

Über Konvergenz

Martin Springer

1999-12-31

Abstract

Konvergenz heißt, dass unterschiedliche Einheiten zusammenfließen oder sich einander annähern. In den letzten Jahren ist der Begriff Konvergenz zu einem Leitmotiv für die Entwicklung neuer Technologien im Bereich der digitalen Kommunikation geworden. Konvergenz ist nicht eine neue Technologie, sondern steht für den Prozess sich einander annähernder Technologien. Dieser Prozess hat vor einigen Jahren begonnen. Erste Konsequenzen der Konvergenz sollen in dem vorliegenden Text dargestellt werden.

Contents

1	Der User	1
1.1	Die Intention der User	1
1.2	Die Forderungen der User	2
2	Das Gerät	4
2.1	User Interface	4
2.2	Programming Interface	5
2.3	Unabhängigkeit	5
3	Die Dienste	6
3.1	Der Service Provider	6
3.2	Die Klassifikation von Diensten	7
4	Das Netz	8
4.1	Der Network Provider	9

Landläufig wird der Begriff Konvergenz so verstanden, dass unterschiedliche Technologien in einer Technologie zusammengefasst werden, die, für sich genommen, eine ganze Reihe von Anwendungen abdeckt. Ein Kind, das in der heutigen Welt aufwächst, mag behaupten, dass es nie unterschiedliche Technologien gegeben hat. In einigen Jahren wird dieses Kind möglicherweise die Meinung vertreten, dass in seiner Kindheit die Industrie innerhalb ein und derselben Technologie künstlich Inkompatibilitäten aufgebaut hätte, um diese auf unterschiedlichen Märkten verkaufen zu können. Natürlich wissen wir, dass dies absolut nicht der Wahrheit entspricht, denn in unserer Jugend hatte ein Telefon nichts mit einem Radio zu tun und heutzutage empfinden wir es immer noch als sinnvoll, zwischen Telekommunikationsunternehmen und Rundfunksendern zu unterscheiden.

Vom technischen Standpunkt aus ist es nicht mehr notwendig, diese beiden Bereiche getrennt zu betrachten. Beide stellen Audio-Dienste bereit und verlangen dafür Geld. Dass es heutzutage sinnlos erscheint, die Akteure der Audio-Industrie unterschiedlich zu benennen, ist ein gutes Zeichen dafür, dass eine wissenschaftliche Revolution im Sinne von Thomas S. Kuhn stattgefunden hat. Die Konvergenz ist vollzogen. Dies führt, genau wie Kuhn in seinem Werk "Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen" dargestellt hat, dazu, dass einige Begriffe, die digitale Kommunikation beschreiben, überflüssig werden und andere eine größere Bedeutung erlangen.

In den folgenden Abschnitten möchte ich darstellen, welche dieser neuen Einheiten meiner Meinung nach in der Welt der digitalen Kommunikation nach Vollendung des Konvergenzprozesses eine tragende Rolle spielen.

1 Der User

Ein User wendet Technologie an, um bestimmte Aufgaben zu erledigen. Es gibt mehrere Gründe, warum ein User auf ein Stück Technologie zurückgreift, aber alle technischen Geräte haben eines gemeinsam: Sie sind Hilfsmittel, die darauf ausgelegt sind, Aufgaben zu erledigen, die die User ihnen auftragen. Daher lautet das erste Thema, das im Zusammenhang mit digitaler Kommunikation wichtig erscheint:

1.1 Die Intention der User

Solange kein Computer existiert, mit dem der Turing-Test durchführbar ist, definiere ich Kommunikation als Austausch von Information zwischen Menschen. Weder die Interaktion Mensch-Maschine noch die Interaktion zwischen einem Menschen und seiner Katze ist Kommunikation. Der Mensch hat Hilfsmittel erfunden, um die Kommunikation mehr oder weniger unabhängig von Zeit und Raum zu machen. Diese Hilfsmittel beruhen auf dem Speichern von Information (z.B. die Gutenberg-Bibel) und deren Übertragung über eine Entfernung (z.B. Verschicken eines Briefes).

Die meisten Kommunikationstechnologien erfordern eine Übertragung der Information in mehr oder weniger komprimierter Form. Information kann auf unterschiedliche Weise komprimiert werden. Eine sehr effektive Methode besteht darin, dass ein Mensch (Medium) seine Eindrücke beim Empfang einer Information von einem Sender in geschriebener Sprache ausdrückt und dann an einen Empfänger übermittelt.

