

Breitbandkommunikation in der Schweiz:

Eine Standort - Bestimmung zu Infrastruktur und Nutzung

Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), Biel im März 2005

Inhaltsverzeichnis

1	Was ist Breitband?.....	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Festnetzgebundene Übertragungstechnologien	2
1.3	Drahtlose Übertragungstechnologien.....	4
2	Breitbanddienste und ihre Anwendung.....	7
2.1	Anwendungsbereiche von Breitband.....	7
2.2	Wieviel Bandbreite für welche Anwendung ?	8
2.3	Derzeitige Internet- und Breitbandnutzung in Haushalten.....	9
2.4	Derzeitige Internet- und Breitbandnutzung in Unternehmen.....	11
3	Breitbandtechnologie in der Schweiz.....	14
3.1	Entwicklungen im Schweizer Breitbandmarkt	14
3.2	Preise für Breitbandanschlüsse in der Schweiz	15
4	Breitband - die Schweiz im internationalen Vergleich.....	18
5	Literaturliste	20

Informationen zusammengestellt von Sabine Brenner und Peter Signer Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), Telecomdienste

1 Was ist Breitband?

1.1 Einleitung

In den letzten Jahren war der Markt für breitbandige Anschlüsse weltweit geprägt von ausgesprochenem Wachstum. Innerhalb nur weniger Jahre ermöglichten neue breitbandige Technologien den Nutzern einen immer rascheren Internetzugang. Das Londoner Marktforschungsinstitut Point Topic¹ rechnet denn auch per Ende Dezember 2004 mit weltweit rund 150 Mio. Breitbandnutzern, verglichen mit rund 136.4 Mio. zum Stichtag 31. September 2004.

Der Begriff Breitband ist technischer Natur und bedeutet eine hohe Übertragungskapazität für Daten. Dabei erlaubt die Breitbandtechnologie vereinfacht gesagt die Übertragung einer grossen Menge Daten innerhalb kurzer Zeit. Üblicherweise wird die dabei erzielte Durchsatzrate (Kapazität) in Bits pro Sekunde angegeben. Gebräuchlich sind dabei Kapazitätsangaben in Kilobit pro Sekunde (1 KBit/s = 1'000 Bit/s) oder in Megabit pro Sekunde (1MBit/s = 1'000'000 Bit/s).

Neue Anwendungen benötigen immer grössere Datenraten und damit Breitbandverbindungen. Die hier betrachteten Breitband-Technologien lassen sich stets für Zwei-Weg-Verbindungen nutzen, d.h. dieselbe Technologie kann zum Empfangen (downstream) wie zum Versenden (upstream) von Datenmengen zwischen Teilnehmer und Internet verwendet werden. Für die Kapazitätsangabe ist es daher üblich, dass immer beide Datenraten angeführt werden (z.B. 600/100 KBit/s), wobei die erste Zahl für downstream, die zweite für upstream steht.

Vor diesem Hintergrund stellt sich nun aber die Frage, ab welcher Rate denn nun eigentlich von einer Breitbandübertragung gesprochen werden kann. Sie lässt sich nicht abschliessend beantworten. So gibt es international gesehen keine verbindliche und allgemeingültige Standarddefinition für Breitbandigkeit². Allgemein anerkannt ist, dass breitbandige Übertragungsraten mindestens 128 KBit/s übersteigen sollten. Dieser Wert entspricht der Bandbreite, die maximal über einen digitalen ISDN-Basisanschluss erreicht werden kann. Eingebürgert hat sich auch die Praxis, dass die tiefsten der angebotenen Datenraten in den jeweiligen Ländern als Referenzwerte herangezogen werden. Berücksichtigt man die wichtigsten kommerziell verfügbaren Angebote in der Schweiz, so liegt hier der Referenzwert per Anfang 2005 bei 300/100 KBit/s. Breitbandige Teilnehmeranschlüsse für Haushalte werden heute in der Schweiz im Wesentlichen über **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Lines) und über **CATV-Modems** (Kabelmodems) angeboten. Die bisherige Erfahrung zeigt, dass die Datenraten stets zugenommen haben und es besteht die Erwartung, dass sie auch in Zukunft weiter ansteigen dürften - dies auch aufgrund neuer Dienste, die immer höhere Datenraten erfordern (siehe auch Kapitel 2.2).

Alle geläufigen Breitbandanschlusstechnologien sind in der Lage, Daten mittels Internet-Protokoll zu übertragen. Nebst der hohen Übertragungsraten ist die ständige Verbindung zum und vom Internet (always on) eine wichtige Eigenschaft eines Breitbandanschlusses. Ohne die dauernde Bereitschaft des Zugangs zum entsprechenden Dienst vergeht wertvolle Zeit für den Verbindungsaufbau. Im Gegensatz zu den bislang gebräuchlichen Internetzugängen über Einwahlverfahren (dial-up)³ müssen nun die Nutzer von

¹ <http://www.point-topic.com>.

² So geht beispielsweise die Europäische Kommission in ihrem 10 Implementierungsbericht von einer Kapazität von mindestens 144 KBit/s aus (S. 63). In den USA betrachtet die Federal Communications Commission (FCC) Kapazitäten über 200 KBit/s in beide Richtungen als breitbandig. Hingegen gelten beispielsweise in Südkorea oder Japan Internetverbindungen ab mehreren MBit/s als Breitbandanschluss.

³ Beim dial-up wird eine Verbindung über den schmalbandigen ISDN- oder analogen Anschluss aufgebaut.

Breitbandverbindungen nicht mehr den erfolgten Verbindungsaufbau abwarten, bevor sie einen Internetdienst nutzen und z.B. eine Information abfragen können⁴.

Diese „always on“-Eigenschaft wirkt sich natürlich auch auf die Verrechnung eines Breitbandanschlusses aus: Beahlt die Konsumentin beim Einwählverfahren für die Dauer der Internetverbindung⁵, gelangen bei Breitbandanschlüssen andere Verrechnungsmethoden zur Anwendung. In der Praxis wurden bislang zwei Abrechnungsmodelle beobachtet:

1. Eine feste Gebühr pro Zeitraum (z.B. pro Monat) ohne Beschränkung der Datenmenge (flat rate).
2. Zusätzlich einer Monatsgebühr wird die umgesetzte Datenmenge verrechnet, falls sie eine bestimmte Freigrenze (z.B. 30 MByte pro Monat) übersteigt.

Die wichtigen Anbieter in Schweiz berechnen seit einiger Zeit ausschliesslich nur noch eine Monatsgebühr ohne Beschränkung der Datenmenge.

Zusammenfassend lässt sich ein typischer Breitbandanschluss in der Schweiz wie folgt charakterisieren:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Internetzugang mit erhöhter Datenrate (> 128 KBit/s)2. Immer am Netz (always on)3. Mengenmässig unlimitiertes Surfen im Internet |
|--|

Für den Breitbandzugang stehen verschiedene Technologien zur Verfügung. In den folgenden Kapiteln werden die wichtigsten Zugangsarten vorgestellt. Sie beruhen entweder auf leitungsgebundenen oder drahtlosen Technologien. Zum heutigen Zeitpunkt vermag in der Schweiz keine der installierten Technologien eine vollständige geographische Abdeckung zu wirtschaftlich tragbaren Kosten zu gewährleisten. Die Kombination der verschiedenen Zugangsarten würde theoretisch eine vollständig flächendeckende Versorgung mit Breitbandzugängen ermöglichen. Einer vollständigen Flächendeckung könnte jedoch das Kostenargument entgegenstehen.

1.2 Festnetzgebundene Übertragungstechnologien

In der Schweiz erfolgen zum heutigen Zeitpunkt noch fast alle breitbandigen Internetzugänge über drahtgebundene Technologien. Die wichtigsten Zugangsarten werden hier kurz vorgestellt.

Digital Subscriber Line (DSL) ist weltweit eine der am meistverbreiteten Breitband-Übertragungstechnologien⁶. Die Kupferdoppelader des herkömmlichen Telefonnetzes dient dabei als Übertragungstechnik. Die Sprachtelefonie beansprucht davon nur einen geringen Teil des brauchbaren Spektrums. Die technische Aufrüstung beim Netzbetreiber sowie die Installation eines speziellen Modems beim Nutzer ermöglicht es, dass auf dem

⁴ Internetverbindungen über ADSL können „einschlafen“, wenn während einer bestimmten Zeit kein Verkehr darüber abgewickelt wird. Üblicherweise genügen einige Sekunden innerhalb von 24 Stunden, um diesen Effekt zu eliminieren.

⁵ Der Nutzer bezahlt dabei im Normalfall eine Verbindungsgebühr pro Minute, vergleichbar mit einem Telefongespräch. Durch missbräuchliche Änderung der Einwahlnummer (z.B. PC-Dialer) sahen sich in der Vergangenheit immer wieder Kunden mit überhöhten Rechnungen konfrontiert. Zur Thematik von PC-Dialer siehe auch: <http://www.bakom.ch/de/service/tc/0900/unterseite01219/index.html#sprungmarke4>. Bei Breitbandanschlüssen stellt sich das Problem der PC-Dialer nicht ein, da keine Einwahl über eine Nummer erfolgen muss (always-on).

