sprache die Hauptanwendung und zugleich der wichtigste Umsatzträger der Telekommunikationsanbieter. Gleichzeitig stehen die Telekommunikationsanbieter heute in einem starken Wettbewerb mit Internet Service Providern (ISP) und Kabelnetzbetreibern, die ihrerseits in neue Geschäftsfelder vordringen. Diese Anbieter bringen neue Techniken und Angebote in den Markt und

gefährden so den Umsatz, der bisher mit einem reinen Telefondienst erzielt wurde.

Zukünftig wird eine Kombination aus Telefonie mit Voice over Internet Protocol (VoIP), Datenübertragung (Internetzugang, Remote Access) und elektronischen Unterhaltungsmedien (Video on Demand, Fernsehen, Gaming) zum Basisangebot der einzelnen Dienstleister gehören. Gleichzeitig wird sich der einfache Teilnehmeranschluss zu

## Das Thema im Überblick

Das Internet hat heute einen Standard erreicht, der eine echte Multimedialität ermöglicht. Künftig wird man neben dem Einsatz eines Computers mit dem Begriff „Internetnutzung“ auch den Griff zum Telefonhörer oder zur TV-Fernbedienung verbinden. Das Internet ist deutlich leistungsfähiger geworden und ermöglicht so eine Übertragung von Sprach- und Videodaten in bester Qualität. Der hier vorliegende Beitrag beschreibt die Trends in einem zusammenwachsenden Markt, auf dem nun Telekommunikationsanbieter, Internet Service Provider und Kabelnetzbetreiber gleichermaßen ihre Produkte anbieten.

einem flexiblen privaten Hausnetz weiterentwickeln, das über einen zentralen Zugangsrouten als Schaltzentrale verfügt und mit sehr unterschiedlichen Endgeräten für vielfältige Dienste genutzt werden kann.

Fast jeder Haushalt hat heutzutage einen Telefonanschluss, einen Anschluss für Kabelfernsehen oder Satellitenempfang sowie einen Internetzugang. Für jeden dieser Anschlüsse werden zum Teil mehrere besondere Empfangs- oder Zusatzgeräte sowie jeweils eine separate Vernetzung benötigt. Häufig sind mehrere Telefonapparate, Fernsehgeräte oder PCs vorhanden, so dass die Hausverkabelung und nicht zuletzt die Konfiguration der verschiedenen Elemente sehr komplex werden kann. Ein Haushalt kann beispielsweise über mehrere Fernsehgeräte verfügen, für die jeweils ein separates Koaxialkabel<sup>1</sup> und ein eigener Receiver notwendig sind. Häufig sind diese Geräte noch mit einem zusätzlichen Aufnahmegerät (Video Home System-[VHS-] oder Digital Versatile Disc-[DVD-] Recorder) verbunden. Die Folge daraus ist eine erhöhte Komplexität und ein geringer Bedienkomfort. Der Benutzer muss mit bis zu drei verschiedenen Fernbedienungen umgehen, um in den Fernsehgenuss zu gelangen. Viele Menschen empfinden das als störend.

Darüber hinaus existieren häufig weitere digitale Geräte wie Videorecorder, Stereoanlage oder DVD-Player, digitale Fotoapparate, Videokameras, Playstations oder MPEG-Audio-Layer-3-(MP3-)Player, die ebenfalls getrennt voneinander genutzt werden. Die heutige Systemlandschaft in den Privathaushalten ist äußerst vielschichtig und gekennzeichnet durch:

- Mehrfachverkabelung,
- eine Vielzahl an isolierten Geräten und
- verschiedene Netzzugänge.

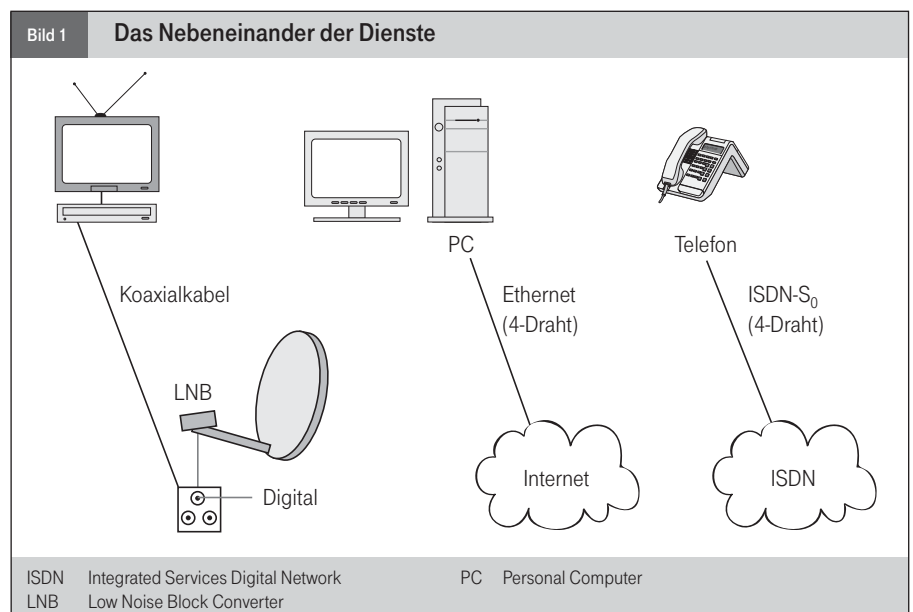
Sie werden nebeneinander genutzt, ohne dass es komfortable Übergänge zwischen den verschiedenen Teilsystemen gibt (Bild 1).