Der Empfänger erhält lediglich die Information, die durch das subjektive Medium übermittelt wurde. Das transkribierte Textstück besteht aus Worten, die den letzten gemeinsamen Nenner der Eindrücke darstellen, die der Sender und der Empfänger teilen. Schreibt das Medium die Information vor der Übertragung in einen digitalen Code (z.B. Morse), so spricht man von digitaler Kommunikation.

Sobald eine Information in digitaler Form vorliegt, kann sie verlustfrei übertragen werden. Auch wenn das Signal eines Morse-Codes nahezu nicht von einem Geräusch zu unterscheiden ist, so ist darin doch die ursprüngliche Information enthalten. Der Empfänger eines digital übertragenen Dokuments erhält immer das Original, ohne Verluste oder Störungen. Entscheidet er sich dafür, das Dokument zu speichern, so besitzt er eine originalgetreue Kopie.

Digitale Kommunikation zwischen Menschen wurde mit dem Ziel entwickelt, sich von Zeit und Raum zu lösen. Wenn eine Veranstaltung zu anderen Orten übertragen werden kann, so muss das Publikum nicht notwendigerweise an dieser Veranstaltung teilnehmen. In den Anfängen digitaler Kommunikation stand also möglicherweise Bequemlichkeit und der Wunsch nach Zeitersparnis im Vordergrund.

Was macht einen Menschen zu einem User? Die Überzeugung, dass sein Leben und sein Wohlergehen davon abhängen, dass er an jedem Ort und zu jeder Zeit auf Informationen zugreifen und mit anderen Menschen kommunizieren kann. Er ist davon überzeugt, dass seine Möglichkeiten zur Kommunikation ihn über seinen Nachbarn erheben und ihn wettbewerbsfähig machen. Einige User denken sogar, dass sie mit geringfügiger Hilfe ihrer Kommunikationsgeräte unabhängig von ihrem Körper und ihrem kaputten Ego werden. Das ist zumindest das Bild menschlichen Lebens, das die Kommunikationsindustrie vermitteln möchte.

Mit anderen Worten: Kommunikation ist eine Droge. Die Entscheidung, ein User zu sein, ist rein subjektiv und wird von den Drogenbossen der Kommunikationsindustrie beeinflusst. In der Welt von heute ist die digitale Kommunikation zu einem wichtigen wirtschaftlichen Faktor geworden und hat viele Arbeitsplätze geschaffen. Wir können uns ein Leben ohne digitale Kommunikation nicht mehr vorstellen. Wir sind User. Daher lautet das nächste Thema:

1.2 Die Forderungen der User

Kommunikation ist eine sehr persönliche Angelegenheit. Die erste Forderung, die ein User demnach stellen sollte, ist die Möglichkeit zur Kontrolle über die Geräte, die er zur digitalen Kommunikation verwendet. Kontrolle bedeutet dabei zum Beispiel, dass ein Sender wissen möchte, was mit seiner Stimme geschieht, wenn sie durch das Telefon komprimiert wird und wie seine Stimme in den Ohren des Empfängers klingt.

Kontrolle bedeutet aber auch, dass ein User in der Lage sein möchte, eine Information (z.B. Information über ihn selbst, ein Telefongespräch, einen Brief) als vertraulich zu erklären und zu verhindern, dass Dritte Zugriff auf diese Information erhalten. Einige Informationen richten sich an Freunde und sollten nicht in fremde Hände fallen. Digitale Information hat keine festgelegte Lebensdauer. Sobald sie den Kopf des Users verlassen hat und digitalisiert ist, ist es sehr schwierig, sie wieder zurückzuholen. Daher möchte ein User die Möglichkeit haben, klar zu definieren, wer seine Information erhalten sollte und wer nicht.

Kommunikationsgeräte sollten so unabhängig wie möglich von den Anbietern der Kommunikationsdienste sein (wenn man den Gedanken weiterspinnst, dass wir uns selbst als Drogenabhängige betrachten und insofern nicht von einem einzigen Drogendealer abhängig sein wollen).