⁶ Verschiedene Schätzungen sehen den weltweiten Anteil der DSL-Produkten an allen Breitbandzugängen gegenwärtig etwa bei zwei Dritteln; rund 30 % erfolgen über Kabelnetz-Modems.

konventionellen Kupferkabel eine digitale Verbindung mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit verwirklicht wird. Da es verschiedene DSL-Varianten gibt (Asymmetric DSL [ADSL], Symmetric DSL [SDSL], High Bit Rate DSL [HDSL], Very High Bit Rate DSL [VDSL]) wird oft der Sammelbegriff xDSL verwendet.

Am meisten verbreitet ist dabei die **AsymmetricDSL-Technologie (ADSL)**. Asymmetrisch heisst sie deshalb, weil normalerweise für den Downstream von Informationen mehr Kapazität zur Verfügung steht als für den Upstream. Praktikabel umsetzbar wären gegenwärtig ADSL-Datenraten von bis zu 8 MBit/s für den Downstream beziehungsweise bis zu 1 MBit/s für den Upstream. Im Normalfall steht die gesamte Kapazität ausschliesslich einem Endkunden zur Verfügung. Die schlussendlich tatsächlich erreichbare Datenrate ist dabei insbesondere von der Leitungslänge zwischen dem Teilnehmer und der Vermittlungsstelle abhängig. Die Swisscom als Besitzerin des bestehenden Telefon-Anschlussnetzes in der Schweiz hat nach eigenen Angaben massiv in ADSL-Technologie investiert. So sollen mehr als 98 % aller Telefon-Anschlüsse in der Schweiz ADSL-tauglich sein⁷.

Viele Betreiber von Kabel-TV-Netzen (**CATV**) bieten ihr Koaxialkabel als Breitbandzugang zum Internet an. Dafür müssen sie jedoch ihr Netz, das ursprünglich nur zur Verbreitung von Radio- und TV-Programmen diente, technisch aufrüsten und rückkanalfähig (Upstream) machen. Ein gewichtiger Nachteil von CATV liegt darin, dass die Kapazität des Koaxialkabels zwischen allen an einem Verteiler angeschlossenen Nutzern aufgeteilt werden muss. CATV ist also im Gegensatz zu DSL ein so genanntes „shared medium“. Trotzdem ist gegenwärtig der Internetzugang über CATV weltweit betrachtet die zweitwichtigste Anschlussart; in einigen Ländern ist sie gar wichtiger als DSL. Laut Angaben des Branchenverbandes Swisscable⁸ waren per Ende September 2004 2,4 Mio. der rund 2,8 Mio. Anschlüsse internettauglich.

PLC (Powerline Communications⁹) ermöglicht zumindest potentiell die Übertragung von Sprache und Daten über das Stromnetz. Bei den Konsumenten erlauben spezielle Modems das Herausfiltern der Datensignale, die nebst elektrischer Energie durch die Stromleitung übertragen werden. Der grosse Vorteil dieser Technologie liegt denn auch ganz klar in der allgegenwärtigen Verfügbarkeit, ist doch jede Steckdose ein möglicher Zugang zum Internet. Wie beim Kabelmodemzugang müssen sich die Nutzer bei PLC ebenfalls die verfügbare Kapazität aufteilen. Aufgrund einiger durch die Abstrahlung verursachten Probleme (Schutz der kommunizierten Information, mögliche Störungen, etc.), blieb der Powerline-Technik bislang der grosse Durchbruch verwehrt; sie fristet bis jetzt eher ein Nischendasein¹⁰. In der Schweiz ist zurzeit einzig in Freiburg ein kommerzielles PLC-Produkt verfügbar¹¹.

Breitbandige Anschlüsse über Glasfaserkabel spielen in einigen Ländern (z.B. Japan) eine bedeutende Rolle bei der Verbreitung der Breitbandzugänge. Dank ihrer hohen Übertragungskapazität (bis mehrere Gigabit/s möglich) eignen sie sich nicht nur zum Einsatz in Fernnetzen sondern auch zum Anschluss von Endkunden mit einem überdurchschnittlichen Bandbreitenbedarf. In der Schweiz werden momentan ausschliesslich Geschäftskunden (Banken, Grossunternehmen, Universitäten) mittels Glasfaser ans Internet angeschlossen. Aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen, die hauptsächlich aus den Kosten für das Verlegen der Leitungen resultieren, kann mittelfristig nicht mit einem breiten Angebot

⁷ Wie ein Vergleich der OECD zeigt, liegt die Schweiz mit einer solchen ADSL-Abdeckungsrate in einer absoluten Spitzengruppe: <http://www.oecd.org/dataoecd/19/43/34082819.xls>

⁸ Vergleiche <http://www.swisscable.ch/custom/upload/docs/hdkm7qdt5bwhoxft15rht10uz86i2ru391q.pdf> Seite 12.

⁹ Ausführlichere Information über die Powerline-Technik finden sich unter: <http://www.bakom.ch/de/geraete/anwendungen/draht/unterseite1/index.html>.

¹⁰ Die Europäische Union unterstützt ein Forschungsprojekt zur Verbesserung der PLC-Technik. Weitere Angaben finden sich unter: <http://www.ist-opera.org>.

¹¹ Weitere Infos vgl. <http://www.eefpowernet.ch/index.php?langue=de>.

an Glasfaseranschlüssen gerechnet werden. Gleichwohl sind für die Glasfasertechnologie Ausbauschritte im Bereich des Netzzuganges möglich.

In Zusammenhang mit Glasfaserkabel sind auch **Mietleitungen** (Leased Lines) erwähnenswert. Sie sind jedoch kein eigentliches Zugangsmedium, sondern vielmehr eine Verbindung zwischen zwei Kundenstandorten. Mietleitungen garantieren insbesondere Geschäftskunden eine zum voraus vereinbarte Bandbreite, die jederzeit vollständig zur Verfügung steht.

1.3 Drahtlose Übertragungstechnologien

Im Gegensatz zu den leitergebundenen Übertragungstechnologien spielt der drahtlose Breitbandinternetzugang in der Schweiz bisher noch kaum eine bedeutende Rolle. Entsprechende Technologien standen bis vor kurzem erst begrenzt zur Verfügung oder konnten sich am Markt nicht voll durchsetzen (z.B. Satellitendienste oder WLL). Beschränkend wirken insbesondere der teilweise kostenintensive Netzaufbau, die notwendigen Nachrüstungen bei den Endkunden, vorhandene Kapazitätsgrenzen sowie allfällige Einschränkungen im Rahmen der Vorschriften über nicht ionisierende Strahlung. Aufgrund der Verfügbarkeit neuer Technologien könnte sich jedoch die Verbreitung der drahtlosen Breitbandzugänge in den nächsten Jahren deutlich verändern. Die wichtigsten drahtlosen Technologien werden hier kurz dargestellt.

Drahtlose Breitbandanschlüsse an ein Fernmeldenetz sind allgemein unter der Bezeichnung **Broadband Wireless Access (BWA)**¹² zusammengefasst¹³.

Die **WLL**-Technologie (Wireless Local Loop) ist die drahtlose Variante des Teilnehmeranschlusses über das herkömmliche Telefonkabel. Mit einer WLL-Basisstation lassen sich die einzelnen Teilnehmer über feste Funkverbindungen mit dem Telefon- und Datennetz verbinden. Diese Funktechnologie bedingt meist eine direkte Sichtverbindung zwischen Basisstation und Empfänger. Abhängig von der Frequenz, in welcher das System arbeitet, kann die abgedeckte Fläche sowie die verfügbare Bandbreite variieren. Ebenfalls einen Einfluss auf die zur Verfügung gestellte Bandbreite hat die Zahl der gleichzeitig daran arbeitenden Nutzer, da das Funkspektrum bei diesen Systemen wie ein „shared medium“ aufzufassen ist (Vgl. Erläuterungen zu CATV). Im Jahre 2000 ersteigerten mehrere Anbieter eine WLL-Konzession in der Schweiz, blieben aber bis heute wenig aktiv.¹⁴

Als neue Zugangsart scheinen sich **WiMAX** und **HiperMAN** zu etablieren. Dabei handelt es sich eigentlich nicht um eine Technologie, sondern um „Produkte“ oder „Marken“. Sie erfüllen dabei Auflagen des Industriestandards IEEE 802.16¹⁵. Anwendungen unter IEEE 802.16 ermöglichen die Nutzung von Datenraten im Bereich von einigen MBit/s über Distanzen von 30 bis 40 Kilometern ohne dass dabei Sichtkontakt erforderlich ist. Unter optimalen Bedingungen sind sogar Übertragungsraten von bis zu 75 MBit/s möglich. Dies eröffnet Anwendungsmöglichkeiten sowohl in Gebieten, die durch leitergebundene Zugangstechnologien eher unterversorgt sind, als auch in dichter besiedelten Räumen. Experten sehen denn auch für WiMax/HiperMAN in den nächsten Jahren ein gewisses

¹² Zusätzliche Angaben zu BWA finden sich auch unter:

http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/wll/faq_ieee_802_16_de_final.pdf.

¹³ Unterschieden werden dabei etwa die Bezeichnungen FBWA (Fixed Broadband Wireless Access), MBWA (Mobile Broadband Wireless Access), WAS (Wireless Access Systems) oder WLL (Wireless Local Loop).