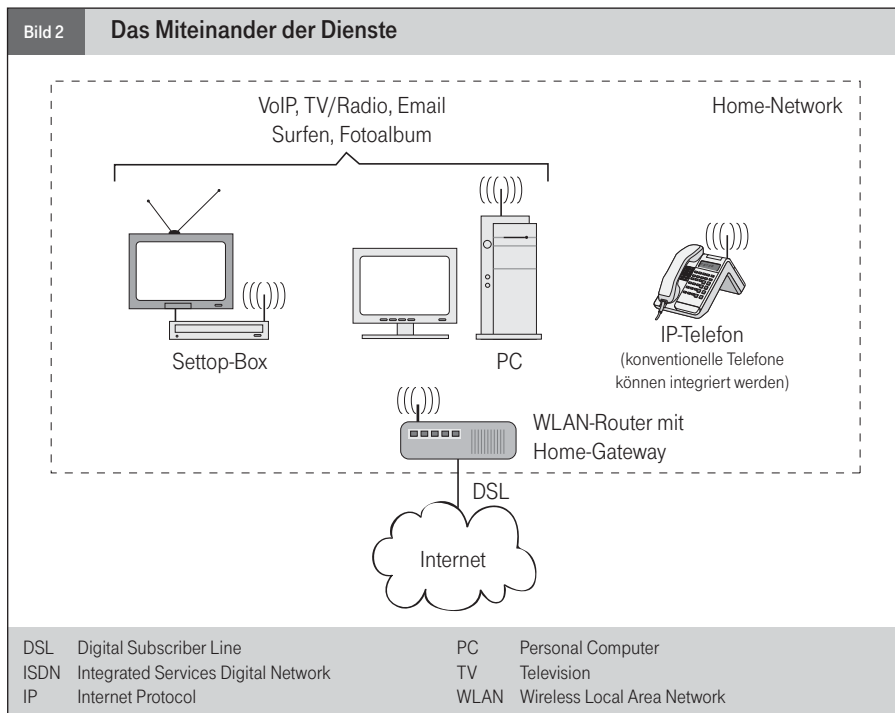
Die neuesten Entwicklungen im Bereich des Internetzugangs mit Wireless Local Area Network (WLAN) und DSL, im Internet selber sowie im Endgerätebereich lassen erahnen, wie ein „Hausnetz“ der Zukunft aussehen und welche Anwendungen es erlauben wird. Die technischen Möglichkeiten sind vorhanden, um sämtliche Telekommunikationsdienste und Unterhaltungsanwendungen in einem Hausnetz auf der Basis der Internet-Technologie integrieren zu können. Gleichzeitig wird die starre Zuordnung von Endgerät und Dienst oder Anwendung entfallen, so dass verschiedene Dienste mit verschie-

denen Endgeräteklassen genutzt werden können. Der klassische Fernseher „verschwindet“ und wird vereinfacht zum Großdisplay im Wohnzimmer, über das nicht nur Televisions-(TV-)Programme oder digitale Fotos angezeigt werden können, sondern welches gleichzeitig auch Dienste wie (Bild-)Telefon, Spiele oder die Nutzung des World Wide Web (WWW), von E-Mails oder Chat und vieles andere mehr erlaubt. Die gleichen Anwendungen und Dienste werden auch über Endgeräte wie beispielsweise Laptops, Personal Digital Assistants (PDA) oder Smartphones zugänglich sein (Bild 2).

Der Zugang zum Hausnetz wird durch einen Zugangsrouten (Integrated Access Device = IAD) hergestellt, der die Schnittstelle zu allen TriplePlay-Elementen im Haushalt bildet. Dazu zählen nicht nur Endgeräte, die unmittelbar auf IP-Basis arbeiten, sondern auch vorhandene „Altgeräte“, wie z. B. Analogtelefone oder herkömmliche TK-Anlagen. Der IAD bietet dem Diensteanbieter darüber hinaus zahlreiche Managementfunktionen, die eine ferngesteuerte Sicht auf den IAD selbst sowie auch auf die TriplePlay-Elemente (z. B. die Settop-Boxen) erlauben, um im Falle einer Störung möglichst schnell eine Fehlerbeseitigung vornehmen zu können.

<sup>1</sup> Ausgewählte Fachbegriffe werden am Ende dieses Beitrags in einem Glossar erläutert.





### Die DSL-Technologie als Schlüssel für TriplePlay

In der Vergangenheit musste man ein Telefonat unterbrechen, um im Internet surfen zu können. Wegen der geringen Bandbreite des Internetzugangs musste für jeden Dateitransfer viel Zeit eingeplant werden. Der Download eines Videoclips dauerte sehr lange und war daher kaum praktikabel. Dienste wie Video on Demand, Internet-Radio oder TV waren über so einen Anschluss nicht realisierbar. Während in der Vergangenheit eine Datenverbindung mit Hilfe eines Modems

über das Telefonnetz aufgebaut wurde, so dass ein gleichzeitiges Telefonieren nicht möglich war, so ist heute eine Umkehrung dieses Modells festzustellen. Mit Hilfe der VoIP-Technik kann nun ein Internetzugang genutzt werden, um eine Sprachverbindung parallel zu der vorhandenen Datenverbindung aufzubauen.