Eine ganze Industrie profitiert von der Tatsache, dass momentan User ihre Geräte überhaupt nicht kontrollieren können. Über Jahre haben Direktmarketingunternehmen mit Kreditkarten- und Softwareunternehmen zusammengearbeitet, um die persönlichen Daten ihrer Kunden zu nutzen. Persönliche Daten können genutzt werden, indem verdeckte Skripts und eine hoch entwickelte Logfile-Analyse auf digitale Kommunikation angewandt werden. Dass diese User mit Werbung bombardiert werden, nach der sie nie verlangt haben, ist zum Teil ihre eigene Schuld, denn solange ihr Gerät funktioniert, sind nur wenige User daran interessiert, seine Funktionsweise zu begreifen (z.B. welche Software darauf läuft, die Zugriffsbeschränkungen zu persönlichen Daten). Sehr oft bietet die voreingestellte Konfiguration einer Software (z.B. Netscape) keinen Schutz der Daten. Obwohl die Konfiguration geändert werden kann, machen nur wenige User von dieser Möglichkeit Gebrauch.

Unter dem angenehmen Deckmantel der digitalen Kommunikation versucht die Industrie, immer mehr Kontrolle über die User zu erlangen. Zu gut informierte User sind schlecht für die Industrie. Benutzer von Mobiltelefonen sehen beispielsweise von einem Wechsel des Providers ab, weil sie sehr lange gebraucht haben, um die Funktionsweise ihres Telefons zu erlernen und sie nicht ihre Telefonnummer verlieren möchten. Daher ist für ein Unternehmen dieser Art ein (dummer) User Gold wert.

Es ist offensichtlich, dass der User nur dann die absolute Kontrolle über seine Hilfsmittel erlangen kann, wenn er sie versteht (z.B. das Geschäftsmodell seines Providers versteht), sie besitzt (z.B. den Source Code der Software, die auf seinen Geräten läuft) und weiß, wie er sie anwenden kann (z.B. wie das Gerät programmiert werden kann).

Abgesehen von der Kontrolle stellt ein User weitere Forderungen an Geräte, die ihm zur digitalen Kommunikation dienen. Sie sollten immer verfügbar sein (Unabhängigkeit von Zeit und Raum), sie sollten an seine persönliche Situation anzupassen sein (mobile Geräte, festinstallierte Geräte) und sie sollten zuverlässig sein. Die Annahme, dass eine Information zuverlässiger ist, wenn sie in Form von Bild oder Ton empfangen wird, beruht auf einem weitverbreiteten Missverständnis. Nur weil seine Sinne des Hörens und Sehens angesprochen werden, mag ein User annehmen, dass ein Ereignis wirklich stattgefunden hat oder dass eine Information verlässlich ist. Dieses psychologische Phänomen hat ganz klar zur Folge, dass eine Industrie, die die Mittel zur Manipulation audiovisueller Informationen hat, auch in der Lage ist, User zu manipulieren (z.B. durch Kriegspropaganda).

Natürlich ist heutzutage jeder User, der über eine Videokamera und einen PC verfügt, in der Lage, audiovisuelle Informationen zu erstellen, zu manipulieren und zu verbreiten. Letztlich liegt die Entscheidung darüber, welche Information vertrauenswürdig erscheint und welche nicht, beim User selbst. Daher bauen User nach und nach zuverlässige Netze auf, um Informationen über sichere Kommunikationswege zu übertragen.

Nicht zuletzt betrachten viele User digitale Kommunikation als Teil ihres gesellschaftlichen Lebens. User, die sich im öffentlichen Netz bewegen, sollten die Chance haben, frei zu kommunizieren. Da jeder Arbeitgeber nachvollziehen kann, was ein Angestellter getan hat, während er online war, kann Anonymität für einen User manch-

mal hilfreich sein. Das Recht auf Zugang zu digitaler Kommunikation sowie auf Anonymität sind weitere Forderungen der User an digitale Kommunikation.

2 Das Gerät

Ein User benutzt ein Gerät, um Zugang zu digitaler Kommunikation zu erhalten. Da die Sinne eines Menschen nur analoge Signale aufnehmen können, muss das Gerät einen A/D (analog zu digital) Converter für den Input des Users und einen D/A (digital zu analog) Converter für den Output an den User enthalten. Der User kommuniziert mit dem Gerät über das User Interface. Diese Schnittstelle ist auf der Seite des Users analog und digital auf der Seite des Geräts. Zusätzlich zum User Interface sollte das Gerät eine Application Programmer Interface (API) besitzen. Das Gerät sollte darüber hinaus über mehrere Schnittstellen zu weiteren Geräten verfügen (z.B. Ethernet Port, Serial Port). Die verschiedenen Schnittstellen verdeutlichen, dass es auch unterschiedliche Gruppen von Usern gibt, nämlich den Endbenutzer und den Programmierer. Jede Usergruppe stellt andere Forderungen an ein Gerät.