¹⁴ Für weitergehende Information sei an dieser Stelle auf das Faktenblatt des Bakoms verwiesen:

<http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/factsheets/13.pdf>.

¹⁵ Erläuterungen zum Standard IEEE 802.16 und WiMAX, bzw. HiperMAN können unter folgenden Informationsblättern eingesehen werden:

http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/wll/wimax_factsheet_ieee_802_16_de_final.pdf oder http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/wll/faq_ieee_802_16_de_final.pdf.

Marktpotential voraus. Es ist absehbar erwartet, dass auch diese Netzstandards mit anderen Technologien verknüpft werden können. Dies ermöglicht eine nahtlose Übergabe zwischen den verschiedenen Technologien ohne dass der Nutzer sich darum kümmern muss. Dies beinhaltet somit erweiterte Nutzungsmöglichkeiten für den Endkunden.

UMTS (Universal Mobile Telecommunication Services)¹⁶ ermöglicht theoretische Übertragungsgeschwindigkeiten von bis 2 MBit/s. Dieser Wert dürfte jedoch höchstens dann erreicht werden, wenn die Umweltbedingungen für die Funkverbreitung optimal sind, sich der Nutzer während der UMTS-Nutzung nur relativ langsam fortbewegt oder stationär bleibt und die im Netz betriebenen Funkzellen nur relativ wenige gleichzeitig aktive Nutzer bedienen müssen. Falls sich der Nutzer schneller bewegt, dürften die Datenraten etwa zwischen 384 - 512 KBit/s betragen. Die Mobilfunknetze der Dritten Generation (3G) befinden sich vielerorts noch im Aufbau. Anfang 2005 bietet in der Schweiz vor allem Swisscom kommerzielle Dienste grösseren Ausmasses über ihr 3G-Netz an. Orange und Sunrise haben ihre Netze ebenfalls aufgebaut und in Betrieb genommen und entsprechende Angebote angekündigt. Bis zum vollständigen Netzaufbau oder als Ergänzung in nicht versorgten Gebieten rüsten die Anbieter zudem ihre GSM-Netze teilweise auf. Dank der EDGE-Technologie¹⁷ sind bei GSM Datenraten von immerhin bis zu 384 KBit/s möglich.

Im Gegensatz zu UMTS ist die Wireless Local Area Network-Anwendung **WLAN**¹⁸ (auch Radio Local Area Network, **RLAN**, genannt) keine Technologie für ein flächendeckendes Netz. Mit WLAN können 'Breitbandinseln' an örtlich begrenzten aber verhältnismässig gut frequentierten Orten (sog. Hotspots) wie z.B. Flughäfen¹⁹ oder Hotels versorgt werden. Sie erlauben auch das Einrichten eines schnellen Internetzugangs in Privat- und Geschäftsgebäuden. Die Breitbandinseln dienen also der Datenverteilung, müssen aber ihrerseits mittels anderer Technologien (z.B. ADSL) mit dem Internet verbunden sein. Anders als GSM- oder UMTS-Netze benützen WLANs Frequenzen im 2.4 oder 5.8 GHz-Bereich, die von jedermann ohne das Erlangen einer Konzession benutzt werden dürfen. Die Reichweite ist jedoch äusserst begrenzt (z.B. bis 100 m in Gebäuden und bis zu einem Kilometer im Freien). Je nach verwendetem Frequenzbereich lassen sich insgesamt Übertragungsraten von bis zu 54 MBit/s realisieren, die für die Endnutzung jedoch auf alle gleichzeitig aktiven Nutzer aufgeteilt werden müssen („shared medium“). Die Aufbaukosten dieser Breitbandinseln sind vergleichsweise gering; dies begünstigt weltweit gesehen ein ausserordentlich starkes Wachstum an WLANs²⁰. Der Entwicklung hinderlich könnten vermehrt auftretende Interferenzen zwischen den verschiedenen WLAN-Hotspots sein. Zudem stellen sich mit zunehmender Verbreitung Fragen des sog. „Roamings“ zwischen verschiedenen WLAN-Hotspots mit den damit verbundenen Abrechnungs- und Fakturierungsproblemen.

Die **Satelliten-Technologie**²¹ bietet sich insbesondere als interessante Breitbandtechnologie für ländliche und abgelegene Regionen an, sofern diese nur über eine ungenügende terrestrische Übertragungsinfrastruktur verfügen. Die Satelliten-Technologie kann in diesem Fall als Ersatz für das Aufrüsten der lokalen terrestrischen Telekommunikations-Infrastruktur

¹⁶ Das Faktenblatt UMTS, abrufbar über <http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/factsheets/4.pdf> liefert zusätzliche Informationen.

¹⁷ EDGE = Enhanced Data Rates for GSM Evolution.

¹⁸ Eine technische Übersicht findet sich unter: http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/factsheets/factsheet_wlan.pdf.

¹⁹ So zum Beispiel am Flughafen Zürich, vgl. <http://www.ibm.com/news/ch/10-04-02.html>.

²⁰ So schätzt beispielsweise Analysys den WLAN-Umsatz in Europa auf € 2.34 Mrd für das Jahr 2009. Vgl. Pressemitteilung vom Dezember 2004 unter www.analysys.com.

²¹ Die Satellitentechnologie wird in folgendem Faktenblatt eingehender behandelt: <http://www.bakom.ch/imperia/md/content/english/funk/forschungundentwicklung/studien/geo.pdf>.

herangezogen werden. Die mit der Satelliten-Technologie verbundenen Kosten sind jedoch sowohl für die Satellitenbetreiber und Fernmeldediensteanbieter wie auch für die Kunden relativ hoch. Der entsprechende Markt ist deshalb bislang noch wenig entwickelt.

2 Breitbanddienste und ihre Anwendung

2.1 Anwendungsbereiche von Breitband

Der Wunsch, bestimmte Inhalte nutzen zu können, veranlasst häufig Kundinnen und Kunden dazu, sich für einen Breitband-Anschluss zu entscheiden. Von breitbandigen Übertragungstechnologien profitieren derzeit vor allem Angebote zum Audio- und Video-Streaming. Anwendungen, bei denen eine Echtzeit-Übertragung von Audio oder Video im Mittelpunkt stehen, werden durch Breitband erst möglich.

Der Bereich **Unterhaltung / Entertainment** hat mit Abstand das grösste Marktpotenzial im Segment der Privathaushalte. Online-Computerspiele gewinnen vermehrt an Bedeutung. Während bis vor kurzem viele Websites das Online-Spielen gratis ermöglichten, geht heute der Trend zu kostenpflichtigen Inhalten. Abgerechnet wird über Monatsabonnements oder zeitabhängige Tarife; Prepaid-Karten sind ebenfalls im Angebot. Eine Unterart der Online-Computerspiele sind Multi-Teilnehmerspiele (*Massively Multiplayer Online Games*), bei denen weltweit bis zu Tausende von Teilnehmern allein oder in Teams simultan mitspielen. Der Markt für Online-Computerspiele belief sich 2003 auf \$ 302 Mio. für Europa, den Nahen Osten und Südafrika (EMEA) und weltweit auf \$ 1352 Mio. Für 2004 wird der Markt für EMEA auf \$ 548 Mio. auf weltweit auf \$ 2230 Mio. geschätzt.²² Ein weiterer beliebter Anwendungsbereich von Breitband ist der Download von Musik und Musikvideos. Filesharing und der unerlaubte Gratis-Download von Inhalten haben der Musikindustrie in den vergangenen Jahren einigen Schaden zugefügt und sie dazu gezwungen, alternative Geschäftsmodelle zu erarbeiten und das Internet als einen Verteilkanal zu benützen. Der Firma Apple gelang es mit ihrem Produkt iTunes, das Online-Musikgeschäft nachhaltig zu verändern. Bei den Online-Musikstores hat sich inzwischen eine Gebühr pro Download als Abrechnungsart eingebürgert. Der Download-Markt für Musik wird für Europa für das Jahr 2003 auf Euro 507,2 Mio. geschätzt, weltweit auf Euro 1762,8. Für 2004 belaufen sich die Schätzungen für Europa auf Euro 799,7 Mio., weltweit auf Euro 2761,5 Mio.²³ In der Schweiz ist bei Personen zwischen 17 und 25 Jahren jedoch auch weiterhin der kostenlose Musik-Download über Tauschbörsen die beliebteste Art, sich mit Musikstücken einzudecken.²⁴ Der Wunsch, peer-to-peer Dienste wie Tauschbörsen besser nutzen zu können, veranlasst vor allem Personen im studentischen Umfeld, von Dial-up auf Breitband umzusteigen.²⁵ Die Verfügbarkeit von attraktiven Inhalten stimuliert so Nachfrage nach Breitbandanschlüssen.

Allgemein ist anzunehmen, dass die Nachfrage nach Applikationen wie Video- und Audio-Streaming sowie interaktiven Angeboten in den nächsten Jahren schnell steigen wird. Hier liegt eine Chance für Content-Provider wie Radio-, Fernseh- und andere Medienunternehmen, ihre Inhalte in diese Richtung aufzubereiten.