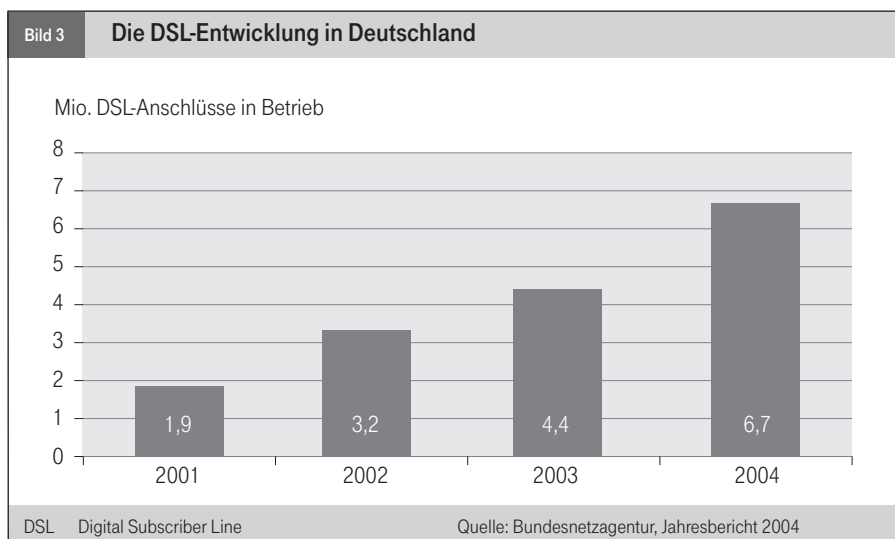
Mit der heute allgemein verfügbaren Breitbandtechnik wie z. B. DSL (Bild 3) und Pauschalтарifen von verschiedenen Anbietern sind nun die Grundlagen für die Integration der Dienste und Anwendungen im Privat-

bereich gegeben. Hohe Datenraten, geringe Wartezeiten und kalkulierbare Preise sind die Voraussetzung dafür, dass sich ein spontanes Nutzungsverhalten entwickeln kann und das Internet im Wohnzimmer jedes Einzelnen Einzug hält.

Umgekehrt ist der Breitbandanschluss für die Telekommunikationsanbieter zukünftig die Voraussetzung für zeitgemäße Angebote am Markt. Die DSL-Technologie ist daher

### Verwendete Abkürzungen

- ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line
- AM Amplitudenmodulation
- AV Audio Video
- CSD Circuit Switched Service
- DSL Digital Subscriber Line
- DVB Digital-Video-Broadcasting
- DVB-T Digital-Video-Broadcasting-Terrestrial
- DVD Digital Versatile Disc
- EPG Electronic Program Guide
- GPRS General Packet Radio Service
- GSM Global System for Mobile Communications
- HSDPA High Speed Downlink Packet Access
- HSUPA High Speed Uplink Packet Access
- IAD Integrated Access Device
- ICT Information and Communications Technology
- ITU International Telecommunication Union
- ITU-T International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector
- ISP Internet Service Provider
- IP Internet Protocol
- IPTV Internet Protocol Television
- MP3 MPEG Audio Layer 3
- MPEG Moving Pictures Expert Group
- PDA Personal Digital Assistant
- QAM Quadraturamplitudenmodulation
- QoS Quality of Service
- TV Television
- T-VoD True Video on Demand
- UMTS Universal Mobile Telecommunications System
- VDSL Very High Bitrate Digital Subscriber Line
- VHS Video Home System
- VoD Video on Demand
- VPN Virtual Private Network
- WLAN Wireless Local Area Network
- WWW World Wide Web



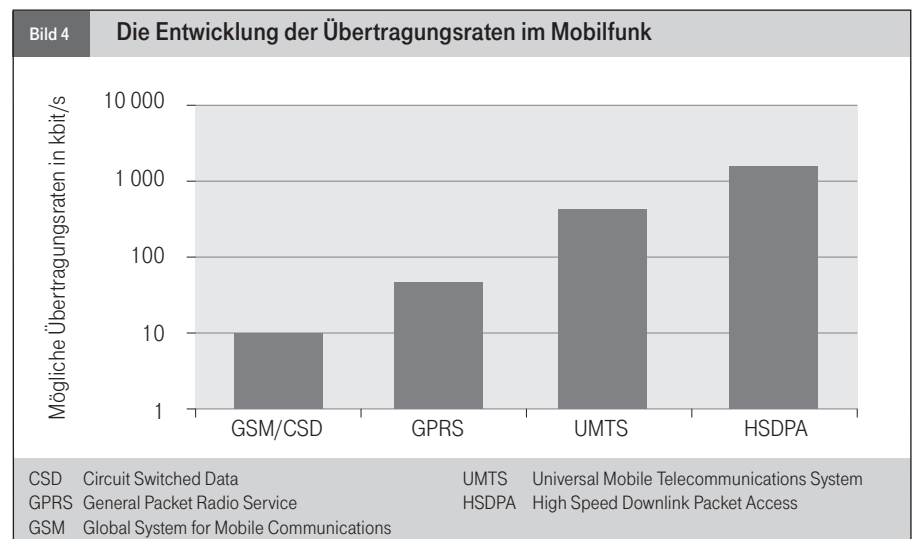
eine Schlüsseltechnologie und unterliegt somit einem starken Wettbewerb.

Für bestimmte Anwendungen müssen die Übertragungsraten am Teilnehmeranschluss durch einen Ausbau des Zugangsnetzes sowie den Einsatz neuer DSL-Übertragungstechniken wie beispielsweise Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL2+) oder Very High Bitrate Digital Subscriber Line (VDSL2) noch weiter gesteigert werden. Die Übertragung für das hochauflösende Fernsehen High Definition Television (HDTV) benötigt trotz neuester Kompressionsverfahren wie Moving Pictures Expert Group 4 (MPEG4) Bandbreiten von 20 Mbit/s bis 100 Mbit/s pro Haushalt oder 6 Mbit/s bis 8 Mbit/s pro HDTV-Kanal (Quelle: Alcatel).