2.1 User Interface

Das User Interface sollte auf den ersten Blick alle Möglichkeiten aufzeigen, die das Gerät dem User bietet. Handelt es sich um ein Gerät zur Kommunikation, so sollte es anzeigen, welche Dienste über das Gerät verfügbar sind. Das User Interface zu diesen Diensten sollte standardisiert sein, so dass der User über jedes andere Gerät Zugriff auf denselben Dienst erhalten kann, ohne ein neues Interface kennen lernen zu müssen.

Ein gutes User Interface macht den User unabhängig von einem bestimmten Gerät. Wenn er denselben Dienst über ein anderes Gerät in Anspruch nehmen möchte, hat er hierzu die Möglichkeit. Jedes User Interface sollte standardisiert sein. Je verfügbarer und austauschbarer ein Gerät ist, desto besser für den User. Sobald die User gelernt haben, dass ein Gerät nicht mehr als ein Hilfsmittel ist, das ihnen den Zugang zu einem bestimmten Dienst ermöglicht, werden sie erkennen, dass eine Personalisierung des Interface oder proprietäre Eigenschaften des Geräts nur Zeitverschwendung sind. Aus offensichtlichen Gründen werden die User lernen müssen, keine persönlichen Daten auf ungesicherten Geräten zu speichern.

Die Industrie kann natürlich nicht akzeptieren, dass ihre Geräte überflüssig oder austauschbar werden. Durch die Zusammenarbeit mit Service Providern koppeln sie ihre Geräte mit bestimmten Diensten. Diese Strategie ist zum Scheitern verurteilt, denn die Service Provider wissen schon, dass sie nur dann eine größtmögliche Anzahl von Usern erreichen, wenn sie plattformunabhängig agieren. Das Scheitern proprietärer Online-Dienste in den Anfängen des World Wide Web hat dies deutlich gezeigt. Heutzutage ist das Netz der Netze über eine Reihe von Browsern zugänglich, die auf vielen unterschiedlichen Betriebssystemen und Geräten laufen. Dass es unmöglich ist, Dienste selektiv zu sperren, zeigen die Vorrichtungen zur Kindersicherung. Eines der wenigen Privilegien des Internetusers besteht in der freien Wahl des Geräts, mit dem er sich ins World Wide Web einloggt.

2.2 Programming Interface

Einige User sind Programmierer. Für einen Programmierer ist ein Gerät nur ein Stück Hardware mit einem bestimmten Betriebssystem, auf dem eine Software läuft, die den Zugriff auf bestimmte Dienste erlaubt. Der Programmierer ist sehr daran interessiert, ein Gerät so zu konfigurieren, dass es seinen Ansprüchen genügt. Ein Programmierer konfiguriert ein Gerät, indem er es programmiert. Alles was ein Programmierer braucht, um eine Software für ein Gerät zu schreiben, ist eine Dokumentation der Hardware, ein Command Line Interface zum Betriebssystem und einen Compiler, der den Source Code seiner Software in einen ausführbaren Code umwandelt.

Ein Programmierer bevorzugt daher als Schnittstelle zu anderen Geräten eine Shell mit Compiler. Das Betriebssystem und die Anwendungssoftware, die mit dem Gerät geliefert wird, sollte Open Source sein (vorzugsweise Linux).

Mit einem solchen offenen Programming Interface wird die Industrie ihre Vormachtstellung teilweise aufgeben müssen. Es wird nicht mehr möglich sein, ein und dieselbe Hardware mit unterschiedlicher Anwendungssoftware als zwei unterschiedliche Geräte an denselben User zu verkaufen. Ein Gerät ist nur ein Stück Hardware, das die Befehle des Users ausführen sollte. Möchte der User über den vorhandenen Status hinausgehende Aufgaben erledigen, so lädt er eine weitere Software. Er kann diese Software entweder kaufen oder von der Website eines Programmierers herunterladen.