Unter dem Stichwort „**Triple Play**“ entwickelt sich derzeit ein neues Geschäftsmodell, das auf Breitbandtechnologie basiert. Über ein Kupferaderpaar oder CATV-Kabel kann ein Unternehmen drei verschiedene Dienste anbieten: Datendienste (Internet, eMail etc.), Sprachtelefonie (IP-Telefonie, Voice over IP, VoIP) und Radio- und Fernsehprogramme.

Voice over IP²⁶ kann mit einem standardisierten Zusatzgerät von jedem beliebigen Breitbandanschluss betrieben werden. Sie eignet sich deshalb besonders für so genannte

²² OECD, Digital Broadband Content: The online computer and video game industry. Paris, März 2005

²³ IDATE, DigiWorld 2003.

²⁴ Siehe Bamert, et al, Musik-Downloads, Universität Zürich, 2004, <http://www.isu.unizh.ch/marketing/research/musikdownloads/kurzbericht.pdf>

²⁵ OECD, Information Technology Outlook 2004.

²⁶ Technisches Faktenblatt des BAKOM zu VoIP: <http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/internet/voiceoverip/1.pdf>

„nomadisierende“ Nutzer/innen, welche den entsprechenden Dienst nicht stets am selben Ort sondern an verschiedenen wechselnden Orten beanspruchen.

Im Bereich **eBusiness** wird häufig auf die Bedeutung hingewiesen, die Breitband für die Reorganisation der Geschäftsabläufe vom Beschaffungswesen bis zum Verkauf haben wird: Intermediäre zwischen Lieferanten und Kunden werden soweit möglich durch Datenströme ersetzt, was sich kostensenkend auswirken sollte.

Lernen und Lehren über grosse Entfernungen hinweg (**eLearning**) wird wahrscheinlich ebenfalls eine Schlüsselanwendung werden, die über Breitband übertragen wird. Audio- und Video-Übertragungen in Echtzeit vom und zum Klassenzimmer kommen vor allem ortsgebundenen Menschen entgegen. Im Sinne eines lebenslangen Lernens lässt sich so die Aus- und Weiterbildung flexibilisieren.

Im **eHealth-Bereich** verspricht man sich von breitbandgestützter **Telemedizin** einiges, indem z.B. SpezialistInnen Allgemeinärzte per Videokonferenz beraten oder Patientendiagnosen erstellen können. In der sog. **Telehomecare**, der medizinischen Betreuung und Überwachung von wenig mobilen Personen zu Hause, macht Breitband neue Anwendungen möglich.

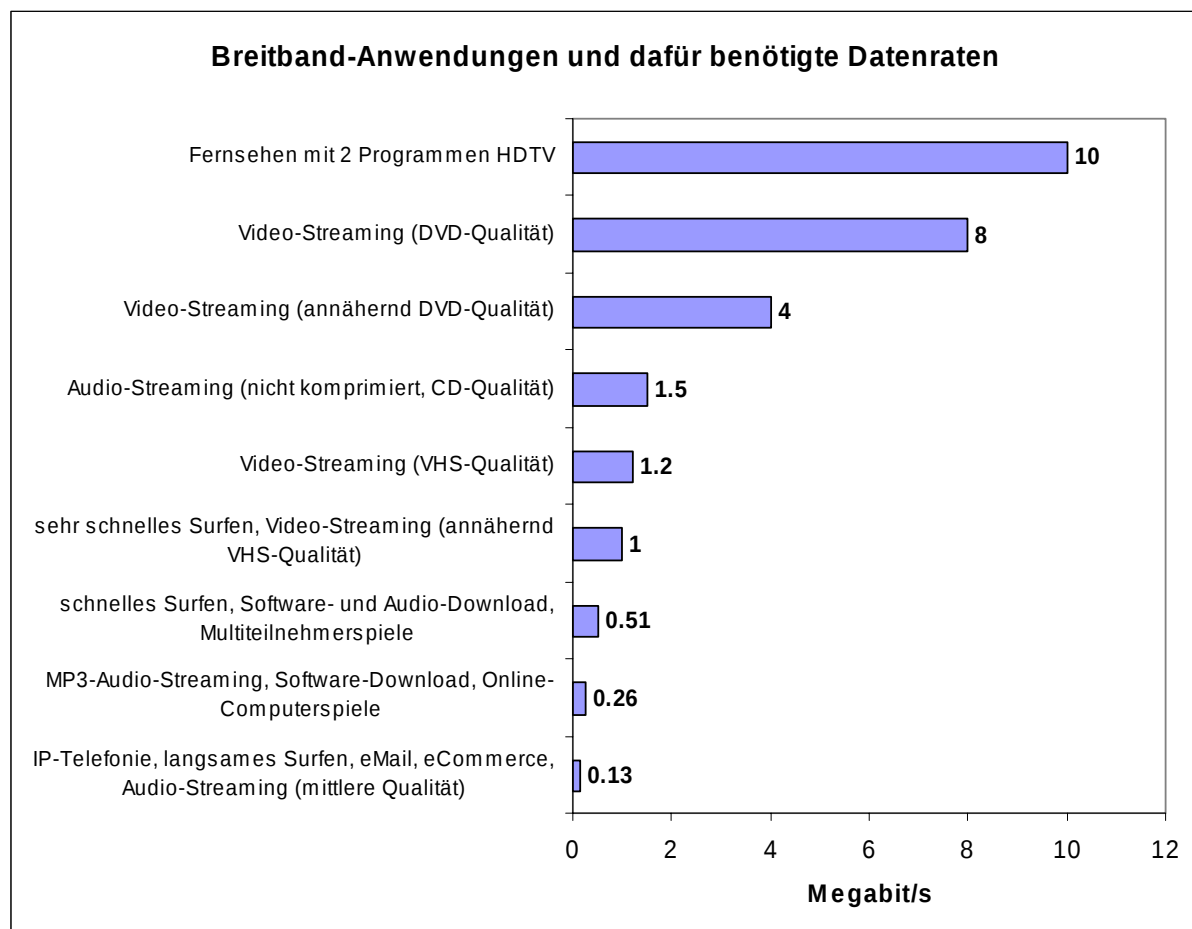
2.2 Wieviel Bandbreite für welche Anwendung ?

Breitband eröffnet Service Providern Möglichkeiten, ihren Kunden neue Inhalte, Software und Dienstleistungen zugänglich zu machen. Bis vor kurzem gab es allerdings kaum ein Angebot für den Massenmarkt, das nur über Breitbandanschluss abrufbar gewesen wäre.

Qualität und mögliche Inhalte von Anwendungen variieren enorm, je nachdem, ob diese mit der minimalen oder angemessenen Datenrate übertragen werden. Im Gegensatz zu schmalen Bandbreiten verbessert Breitband durch seine hohe Übertragungsgeschwindigkeit, seine "always-on"-Charakteristik und die Zwei-Weg-Möglichkeiten die Nutzungsqualität erheblich.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über verschiedene Breitbandanwendungen und dafür benötigte Datenraten:

Graphik 1: Anwendung



Quelle: Siemens AG München, „Pictures of the Future“, Herbst 2004 und BAKOM

Eine innovative Technologie wie Voice over IP kommt mit einer vergleichsweise geringen Übertragungskapazität von 130 KBit/s. downstream aus. Interaktive Anwendungen wie Online-Computerspiele oder Multi-Teilnehmerspiele benötigen von 64 KBit/s. bis 500 KBit/s. Bei der Übertragung von Fernsehen kommt es auf die gewünschte Qualität und Programmfülle an: Zu unterscheiden ist zwischen Standard Definition TV (SDTV) und High Definition TV (HDTV). Soll ein normales Fernsehprogramm (SDTV) übertragen werden, benötigt man mindestens 1 MBit/s downstream. HDTV ist mit einer Datenrate von 4 MBit/s pro Programm möglich, will man 2 HDTV-Programme empfangen, benötigt man bspw. um 10 MBit/s. (mit Overhead).²⁷ Für 1 HDTV und 2 SDTV-Programme wird die erforderliche Übertragungskapazität downstream mit 16 MBit/s. angegeben.²⁸ Für Triple Play Angebote über DSL sehen Analysten 20 MBit/s. downstream derzeit als die „magische Zahl“.²⁹

2.3 Derzeitige Internet- und Breitbandnutzung in Haushalten

In der Schweiz nutzen mehr als 2,9 Mio. Menschen mehrmals pro Woche oder täglich das Internet. Das entspricht ca. 51% der Gesamtbevölkerung (14 Jahre und älter). Wie eine

²⁷ Siehe Bericht der ITU, Full Service VDSL, <http://www.itu.int/itu-t/com16/fs-vdsl/fqts/fqts-01.pdf>