Eine ähnliche Entwicklung hinsichtlich der Anschlussübertragungsbandbreite und des verfügbaren Dienstespektrums zeichnet sich im Mobilfunkbereich ab (Bild 4). Die geringe Übertragungsrate von 9,6 kbit/s (brutto) des leitungsvermittelten Global System for Mobile Communications-(GSM-)Datendienstes (Circuit Switched Data = CSD) sowie die hohen Übertragungsverzögerungen (Delay) schränken die Anwendungsvielfalt noch ein. Anwendungen wie beispielsweise VoIP oder Video-Streaming waren bisher hiermit nicht nutzbar. Weitere Nachteile des CSD-Dienstes sind:

- zeitbasierte Abrechnung,
- langsamer Verbindungsaufbau und
- Besetztfälle.

Mit der Einführung des mobilen Datendienstes General Packet Radio Service (GPRS)<sup>2</sup> konnte die Übertragungsbandbreite je nach genutztem Endgerät auf etwa 30 kbit/s bis 40 kbit/s deutlich erhöht werden. Bei GPRS handelt es sich um eine Weiterentwicklung des GSM-Standards für die Datenübertragung. Beim Sender werden die zu sendenden Daten in Pakete umgewandelt und beim Empfänger wieder zusammengesetzt. Zudem wird GPRS in der Regel nach der übermittelten Datenmenge abgerechnet und bietet daher Möglichkeiten für ein breites Spektrum an Diensten. Das vergleichsweise



hohe Roundtrip-Delay von etwa 750 Millisekunden verhindert allerdings die Nutzung von VoIP.

Mit der Einführung des Universal Mobile Telecommunications Systems (UMTS) konnte die Übertragungsbandbreite erneut deutlich gesteigert werden. Die UMTS-Technologie bietet im so genannten Frequency-Division-Duplex-(FDD-)Modus eine Datentransferrate von bis zu 384 kbit/s. Neben hohen Übertragungsgeschwindigkeiten erlaubt UMTS auch den Empfang mehrerer Datenströme zur gleichen Zeit. So können die Anwender zum Beispiel telefonieren, während gleichzeitig E-Mails empfangen oder gesendet werden. Darüber hinaus wurde das Roundtrip-Delay halbiert. Dadurch werden im Mobilfunk zum ersten Mal Anwendungen wie beispielsweise VoIP oder Video-Streaming ermöglicht.

Der nächste Evolutionsschritt ist mit High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) und High Speed Uplink Packet Access (HSUPA) vorgezeichnet. Unter idealen Bedingungen sollen mit HSDPA bis zu 14,4 Mbit/s möglich sein. Zu Beginn werden Übertragungsraten von bis zu 1,8 Mbit/s im Downlink und 384 kbit/s im Uplink zur Verfügung stehen. Diese Übertragungsraten werden durch das leistungsstärkere Quadraturamplitudenmodulations-(QAM-)Verfahren 16QAM und verbesserte Mechanismen zur Übertragungswiederholung ermöglicht. Gegenüber UMTS

ist für HSDPA lediglich ein Software-Upgrade notwendig. Die vorhandenen Hardware-Installationen (z. B. Antennen) können weiterhin genutzt werden. Es ist allerdings ebenfalls erforderlich, die vorhandenen Leitungs- und Netzkapazitäten für den steigenden Datenverkehr bedarfsgerecht auszubauen. Während HSDPA im Wesentlichen das Herunterladen von Daten beschleunigt, wirkt sich das HSUPA auf die Gegenrichtung aus. Hiermit erhöht sich die Uplink-Geschwindigkeit auf über 1 Mbit/s. Diese Geschwindigkeiten entsprechen in etwa denen der derzeitigen DSL-Angebote im Festnetz und erlauben sehr komplexe Anwendungen im Netz. Zum verbesserten Datendurchsatz kommt zusätzlich noch eine deutliche Verringerung der Verzögerungszeit. Dies führt insbesondere bei dialogorientierten Applikationen wie Outlook dazu, dass sich die subjektiv wahrgenommene Geschwindigkeit für die Nutzer steigert.

### TriplePlay

Die aufgezeigte Entwicklung ist keine ferne Zukunftsvision, sondern ein Szenario, das bereits in den nächsten Jahren Realität wird. Schon heute ist ein klarer Trend hin zum „All-in-One-Device“ erkennbar, mit dem alle Dienste und Anwendungen gleichzeitig ver-

<sup>2</sup> Siehe hierzu den Beitrag „Mit GPRS ins Intranet – Das Produkt LAN to LAN GPRS Access“, Unterrichtsblätter 3/2001, S. 168 ff.

füßbar sind. Dienste wie Telefon, Internet und Multimedia (z. B. TV, Musik, Video, Fotos) können jederzeit über jeden Anschluss und auf jedem Gerät genutzt werden.

Wer über einen DSL-Anschluss, einen WLAN-Router und einen Laptop mit integrierter WLAN-Schnittstelle (Centrino-Technik) verfügt, kann heute schon erahnen, was die nahe Zukunft bringen wird. Neben den herkömmlichen Internet-Diensten sind parallel problemlos Signale von Radio- oder Fernsehstationen zu empfangen, oder es können mittels VoIP Telefongespräche in sehr guter Qualität geführt werden. Ist der Laptop zusätzlich mit einer UMTS- oder HSDPA-Karte ausgestattet, so lassen sich die gleichen Dienste auch von unterwegs aus nutzen.