Die Industrie unterscheidet immer noch zwischen Geräten, die für den Verbraucher bestimmt sind (Consumer Electronics) und Geräten für den Profi (Computer). Die verschiedenen Geräte werden für unterschiedliche Zielgruppen entwickelt. Die Consumer Geräte werden mit einem hoch entwickelten User Interface für die (plump gesagt) Masse geliefert und verfügen über keine Programming Interfaces. Computer werden mit schlechten User Interfaces für Consumer-Dienste geliefert und mehr oder weniger entwickelten Programming Interfaces.

In der Welt der Konvergenz ist ein Stück Hardware ein Gerät. Der Unterschied zwischen der so genannten Consumer Electronics und Computern besteht eigentlich nicht mehr. Mobiltelefone, Walkmen und Radios sind Audiogeräte. Laptops, Fernseher, PCs sind Videogeräte. Wenn die Industrie die Kontrolle über das Programming Interface nicht dem User überlässt, werden die User dadurch die Kontrolle übernehmen, dass sie Linux auf ihren Geräten installieren.

2.3 Unabhängigkeit

Das Gerät an sich sollte nicht von anderen Einheiten aus der Welt der Konvergenz abhängig sein, d.h. dem User, dem Dienst und dem Netz. Die Kontrolle des Geräts sollte voll und ganz beim User liegen.

Funktioniert ein Gerät unabhängig von den Gewohnheiten eines bestimmten Users, so können unterschiedliche User dieses Gerät benutzen. Diese Unabhängigkeit hängt nur von einer guten Konzeption des User Interface ab. Je weniger ein Gerät von einer bestimmten Software abhängt, desto mehr Dienste können zur Verfügung gestellt werden. Dies ist nur eine Frage der Software. In Bezug auf die Verknüpfbarkeit bedeutet Unabhängigkeit, dass ein Gerät desto flexibler ist, je mehr Zugangsmöglichkeiten zum Netz es bietet. Diese Unabhängigkeit ist nur eine Frage des Hardware-Designs und der

zugrundeliegenden Netz-Protokolle.

Es scheint, als ob sich der Wert eines Geräts für den User direkt proportional zur Unabhängigkeit (von Zeit/Raum/Dienst/Netz) verhält, die dieses Gerät dem User bietet. Das ideale Kommunikationsgerät bietet ihm eine gute Schnittstelle zu den primären Diensten, die es ausführen soll. Eingebettet in dieses Gerät ist eine technisch hochwertige Hardware mit Linux oder einem anderen Open Source Betriebssystem. Die auf diesem Gerät installierte Software ist mit ihrem Source Code erhältlich. Für einen Programmierer ist es möglich, Software für dieses Gerät zu entwickeln. Für einen User ist es möglich, die Leistungsfähigkeit seines Geräts durch Laden zusätzlicher Software zu erweitern.

Digitale Kommunikation zwischen Usern findet über den Austausch von audiovisueller Information, Ton, Bildern, Text und vielen anderen Arten von Datenquellen statt. Kommunikationsgeräte werden unterschieden nach Anzahl und Qualität der Dienste, die sie in der Lage sind bereitzustellen. Der Wert eines Geräts kann an seiner physischen Größe, der Bildschirmauflösung, den verschiedenen Netzen, zu denen es Zugang erhalten kann, der Bandbreite der Daten, die es verarbeiten kann, und vielen anderen Faktoren gemessen werden. Verschiedene Geräte können für unterschiedliche Dienste und die verschiedensten User in den unterschiedlichsten Situationen am besten geeignet sein.

Ein relativ neuer Aspekt, der für den Wert eines Geräts ausschlaggebend ist, ist Offenheit. Geräte, die vom User programmiert werden können, lassen sich leicht an neue Dienste und Anwendungen anpassen. Sie sind mit der Welt der Konvergenz kompatibel und haben somit einen größeren Wert.