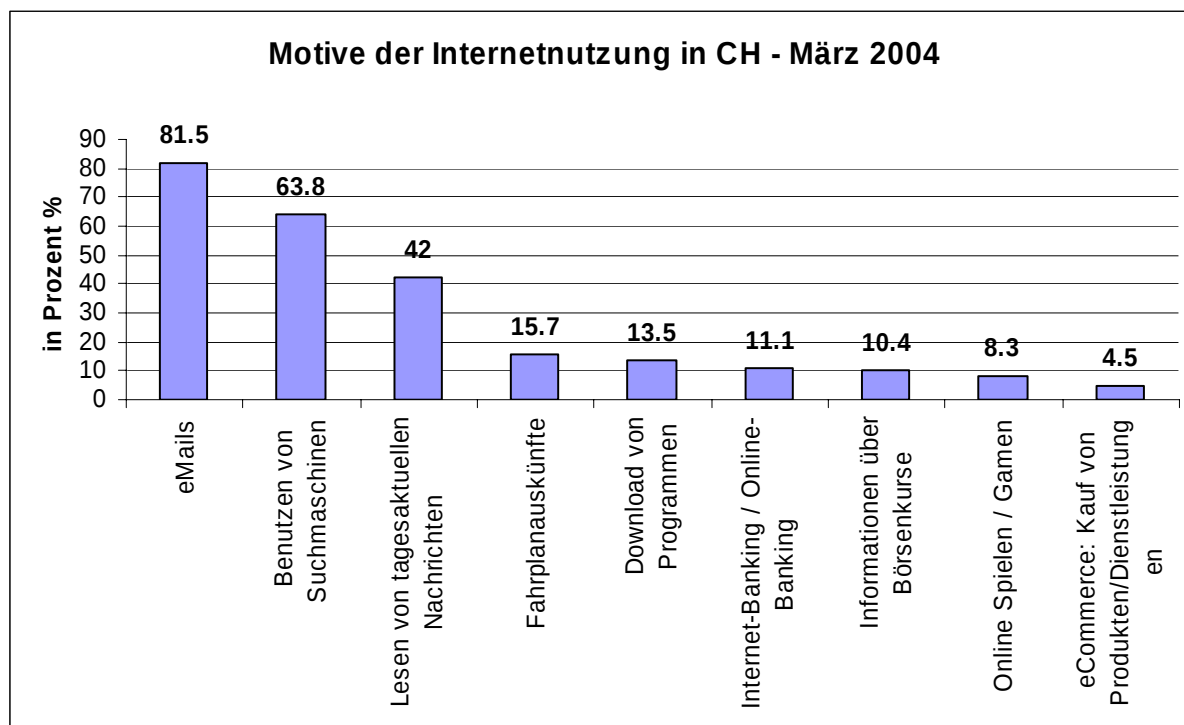
²⁸ Rafael De Fermin Del Castillo, Alcatel, Evolving to Ubiquitous Computing, <http://conference.europeftthcouncil.com/siteftth/pageshtml/R.%20de%20Fermin%20Del%20Castillo.pdf>

²⁹ Z.B. Scott Clavenna, Chief Analyst, Heavy Reading, Vol 2, Nr. 17, Juli 2004.

regelmässig durchgeführte Umfrage zur Internetnutzung in Schweizer Haushalten belegt³⁰, werden allerdings nach wie vor fast ausschliesslich schmalbandige Anwendungen nachgefragt.

In der genannten Umfrage gibt es lediglich zwei Kategorien von Nutzungsmotiven, die von einer grösseren Bandbreite erheblich profitieren: „Herunterladen von Programmen“, das 13.5% der Befragten regelmässig betreiben, und „Online Spielen / Gamen“, das 8,3% der Befragten als Nutzungsmotiv angeben.

Graphik 2: Nutzungsmotive



Quelle: Wemf, Welle 02/04

Die weitaus häufigste Anwendung des Internets bleibt das e-Mail, das 81,5% der Befragten täglich bis mehrmals pro Woche nutzen, gefolgt von der Informationssuche via Suchmaschinen, die 63,8% der Befragten regelmässig durchführen. Für das Lesen tagesaktueller Nachrichten gehen 42% der Befragten regelmässig ins Internet. Für diese Anwendungen ist in der Regel ein schmalbandiger Zugang ausreichend. Allerdings könnten auch sie von mehr Bandbreite profitieren, wie dies z.B. beim Versand von Bilddateien per eMail der Fall ist.

Sprachtelefonie über Internet nutzen gegenwärtig in der Schweiz ca. 100'000 Abonnenten im Segment der Privathaushalte.³¹

Leider gibt es derzeit für die Schweiz keine detaillierten Angaben, wie sich die Gruppe der Breitbandnutzenden demographisch zusammensetzt.

Wie jedoch internationale Studien belegen, spielen weltweit weit mehr Männer als Frauen Spiele online.³² Gerade die intensiven Spieler, die 20 Stunden und mehr pro Woche mit

³⁰ <http://www.wemf.ch/d/studien/manet.shtml>

³¹ Schätzung BAKOM für Anfang 2005.

³² OECD, Digital Broadband Content: The online computer and video game industry. Paris, März 2005

Computerspielen verbringen, sind in der Regel männlichen Geschlechts und zwischen 15 und 28 Jahren alt. Sie sind häufig „early adopters“, experimentieren gerne mit neuen Technologien und kommen auch mit (noch) wenig stabilen Spiel-Umgebungen zurecht. Diese intensiven Spieler generieren derzeit ca. 80% aller Erträge aus Online-Spielen, machen aber zahlenmässig nur ca. 10% aller Online-Spieler aus. Die überwiegende Masse der Spielenden bevorzugt kurze, einfach zu erlernende Spiele wie Karten- oder Brettspiele, mit denen aber nur ca. 10% aller Erträge erwirtschaftet werden. Kurze Spiele (1-10 Minuten) ziehen vor allem ältere Personen an, wie Ergebnisse aus Korea belegen. Es gibt Hinweise darauf, dass sich Frauen zunehmend an Multi-Teilnehmerspielen beteiligen. An den drei grössten Multi-Teilnehmerspielen in Grossbritannien beteiligen sich im Augenblick ca. 20-30% Frauen. Es wird geschätzt, dass in Grossbritannien Frauen ca. die Hälfte aller Online-Spielenden ausmachen, jedoch kaum zur Gruppe der intensiv Spielenden gehören.

Die OECD schätzt, dass ca. ein Drittel aller Internet-Nutzenden in OECD-Ländern Dateien aus peer-to-peer Netzen herunterladen. Die Dateien, die dabei am häufigsten nachgefragt werden, sind MP3-Files (Musik, die über MP3-Technologie codiert ist) sowie .kpl-Files, die über die Plattform KaZaA verteilt werden. In Finnland luden 2002 bereits 46% aller Internetnutzenden im Alter von 10 bis 30 Jahren - also vor allem jüngere Menschen - MP3-Files auf ihren PC. Video- und Software-Dateien werden vor allem in Deutschland, Italien und Neu-Seeland über peer-to-peer-Netze verteilt. Insgesamt stellten Audio-Dateien im Jahre 2003 ca. die Hälfte aller Inhalte dar, die über peer-to-peer Netze verteilt wurden. Video- und andere Arten von Dateien machten jeweils grob ein Viertel der Dateien aus.³³

2.4 Derzeitige Internet- und Breitbandnutzung in Unternehmen

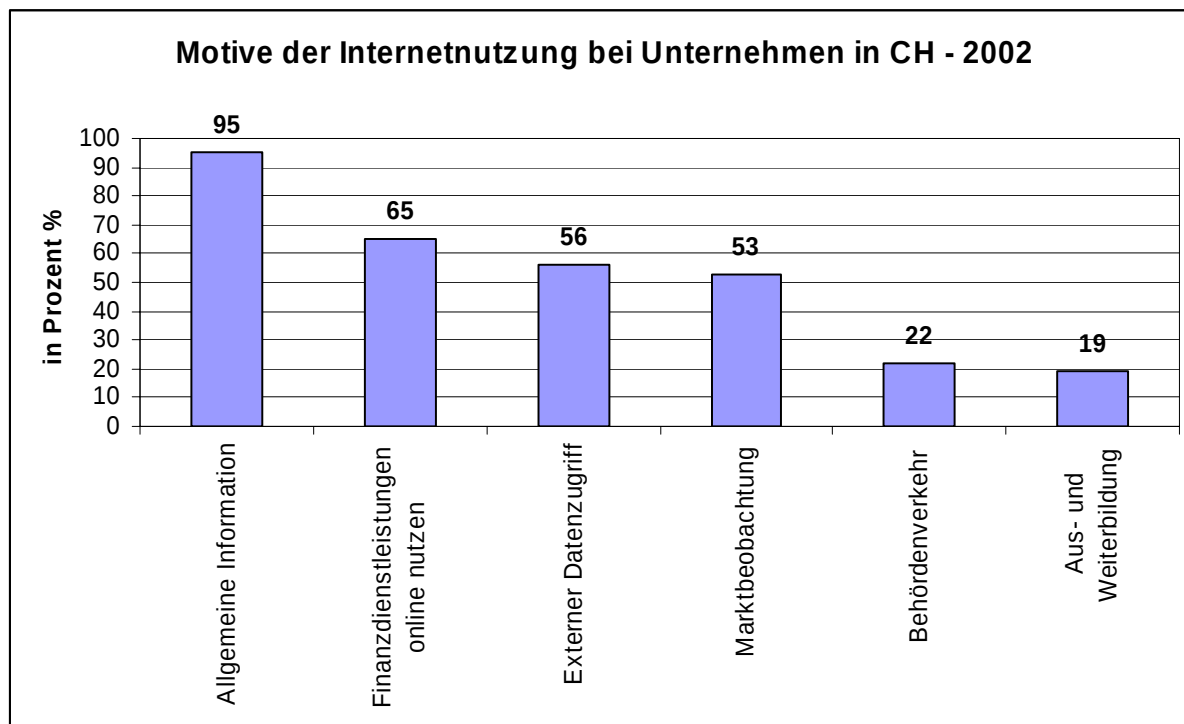
Eine repräsentative Umfrage der KOF / ETHZ³⁴ zum Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Schweizer Unternehmen zeigt folgendes Bild: Im Jahre 2002 verfügten zwei Drittel der befragten Firmen über einen ISDN-Zugang, womit ISDN damals die beliebteste Anschlusstechnologie war, die über einen schmalbandigen analogen Anschluss hinausging. Am wenigsten häufig hatten Firmen aus der Bauwirtschaft und den traditionellen Dienstleistungen einen entsprechenden Zugang. Breitband-Vorreiter sind Firmen im Bereich moderne Dienstleistungen, wo 63% über einen ISDN-Zugang, und 53% über Zugänge wie xDSL und/oder WLAN o.ä. verfügten (Mehrfachnennungen möglich). Neben der Branche war allerdings auch die Firmengrösse ausschlaggebend für die Art der gewählten Verbindungstechnologie: Bei Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden waren Breitbandverbindungen unabhängig von der Branche sehr häufig. Im Bereich moderne Dienstleistungen und in der Hightech-Industrie verwendeten Unternehmen häufig mehr als eine breitbandige Verbindungstechnologie.