Schon heute gibt es TriplePlay-Angebote, bestehend aus einem WLAN-Router für DSL und einer Settop-Box (STB) mit integrierter WLAN-Schnittstelle. Diese wird wie ein herkömmlicher Satellitenempfänger mit einem SCART-Kabel an den Fernseher angeschlossen. Neben dem Internetzugang bieten diese Angebote einen Telefondienst über VoIP, Online-Spiele sowie einen Video-Service, bestehend aus Video on Demand und einem elektronischem Programmführer. Ob und welche Sender mit einer Settop-Box empfangen werden können, ist von der verwendeten Box abhängig. Unter dem Begriff Settop-Box („Draufstellkasten“) versteht man in der Unterhaltungselektronik ein Gerät, das an ein anderes angeschlossen wird und damit zusätzliche Funktionen liefert. Die englische Bezeichnung ist entstanden, weil ein solches Gerät oft auf ein anderes gestellt wird.

Das Basisgerät ist meist ein Fernseher „älterer“ Generation, welcher durch eine Settop-Box für neue Dienste erweitert wird. Zum Beispiel können Geräte, die extern zusätzlich Bilder oder/und Töne generieren oder aufzeichnen, so bezeichnet werden. Zu den Settop-Boxen zählen vor allem die so genannten Digitalreceiver, welche den Empfang von digitalen Programmen gewährleisten. Andere Boxen verfügen über einen Satelliten-Receiver, mit dem man zusätzlich

über Satellit Live-TV-Programme empfangen kann. Ein Spezialtyp dieser Digital-Video-Broadcasting-(DVB-)Empfänger sind die so genannten Dekoder zur Entschlüsselung von Bezahlfernsehen. Auch gibt es Geräte zur Aufzeichnung oder Wiedergabe von Videos, so zum Beispiel DVD-Player, DVD-Recorder, Videorekorder und Harddisk-Recorder, welche als Settop-Boxen bezeichnet werden. Darüber hinaus kann man außerdem Spielekonsolen dazu rechnen. Einige Settop-Boxen ermöglichen darüber hinaus einen Internetzugang über den Fernseh- und Telefonanschluss.

Es ist heute bereits erkennbar, dass auch der IP-basierte Empfang von TV-Programmen serienmäßig in digitale Fernsehempfänger oder Smartphones integriert wird, so dass jede Anwendung jederzeit an jedem Ort und mit verschiedenen Empfangsgeräten zur Verfügung stehen wird. Das potenzielle Dienstespektrum für zukünftige TriplePlay-Angebote ist nahezu unermesslich, weil es sich auf die drei Dimensionen Telefonie, Datenübertragung und Unterhaltung stützt. So werden Dienstepakete möglich, die bisher eindimensional nicht abgebildet werden konnten.

Die Forderung der Konsumenten an die Anbieter besteht nun darin, aus dieser Vielfalt „einfache“ Angebotspakete zusammenzustellen, die die heutige Komplexität deutlich verringern und dem Kunden gleichzeitig neue Möglichkeiten eröffnen. Als Basisangebot könnte ein Paket beispielsweise bestehen aus:

- Internet Access und Internet Services (WWW, E-Mail, File-Download, Telefonbuch),
- VoIP (Bildtelefon, Telefonkonferenzen) und
- Video Services (Video on Demand, Internet Protocol Television [IPTV], Streaming).

Hinzu kommen Angebote für spezielle Kundengruppen wie z. B.:

- Online Gaming,
- Intranet Access oder
- Virtuell Private Network (VPN).

Jede dieser Dienstegruppen umfasst wiederum eine Vielzahl an besonderen Zusatzdiensten, wie z. B.:

- Anrufweitschaltung,
- Rückruf bei Besetzt,
- Rufnummeranzeige,
- Adressbuch,
- Multimedia Messaging Services (MMS),
- E-Mail,
- Kalender oder
- Homepage.

Das Basisangebot für Video-Services könnte z. B. folgende Komponenten umfassen:

- Vergleichbare Anzahl an Live-TV-Kanälen wie beim Kabelfernsehen oder beim Digital Video Broadcasting-Terrestrial (DVB-T),
- elektronischer Programmführer (Electronic Program Guide = EPG),
- Video on Demand,
- Teletext,
- netzbasierter persönlicher Videorekorder und Unterstützung von simultaner Video-Aufnahme unabhängig vom jeweils aktuellen Live-TV-Kanal,
- zeitversetztes Fernsehen (Time-Shift-Funktion) oder
- schneller Wechsel des Live-TV-Kanals.

Wichtig sind darüber hinaus neue Dienstmerkmale, die mit den heute vorhandenen, getrennten Anschlüssen und Diensten nicht möglich sind. Hier nur einige Beispiele:

- Vor- und Zurückspulen innerhalb eines Fernsehprogramms,
- Fernsehen mit gleichzeitigem IP-basierten Instant Messaging (Chat in Echtzeit) oder Voice Chat (AmigoTV),
- Zusammenstellung eines persönlichen Fernsehprogramms, das anderen Teilnehmern zur Verfügung gestellt werden kann,
- Anzeige ankommender Telefonanrufe am Fernseher oder
- Remote-Diashow während eines Telefongesprächs.