Der Grossteil der Internet-Anwender im Unternehmensbereich, nämlich 95%, verwendete das Internet zur allgemeinen Informationsbeschaffung. Dies kann ausschliesslich oder zusätzlich zu anderen Nutzungszwecken erfolgen. Rund zwei Drittel der Befragten nutzten Finanzdienstleistungen online. Eine weitere wichtige Rolle spielten für mehr als die Hälfte der Befragten die Marktbeobachtung, sowie die Beschaffung von Informationen über externe Datenbanken. Etwa jede 5. Firma setzte das Internet für den Verkehr mit Behörden und zur Aus- und Weiterbildung ein.

³³ OECD Information Technology Outlook 2004.

³⁴ Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Schweizer Unternehmen. KOF/ETH-Panelumfrage 2002 mit internationalen Vergleichen im Auftrag des Bundesamtes für Statistik.

Graphik 3: Nutzungsmotive Unternehmen



Quelle: KOF/ETH-Panel 2002

Zur Kommunikation setzten Unternehmen von allen netzgestützten Anwendungen primär eMail ein. Online-Diskussionen, Diskussionsforen und Videokonferenzen spielten nur eine untergeordnete Rolle.

Was das Beschaffungswesen anbelangt, kauften 44% der befragten Unternehmen über Internet ein. 38% von ihnen erwarben dabei nicht digitale Produkte und 25% digitale Produkte. Die Bezahlung erfolgte in den meisten Fällen jedoch nicht online. Grossunternehmen kauften häufiger online ein als kleinere Firmen. Die nicht-internetgestützte Beschaffung (EDI und andere Netzwerke) spielte eine nachgeordnete Rolle. Dies trifft auch auf B2B-Marktplätze zu: Etwa 5% aller Unternehmen nutzten diese Beschaffungsmöglichkeit.

Im Gegensatz zur Beschaffung war der Verkauf über Internet mit 16% aller befragten Firmen relativ schwach verbreitet. In den Branchen Hightech, traditionelle Industrie und bei den modernen Dienstleistungen war der eVerkauf häufiger üblich als in anderen Zweigen.

Die quantitative Bedeutung sowohl der eBeschaffung wie des eVerkaufs bleibt aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nach wie vor sehr gering.

2003 gab das BAKOM eine explorative Studie zur Breitbandkommunikation in den schweizerischen Randgebieten in Auftrag. Untersucht wurde die Nutzung bei kleinen Unternehmen.³⁵ In den Randregionen waren 2003 demnach analoge Anschlüsse und Breitband etwa gleich häufig vertreten. 41% der befragten Unternehmen verfügten über einen Breitbandzugang. Die meisten gingen über ADSL ins Netz (31%), je 5% waren über Kabelmodem und Mietleitungen angeschlossen. Allerdings waren regionale Unterschiede stark ausgeprägt: Je peripherer eine Region, desto weniger häufig fanden sich kleine Unternehmen mit Breitbandanschluss. Dies war zum einen dadurch bedingt, dass die

³⁵ Infrac, Breitbandkommunikation in den Randregionen: Analyse der Hemmnisse von kleinen Unternehmen, im Auftrag des Bundesamtes für Kommunikation, 2003.

jeweiligen Ortszentralen der Swisscom noch nicht für einen ADSL-Zugang umgerüstet waren. Zum anderen bestehen technische Grenzen bei Teilnehmerleitungen, die mehr als 5 km lang sind. In den Regionen, wo ADSL verfügbar ist, gab es in der Regel mehrere Anbieterinnen.

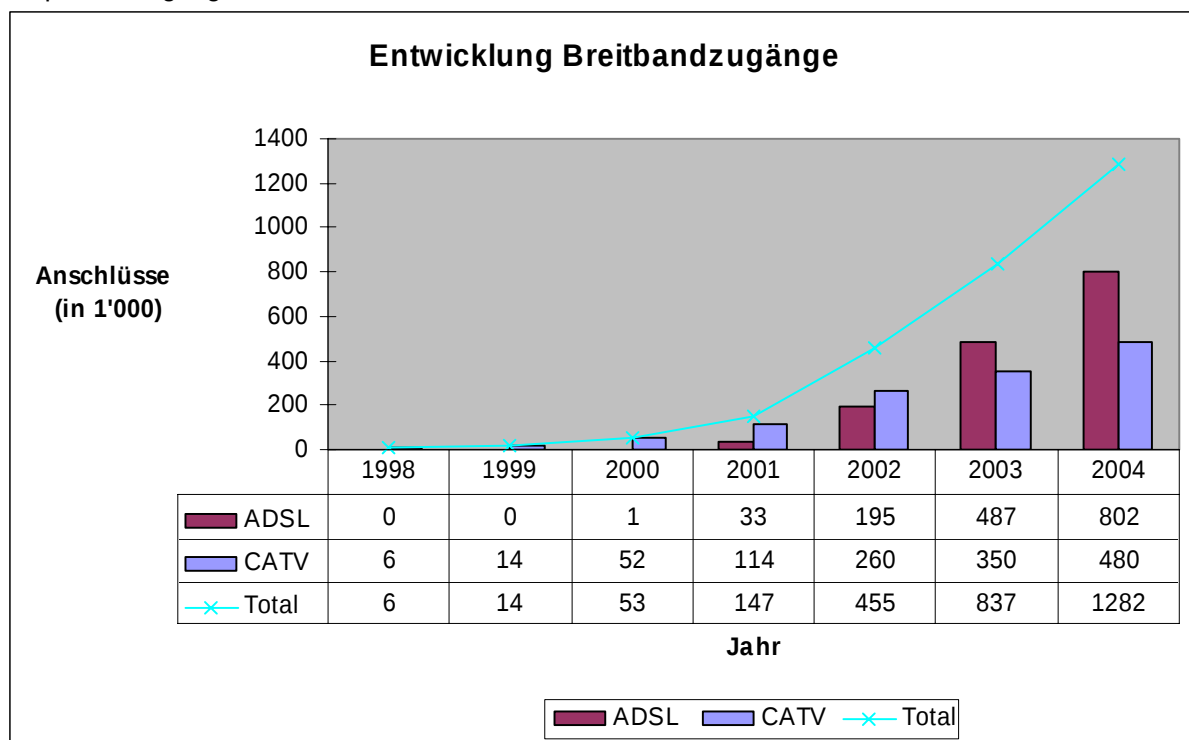
Die befragten Unternehmen, die Breitband nutzten, waren sowohl mit der gebotenen Übertragungskapazität als auch mit dem Preis-/Leistungsverhältnis zufrieden. Alle von ihnen unterhielten eine Homepage. Der Internetzugang diente auch in Randregionen primär der allgemeinen Information und der Kommunikation via eMail. Auch die Beschaffung wurde teilweise über diesen Kanal abgewickelt. Wie bei der gesamtschweizerischen Studie zeigte sich, dass der eVerkauf wenig verbreitet war. Dies wurde damit begründet, dass die befragten Unternehmen gewöhnlich für einen lokalen oder regionalen Markt produzierten und persönliche Kundenkontakte eine grosse Rolle spielten. Ausserdem handle es sich häufig nicht um Standardprodukte, sondern um Auftragsarbeiten, die beratungsintensiv seien. Deutliche Unterschiede den Zentren gegenüber bestanden vor allem bei anspruchsvolleren Anwendungen wie Intranet/Extranet, VPN, Remote Access und der Nutzung des Internet zur Betreuung der Kunden: Je anspruchsvoller die Anwendung, desto grösser wurden die Unterschiede zwischen den kleinen Unternehmen in den Randregionen und denen in den Zentren der Schweiz. Es fehlte offenbar an Sensibilisierung für die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und der Vermittlung von technischem Know-how.

3 Breitbandtechnologie in der Schweiz

3.1 Entwicklungen im Schweizer Breitbandmarkt

In der Schweiz waren per Ende 2004 über 1,28 Mio. Breitbandanschlüsse installiert³⁶. Ende 2003 waren knapp 840'000 und ein Jahr zuvor 455'000 Breitbandzugänge in Betrieb. Graphik 4 zeigt eindrücklich die Entwicklung der Anzahl Anschlüsse über ADSL und Kabelmodem in der Schweiz seit 1998.

Graphik 4: Zugänge



Quelle: Bakom, (2004: Swisscom und Swisscable); eigene Berechnungen

In der Schweiz sind mehr als 90 % aller Haushalte an ein Kabelnetz angeschlossen³⁷. Diese starke Verbreitung nutzten Kabelnetzbetreiber früh und boten schon 1998 Zugang zum Internet an. Bereits Ende 2000 stellten sie über 50'000 breitbandige Anschlüsse zur Verfügung. Bis zum Jahre 2003 dominierten die Kabelnetzbetreiber denn auch ganz klar den Breitbandmarkt. Swisscom als Besitzerin des herkömmlichen Telefonnetzes bot die ADSL-Technologie ihren Endkunden erst ab 2000 an. Zuvor war bei ihr der Internetzugang nur über das Einwahlverfahren (dial-up) oder über Mietleitungen möglich. Die Anzahl ADSL-Anschlüsse ist aber seither sprunghaft angestiegen. Die DSL-Technologie hat ihre technologische Konkurrentin, das Kabelmodem, im Verlaufe des Jahres 2003 auf den zweiten Platz verwiesen. Dieser Trend hat sich inzwischen noch verstärkt und die letzten öffentlich verfügbaren Zahlen sprechen denn auch eine deutliche Sprache: Per Ende 2004 gab es rund 320'000 ADSL-Anschlüsse mehr als solche über Kabelmodems. Zu diesem Zeitpunkt waren in der Schweiz rund 800'000 ADSL-Zugänge und etwa 480'000 Anschlüsse über Kabelmodem in Betrieb. Zwischen 2000 und 2002 verdreifachte sich die Anzahl an Breitbandzugängen pro Jahr. Im Jahre 2003 resultierte noch eine knappe Verdoppelung. Für

³⁶ Diese Zahl umfasst nur ADSL- und Kabelmodemanschlüsse. Nicht enthalten sind Mietleitungen und andere Anschlussarten (z.B. Satelliten oder PLC).

³⁷ Vgl. <http://www.swisscable.ch/custom/upload/docs/8uy2cguhua5cixee48yy5a7i2jveqs1181g.pdf>.

das abgelaufene Jahr liegt die Zuwachsrate mit 53 % immer noch im hohen zweistelligen Bereich. Diese Entwicklungen lassen sich auch aus Tabelle 1 ablesen.

Tabelle 1: Infrastruktur

Breitbandzugänge	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Anschlüsse (in 1'000)							
Breitbandzugänge total	6	14	53	147	455	837	1282
ADSL-Zugänge	0	0	1	33	195	487	802
- davon Bluewin	0	0	0	18	109	274	490
- davon Wholesale	0	0	0	15	86	213	312
Kabelmodem-Zugänge	6	14	52	114	260	350	480
Wachstum (in %)							
Breitbandzugänge total	0	133.3	265	181.1	208.2	83.9	53.2
ADSL-Zugänge	0	0	0	6024.6	484.9	149.5	64.7
- davon Bluewin	0	0	0	18278	492.9	151.5	78.8
- davon Wholesale	0	0	0	3650.3	475	146.9	46.5
Kabelmodem-Zugänge	0	133.3	261.2	119.9	127.4	34.6	37.1
Versorgungsgrad (in % der Bevölkerung = 7,35 Mio.)							
Breitbandzugänge total	0.1	0.2	0.7	2	6.2	11.4	17.4
ADSL-Zugänge	0	0	0	0.5	2.7	6.7	10.9
- davon Bluewin	0	0	0	0.3	1.5	3.7	6.7
- davon Wholesale	0	0	0	0.2	1.2	2.9	4.2
Kabelmodem-Zugänge	0.1	0.2	0.7	1.6	3.6	4.8	6.5

Quellen: ADSL: Swisscom; Kabel: 1998-2001: Bakom; ab 2002: Swisscable
eigene Berechnungen; (geringfügige Abweichungen der Werte aufgrund Rundung möglich)

Interessant ist nicht nur der Vergleich verschiedener Technologien, sondern auch derjenige zwischen verschiedenen ADSL-Anbietern. Swisscom bietet über ihr Tochterunternehmen Bluewin einerseits **ADSL-Anschlüsse** für Endkunden an. Andererseits sind alternative Telekomfirmen auf ein Vorleistungsprodukt von Swisscom angewiesen, damit sie ADSL ihren eigenen Endkunden anbieten können. Laut Swisscom-Jahresbericht wurde das Grosshandels-Angebot ("Broadband Connectivity Offer") Ende 2003 von 32 Unternehmen in Anspruch genommen³⁸, um ADSL-Anschlüsse an deren Endkunden weiter verkaufen zu können. Die vorangehende Tabelle zeigt deutlich, dass Bluewin zur klaren Marktführerin in der Schweiz aufgestiegen ist: Nicht nur bietet Bluewin mehr Anschlüsse (490'000) an als alle Kabelbetreiber (480'000) zusammen. Vielmehr hat sie auch alle direkten ADSL-Konkurrenten (312'000) deutlich hinter sich gelassen.

3.2 Preise für Breitbandanschlüsse in der Schweiz

Tabelle 2 vergleicht die Preise verschiedener ausgewählter ADSL-Anbieter. Wie zuvor erwähnt, handelt es sich dabei um ein identisches Produkt, da alle Anbieter das Grosshandels-Angebot der Swisscom wiederverkaufen. Trotzdem lassen sich solche Vergleiche nicht immer ganz problemlos anstellen: Einige Anbieter gewähren zeitlich begrenzte Rabatte, stellen beispielsweise gratis ein Modem zur Verfügung oder garnieren

³⁸ Siehe Jahresbericht 2003 der Swisscom AG, S. 15.
http://www.swisscom.com/SCMCMS/GB/gb03/gb03_de/pdf/SC_GB2003_d.pdf.

den Vertragsabschluss mit sonstigen Vergünstigungen. Andererseits unterscheiden sich die Firmen in der angebotenen Vertragsdauer oder sie bündeln verschiedene Telekommunikationsdienste zu einem unterschiedlichen Gesamtpaket. So verlangen einige den Abschluss eines Vertrages zur automatischen Betreibervorauswahl (carrier preselection) für abgehende Telefongespräche. Der folgende Preisvergleich berücksichtigt daher nicht alle möglichen Ausprägungen der Vertragsausgestaltung³⁹.

Bei Internetverbindungen über Kabelmodems bietet sich ein heterogeneres Bild: Die Betreiber bieten ihre Dienste nur lokal oder regional an, da sie meist nur lokale Netze betreiben. Einzig Cablecom verfügt in allen Landesteilen über Kabelnetze⁴⁰, wenn auch nicht flächendeckend. Aus praktischen und methodischen Gründen fliesst daher nur Cablecom in den nachstehenden Preisvergleich mit ein (Stand Februar 2005).

Tabelle 2: Preisvergleich (Preise in SFr.; Kapazität in KBit/s)

ADSL		Bluewin	Econophone*	Sunrise	Tele2*	VTX*
	Kapazität					
<u>Privatkunden</u>	600/100	49	43.9	49	44	56
	1200/200	69	64.9	69	64	80
	2400/200	99	95	98	64	144
Installation		gratis	gratis	gratis	gratis	149
<u>Geschäftskunden</u>	600/500	249	189	199	189	269
	1200/500	299	245	259	239	339
	2400/500	439	339	349	339	489
Installation		gratis	gratis	100	gratis	149
Gratismodem		ja	nein	ja	ja	nein
Kabel		Cablecom				
	Kapazität					
	600/100	45				
	1000/200	60				
	2000/400	75				
	3000/800	150				
Installation		gratis				
Gratismodem		ja				

Quelle: Websites der Anbieter, * bedeutet: carrier preselection erforderlich

Dieser Preisvergleich zeigt, dass die Preise für die gängigsten Bandbreiten mehr oder weniger stark streuen können. Preisunterschiede bei der einmaligen Anschlussgebühr bestehen zwar kaum, jedoch können andere Faktoren variieren (z.B. die Mindestdauer der jeweiligen Abonnemente, Installationskosten oder die Gratisabgabe von Modems). Offenbar gelingt es den ADSL- Anbietern, ein originär identisches Produkt (ADSL-wholesale) durch gezielte Marketingmassnahmen soweit zu differenzieren, dass Endkunden unterschiedliche Preise zu zahlen bereit sind.

Die Preise von Cablecom lassen sich nur für die Bandbreite 600/100 direkt mit dem entsprechenden ADSL-Produkt vergleichen. Die anderen Bandbreiten finden kein verwandtes ADSL-Produkt.

³⁹ Unabhängige Preis- und Leistungsvergleiche finden Endkunden beispielsweise unter www.allo.ch oder www.comparis.ch.