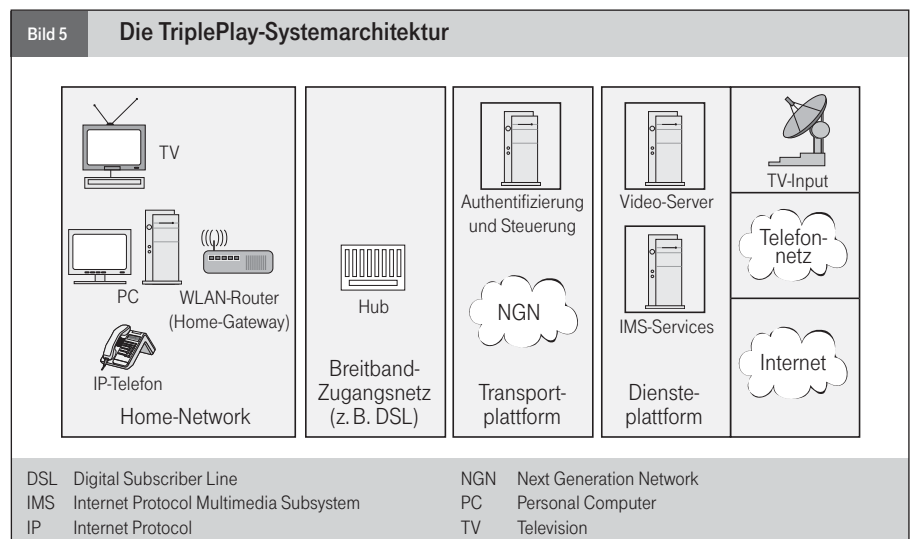
Um diese einzelnen Komponenten zu realisieren wird eine komplexe Systemarchitektur

mit besonderen Anwendungssystemen für die einzelnen Dienstekomponenten benötigt (Bild 5).

### Beispiel Video on Demand

Fast jeder Haushalt hat heutzutage einen Fernseher, der es ermöglicht, aus einem vorgegebenen Programm Sendungen auszuwählen und anzusehen. In Kombination mit einem Video- oder DVD-Player kann sich der Nutzer zusätzlich Filme aus einer Videothek ausleihen und nach Belieben anschauen. Diese Art der Dienstleistung ist dem Video on Demand bereits ähnlich. Video on Demand ist ein Service, der es den Teilnehmern ermöglicht, zu jeder beliebigen Zeit aus einer Auswahl von Videofilmen einen Film abzurufen und abzuspielen. Heutzutage ist es möglich, diese Dienstleistung über das Internet zu beziehen, ohne dass man sich auf den Weg zur nächstgelegenen Videothek begeben muss. Diese Möglichkeiten wurden durch die Verfügbarkeit von schnellen Internet-Zugängen und durch die Entwicklungen auf dem Gebiet der digitalen Empfangsgeräte geschaffen. Die Speicherkapazität der jeweils neuesten Festplatten verdoppelt sich bei nahezu gleich bleibenden Preisen fast jährlich. Gleichzeitig wurden leistungsstarke Kompressionsverfahren (z. B. Moving Pictures Expert Group) für Videodaten entwickelt, die ein Videostreaming mit einer Übertragungsrate von unter 1 Mbit/s erlauben. Video on Demand ist ein Dienst, der eine Interaktion zwischen dem Kunden und dem Dienstanbieter erfordert. Abhängig vom jeweiligen Grad der Interaktion unterscheidet man verschiedene Kategorien von VoD:

- Rundfunk-Verteilssysteme, bei denen der Nutzer eine passive Rolle einnimmt und wo es keine Interaktion zwischen dem Nutzer und dem Diensteanbieter gibt. Der Nutzer kann aus einem vorgegebenen Programm eine Auswahl treffen.
- Quasi-VoD-Dienste, bei denen verschiedene Wunschfilme allgemein zur Wahl gestellt werden. Es wird dann der Film gezeigt, der mehrheitlich gewählt wurde. Hier erfolgt eine anonyme Interaktion zwischen dem Nutzer und dem Anbieter in der Regel per Telefon.



- Near-VoD-Dienste, bei denen eine Interaktion nur in diskreten Zeitintervallen möglich ist. Der Nutzer kann sich z. B. zu jeder vollen Viertelstunde in den Stream eines populären Films einwählen, der dann jeweils neu beginnt. Steuerungsmöglichkeiten wie z. B. Rücklauf, Pause oder schneller Vorlauf sind nicht möglich.
- True-VoD-Dienste (T-VoD), bei denen der Nutzer jederzeit einen beliebigen Film mit allen Steuerungsmöglichkeiten anschauen kann. Ein T-VoD-System besteht aus den Elementen: Video-Server mit Video-Archiv, Teilnehmerverwaltung, Internet-Backbone, Zugangsnetz, Teilnehmeranschluss, Receiver (Settop-Box) und Fernseher. Die zentrale Komponente dieses Systems ist der Video-Server, der mit dem Video-Archiv die Möglichkeit bietet, eine große Zahl von gleichzeitigen Nutzern mit geringen Antwortzeiten und unterbrechungsfrei bedienen zu können. Auf der Empfangsseite wird wie beim Satellitenempfang lediglich ein spezieller Receiver benötigt. Dieser wird mit einer Ethernet-Schnittstelle oder mit WLAN über das Internet mit dem Video-Server verbunden. Die Videosignale für den Fernseher werden entsprechend aufbereitet.