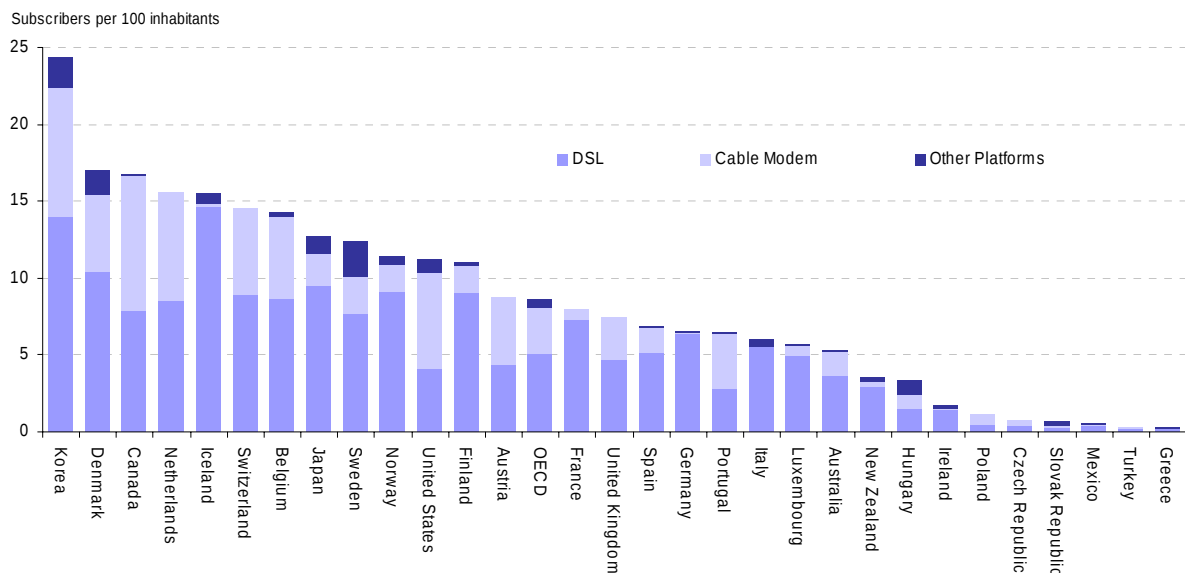
⁴⁰ Die website <http://www.cablemodem.ch/providerliste/providerliste.html> bietet einen Überblick der verschiedenen Anbieter von Kabelinternet in der Schweiz.

Die genaue Marktstellung der einzelnen Anbieter, also die Anzahl Kunden und die Aufteilung auf die einzelnen Produkte, stellt keine öffentlich vorhandene Information dar und unterliegt normalerweise dem Geschäftsgeheimnis.

4 Breitband - die Schweiz im internationalen Vergleich

In der Schweiz ist die Erschliessung mit Breitbandinfrastruktur im internationalen Vergleich relativ weit fortgeschritten. Ein Vergleich der OECD sieht die Schweiz Mitte 2004 in der Spitzengruppe auf dem 6. Platz. Die OECD errechnet eine Marktdurchdringungsrate von etwas unter 15 Breitbandabonnenten pro 100 Einwohner. Spitzenreiter ist in diesem Vergleich Korea mit knapp 25, gefolgt von Dänemark und Kanada mit je etwa 17 Teilnehmern. Der Durchschnitt aller OECD-Staaten liegt bei rund 8 Abonnenten pro 100 Einwohner. Die Graphik 5 zeigt auch den unterschiedlichen Technologiemix auf, der die Breitbandmärkte in einzelnen Ländern kennzeichnet. Über alle Länder betrachtet lässt sich die Dominanz der DSL-Technologie gegenüber Kabelmodemverbindungen und anderer Technologien erkennen. Der Begriff „other platforms“ beinhaltet drahtgebundene und drahtlose Zugangstechnologien, wie im ersten Kapitel beschrieben.

Graphik 5: internationaler Vergleich



Quelle: <http://www.oecd.org/dataoecd/19/42/34082810.xls>

Die gute Platzierung der Schweiz wird in der hierzulande stattfindenden öffentlichen Diskussion teilweise als Zeichen für einen funktionierenden Wettbewerb zwischen der ADSL und der TV-Kabeltechnologie (intermodaler Wettbewerb) gedeutet.

Der reine Vergleich der Anzahl Breitbandanschlüsse ist jedoch problematisch, weil es in der Ausgestaltung der Breitbandanschlüsse deutliche Unterschiede geben kann. Dies kann sich in internationalen Vergleichen dann niederschlagen, wenn nicht die jeweils standardmässig vorhandenen Bandbreiten (Kapazitäten) sondern lediglich die Anzahl der als „breitbandig“ bezeichneten Anschlüsse verglichen werden.⁴¹

Ein Beispiel zur Illustration: Die Schweiz liegt in obiger Graphik deutlich vor Japan. Die japanischen Breitbandnutzer können jedoch weitaus höhere Datenrate nutzen, da in Japan

⁴¹ Wie in Kapitel 1.1 aufgeführt, gibt es keine internationale anerkannte und verbindliche Definition für den Begriff „Breitband“.

viele Endnutzer durch Glasfaserverbindungen ans Internet angeschlossen sind. Dies trifft auch auf Südkorea und teilweise auf Schweden zu⁴².

Dieser Problematik nimmt sich ein 2004 erschienener Bericht der OECD⁴³ an. In der Studie werden sämtliche bedeutenden Breitbandangebote in allen OECD-Mitgliedsstaaten erhoben. Nebst den Datenraten werden auch die Preise miteinander verglichen. Die Schweiz schneidet darin im europäischen Vergleich bezüglich Preis-/Leistungsverhältnis mittelmässig ab. Im Vergleich mit japanischen oder koreanischen Nutzern bezahlt der Schweizer Kunde viel mehr und erhält deutlich weniger Bandbreite: Während Schweizer Nutzern im Normalfall Bandbreiten bis maximal 2,4 MBit/s zur Verfügung stehen (siehe Tabelle 2), profitieren japanische Kunden von Übertragungsraten von bis zu 100 MBit/s – und dies zu tieferen Preisen.

Die vermeintlich gute Stellung der Schweiz bezüglich Penetration ist somit differenziert aufzufassen: Es verfügen zwar schon recht viele Schweizer Nutzer über Breitbandanschlüsse, das „surfen“ im Internet ist jedoch verglichen mit japanischen, koreanischen und schwedischen Nutzern verhältnismässig langsam und teuer.

⁴² Diesen Ländern gemein ist eine staatliche Förderung der Breitbandnutzung und –verbreitung, die es in vielen anderen europäischen Staaten und in der Schweiz nicht gibt.

⁴³ Vgl. OECD; „Benchmarking Broadband Prices in the OECD“. Angaben zur angewandten Methodik des Preisvergleiches finden sich auf Seite 13 f..

5 Literaturliste

<http://www.allo.ch>

<http://www.analysys.com>

BAKOM, Bundesamt für Kommunikation. <http://www.bakom.ch/de/index.html>

Bamert et al, Musik-Downloads, Universität Zürich, 2004.

<http://www.isu.unizh.ch/marketing/research/musikdownloads/kurzbericht.pdf>

<http://www.cablemodem.ch/>

<http://www.comparis.ch>

Rafael De Fermin Del Castillo, Alcatel, Evolving to Ubiquitous Computing, <http://conference.europeftthcouncil.com/siteftth/pageshtml/R.%20de%20Fermin%20Del%20Castillo.pdf>

<http://www.eefpowernet.ch/index.php?langue=de>

Europäische Kommission, 10. Implementierungsbericht, 2004.

http://europa.eu.int/information_society/topics/ecom/doc/all_about/implementation_enforcement/annualreports/10threport/sec20041535VOL2en.pdf

FCC, High-Speed Internet Access Services, 2004.

http://www.fcc.gov/Bureaus/Common_Carrier/Reports/FCC-State_Link/IAD/hspd1204.pdf

<http://www.ibm.com/news/ch/10-04-02.html>

IDATE Foundation, DigiWorld 2003, Montpellier 2003.

Infras, Breitbandkommunikation in den Randregionen: Analyse der Hemmnisse von kleinen Unternehmen, im Auftrag des Bundesamtes für Kommunikation, 2003.

<http://www.bakom.ch/imperia/md/content/deutsch/telecomdienste/marktanalysen/infras.pdf>

ITU, Full Service VDSL, Part one: Operator Requirements, 2002

<http://www.itu.int/itudoc/itu-t/com16/fs-vdsl/fgts/fgts-01.pdf>

KOF/ETH, Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Schweizer Unternehmen, Panelumfrage mit internationalen Vergleichen, im Auftrag des Bundesamtes für Statistik, 2002.

OECD, Digital Broadband Content: The online computer and video game industry, Paris, 2005.

OECD, Information Technology Outlook 2004.

OECD, Benchmarking Broadband Prices in the OECD, 2004.

(DSTI/ICCP/TISP(2003)8; abrufbar über <http://www.oisnet.oecd.org>

Open PLC European Research Alliance.

<http://www.ist-opera.org>

Siemens AG München, Pictures of the Future, Herbst 2004.

Swisscable, Kabelfernsehmarkt in der Schweiz, 2004.

<http://www.swisscable.ch/custom/upload/docs/hdkm7qdt5bwhoxft15rht10uz86i2ru391g.pdf>

Swisscom, Geschäftsbericht 2003.

http://www.swisscom.com/SCMCMS/GB/gb03/gb03_de/pdf/SC_GB2003_d.pdf

<http://www.wemf.ch/d/studien/manet.shtml>