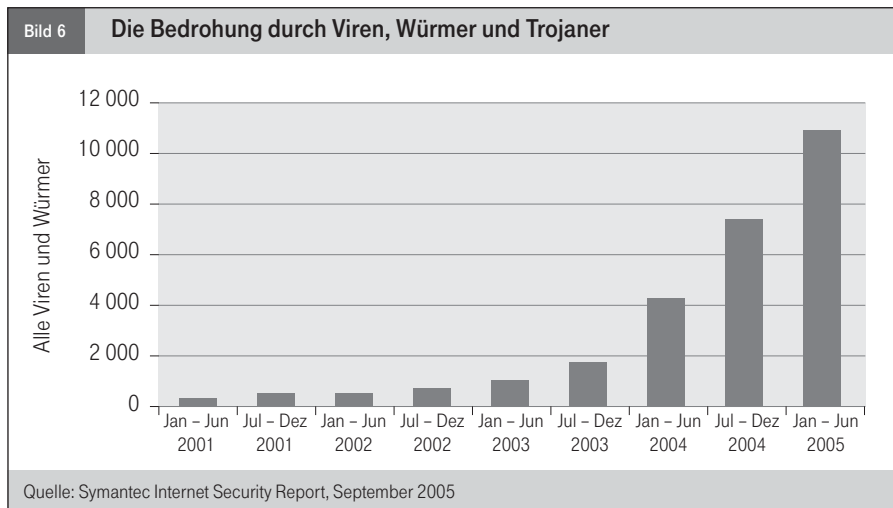
### Voraussetzungen für TriplePlay:

Wenngleich die zukünftige Entwicklung konvergenter<sup>3</sup> Dienstebündel klar erkennbar ist, sind die Voraussetzung für eine breite

Marktdurchdringung noch nicht vollständig vorhanden. Neben der großflächigen Verfügbarkeit von Breitbandzugängen mit bis zu 50 Mbit/s und günstigen Pauschalangeboten ist die Verfügbarkeit multimedialer Endgeräte in verschiedenen Bauformen sowie ein attraktives Tarifkonzept erforderlich. Die meisten Internet-Dienste werden von den Kunden auf Grund der historischen Entwicklung noch immer als kostenlos angesehen. Auch Satellitenprogramme sind bisher kostenfrei zu empfangen. Nur wenige Kunden sind daher bereit, für ein zusätzliches Dienstangebot etwas zu bezahlen. Schon heute werden teilweise auch VoIP-Telefonverbindungen kostenlos angeboten, sofern die verbundenen Teilnehmer vom gleichen Dienstleister bedient werden.

Darüber hinaus erwarten die Kunden für den Telefondienst und für Video-Services eine gleich bleibend hohe Qualität. Lange Antwortzeiten, eine schlechte Verfügbarkeit oder gar Unterbrechungen werden nicht akzeptiert. Es werden dem zufolge Quality-of-Service-(QoS-)Mechanismen benötigt, die für jeden dieser Dienste die notwendige Dienstegüte gewährleisten. Gerade bei IPTV-Angeboten sind höchste Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Häufige Bild- oder Tonstörungen werden vor allem bei Bezahl-diensten nicht toleriert.

<sup>3</sup> konvergent bedeutet sich einander annähernd oder übereinstimmend.



Eine weitere Aufgabe für die Netzbetreiber stellt der Bereich der Sicherheit dar. Obwohl sich immer mehr Anwender der Bedrohung aus dem Internet bewusst sind und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen für ihren PC ergreifen, nimmt die Gefahr eines Befalls durch Viren, Würmer oder Trojaner exponentiell zu (Bild 6). Wenn immer mehr Dienste über das Internet realisiert werden, ist das Risiko eines Befalls und der mögliche Schaden um ein Vielfaches höher als heute. Im Extremfall könnten so nicht nur der PC mit den gespeicherten Daten und der Interzugang gestört sein, sondern auch das Telefonieren und das Fernsehen könnte gegebenenfalls nicht mehr möglich sein.

### Wettbewerbssituation

Die aktuelle Wettbewerbssituation in Deutschland wird die aufgezeigte Entwicklung von TriplePlay-Angeboten beschleunigen:

- Die **Telekommunikationsanbieter** verzeichnen durch einen starken Wettbewerb und deutlich rückläufige Minutenpreise im Mobilfunkbereich einen Umsatzverlust im Festnetz- und Mobilfunkbereich.
- Auf Grund der einbrechenden Erlöse im reinen Zugangsgeschäft begeben sich auch **Internet Service Provider** in neue Geschäftsfelder. Ergänzend zu ihrem Internet-Zugang bieten sie günstige und

zum Teil kostenlose Telefondienste auf der Grundlage von Voice over IP (VoIP) an.

- Das gleiche gilt für **Kabelnetzbetreiber**, die auf Grund von DVB-T und Satellitenfernsehen ihre sinkenden Einnahmen aus dem klassischen Fernsehgeschäft mit alternativen Diensten kompensieren wollen.

### Zusammenfassung

TriplePlay bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die dem Kunden vollkommen neue Anwendungen eröffnen und das Konsumverhalten grundlegend verändern werden. Die technischen Voraussetzungen für die Einführung von TriplePlay sind zu großen Teilen bereits erfüllt. Wesentliche Entwicklungen im Endgerätebereich sowie Investitionen im Zugangsnetz stehen allerdings noch aus. Die aktuelle Wettbewerbssituation wird die Anbieter aus verschiedenen Bereichen motivieren, sich an der aktuellen Entwicklung aktiv zu beteiligen. Erste Produkte sind bereits auf dem Markt. Bereits in naher Zukunft sind daher weitere Angebote auf dem Informations- und Kommunikations-(ICT-)Markt zu erwarten. (Br)

#### Literaturhinweise

- Alcatel Review 2.Q 2005, S. 140 ff.
- Alcatel Review 4.Q 2005, S. 319 ff.

### Glossar

#### ADSL2+

Das ADSL2+ (G.992.1/G.992.2) ermöglicht Übertragungsraten im Downstream von bis zu 25 Mbit/s und im Upstream von bis zu 3 Mbit/s.

#### Centrino

Die Centrino-Technik ist eine von Intel entwickelte Plattform für mobile Computer wie Notebooks, die einen geringen Stromverbrauch, Kompaktheit und eine relativ hohe Leistung miteinander verbindet. Sie besteht aus dem Strom sparenden Pentium-M-Prozessor, einem speziellen Chipsatz sowie einem WLAN-Modul. Für diese Plattform hat Intel ein spezielles Logo entwickelt, das nur dann verwendet werden soll, wenn das Notebook auch tatsächlich alle drei Centrino-Komponenten enthält.

#### HDTV

Das High Definition Television (engl. für hochauflösendes Fernsehen) ist ein Sammelbegriff, der eine Reihe von Fernsehnormen bezeichnet, die sich gegenüber dem herkömmlichem Fernsehen (Standard Definition Television = SDTV) durch eine erhöhte vertikale, horizontale und/oder temporale Auflösung auszeichnen.

#### Koaxialkabel

Ein Koaxialkabel ist eine runde Leitung, die aus einem Innenleiter (Seele) und einem Außenleiter (Mantel) besteht. Der Innenleiter besteht aus Vollmaterial oder Litze. Der Außenleiter umgibt die Seele, hat einen netzartigen Aufbau und dient der elektrischen Abschirmung. Diese Abschirmung bildet eine materielle Barriere, die das Ein- oder Ausdringen elektrischer, elektromagnetischer und/oder magnetischer Felder verhindert.

**SCART**

Die Abkürzung SCART steht für das französische „Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs“, was übersetzt „Vereinigung der Hersteller von Rundfunk- und Fernsehempfängern“ bedeutet. Der Standard SCART ist ein europäischer Standard für Steckverbindungen von Audio- und Videogeräten wie etwa Fernseher und Videorekorder. Andere Bezeichnungen dafür sind Euro-Audio/Video (Euro-AV), Euroconnector und in Frankreich Péritel. In den USA und Japan wird SCART nicht verwendet und nur in Exportgeräten verbaut.

**Streaming**

Mit Streaming bezeichnet man im Allgemeinen ein Verfahren, bei dem Daten kontinuierlich fließen. Speziell ist damit eine Art des Downloads von Musik- oder Videodaten aus dem Internet gemeint, bei der die Musik bereits angehört oder das Video angesehen werden kann, während die Übertragung noch läuft. Meist handelt es sich dabei um ein reines Abspielen; die Daten werden dann nicht gespeichert. Die Voraussetzung beim Streaming ist, dass die Bitrate nicht höher als die Geschwindigkeit des Internet-Anschlusses ist. Man spricht beim Streaming auch von einer Echtzeitübertragung, weil die Daten ohne größere Zeitverschiebung wiedergegeben werden.

**Time-Shift**

Der Begriff Time-Shift bezeichnet das zeitversetzte Fernsehen und ist eine Funktion in digitalen Videorekordern, bei der eine Sendung gleichzeitig aufgenommen und wiedergegeben werden kann. Dadurch kann noch während der Aufnahme einer Sendung damit begonnen werden, sie anzusehen.

**VDSL**

Die Übertragungstechnik VDSL bietet Übertragungsraten im Downstream von bis zu 52 Mbit/s bei wenigen hundert Metern

Entfernung zur Vermittlungsstelle. Bei größerer Entfernung über etwa 900 Meter zur Vermittlungsstelle sinkt die Datenübertragungsrate auf 26 Mbit/s. Ab einer Entfernung von etwa zwei Kilometern sinkt die Datenübertragungsrate auf das Niveau von ADSL.

**Verzögerungszeit**

Mit dem Begriff Verzögerungszeit (Delay oder Latenz) bezeichnet man die Zeit, die ein Datenpaket, das vom Client gesendet wird, benötigt, um beim Server oder Empfänger anzukommen. Bei der Ende-zu-Ende-Verzögerung betrachtet man die Einweglaufzeit, zu der die Verarbeitungszeiten in den Endgeräten hinzu gezählt werden. Bei der Netzwerk-Verzögerung wird lediglich das Netzwerk ohne Endgeräte betrachtet. Der Begriff Roundtrip-Delay bezeichnet die Laufzeit hin und zurück. Dies ist z. B. bei der Verwendung des PING-Befehls der Fall.

**Quadraturamplitudenmodulation**

Mit der Quadraturamplitudenmodulation (QAM, engl: Quadrature Amplitude Modulation) werden in der elektronischen Nachrichtentechnik die Amplitudenmodulation und die Phasenmodulation miteinander kombiniert. Dabei werden zwei voneinander unabhängige Signale derselben Trägerschwingung aufgeprägt. Die Signale werden per Amplitudenmodulation auf einen Träger gleicher Frequenz, jedoch mit um  $90^\circ$  verschobener Phase, aufmoduliert. Anschließend werden die beiden derart modulierten Trägerschwingungen addiert. Zur Demodulation ist – im Unterschied zu z. B. der beim Rundfunk auch benutzten Amplitudenmodulation (AM) – das Trägersignal in gleicher Phase wie beim Sender notwendig; es muss aus dem Empfangssignal rekonstruierbar sein. In der Fernsehtechnik wird in der Regel die Bezeichnung Quadraturmodulation verwendet. Es sind standardisierte ITU-Modems mit QAM-Übertragung beschreiben: ITU-T V.17, V.22bis, V.29, V.32, V.32bis und V.34.