3 Die Dienste

Technisch gesehen besteht ein Dienst im Bereich der digitalen Kommunikation eigentlich nur daraus, dass einige Daten vom Sender zu einem Empfänger übertragen werden. Nichtsdestoweniger ist die Dienstleistungsindustrie der digitalen Kommunikation wahrscheinlich die am schnellsten wachsende Industrie der Welt. Teilweise ist dies gerechtfertigt, da die Dienstleistungsindustrie dadurch Werte schafft, dass sie Daten sammelt und in Dienste einbindet (z.B. Web Sites). Der größte Teil der Dienstleistungsindustrie besteht jedoch aus Sauriern aus dem Zeitalter der analogen Kommunikation. Diese versuchen die Entwicklung der digitalen Kommunikation so lange wie möglich aufzuhalten, weil die digitale Kommunikation ihr Ende bedeutet. Sie versuchen ihren Einfluss dadurch aufrechtzuerhalten, dass sie den Zugang zu ihren Netzen sperren, dass sie nur bestimmte Dienste auf ihren Netzen erlauben, dass sie die Technologie der Geräte überprüfen, die für den Zugriff auf ihre Netze verwendet werden.

3.1 Der Service Provider

Heutzutage nennen sich die Telekommunikations-Saurier selbst Service Provider und bieten Dienste wie Telefon, Kabel-TV und Ähnliches in Verbindung mit dem Zugang zu ihren Netzen an. Es ist offensichtlich, dass diese sogenannten Dienste vollkommen unabhängig von den Providern sind, die sie dem User zur Verfügung stellen. Was

sich hier Dienste nennt, besteht zum Großteil aus dem Zugang zum Netz und viel Marketing. Die Bereitstellung des Netzzugangs ist jedoch die Aufgabe der Network Provider, die wiederum einen anderen Teil der Welt der Konvergenz bilden.

Um die Rolle der Service Provider in der Welt der Konvergenz zu definieren, muss man sich zunächst folgende einfache Fragen stellen: Was ist ein Dienst und welchen Dienst bin ich bereit zu bezahlen? Ein Kommunikations-Dienst kann daraus bestehen, dass Meta-Information gesammelt wird, die dem User die Suche nach einer bestimmten Information erleichtert (z.B. Suchmaschine, elektronische Programmübersicht). Natürlich ist die Information selbst (z.B. ein Musikstück, ein Film) auch von einem gewissen Wert. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um einen Dienst, sondern um einen Inhalt. Sofern der Service Provider nicht die Rechte zur Verbreitung dieses Inhalts erworben hat, sollte der User nicht gezwungen werden, für das Privileg zu zahlen, auf diesen Inhalt Zugriff zu erhalten (eine so genannte Gatekeeper-Funktion hat nur einen Sinn für exklusive Dienste und Inhalte). Woraus sich unweigerlich die Frage ergibt, ob es sich bei der Verbreitung von Inhalten überhaupt um einen Dienst handelt und ob es nicht besser wäre, dass der Besitzer eines Inhalts diesen selbst verbreitet und hierfür direkt Gebühren berechnet.

Ist Telefonieren ein Dienst, für den man bezahlen sollte? Ist E-Mail ein Dienst, für den man bezahlen sollte? Wenn ein User nur bereit ist, für Dienste zu bezahlen, die ihm einen zusätzlichen Wert zum Gebrauch seines Kommunikationsgerätes geben, so liegen die Antworten auf der Hand. Weder für Telefondienste, noch für den Austausch von E-Mails benötigt der User digitaler Kommunikation einen Service Provider. Die heutigen Kommunikationsgeräte sind hervorragend in der Lage, Sprache zu digitalisieren, in Daten zu verpacken und dann zu einem Empfänger zu senden. Sobald alle Geräte über eine individuelle IP-Adresse verfügen (z.B. Ipv6-Adresse), werden die so genannten Telefondienstleister ihr Monopol zum Schalten und Berechnen von Gesprächsverbindungen verlieren.

3.2 Die Klassifikation von Diensten

Das Angebot an Diensten im Bereich der digitalen Kommunikation ist heutzutage sehr groß - einige dieser Dienste sind kostenlos, andere nicht. Wie wir bereits gesehen haben, sind die Dienste nahezu unabhängig von den Geräten, die benutzt werden, um Zugang zu diesen Diensten zu erlangen. Vielmehr hängen sie von den Netzen ab, die für die Übertragung ihrer Daten genutzt werden. Daher hängt der Wert eines Dienstes grundlegend von den Kosten für die Datenübertragung im Netz ab. Weitere Kosten können entstehen durch Datenspeicherung, die Exklusivität eines Dienstes oder/und dem davon ausgehenden Mehrwert, wie z.B. Komfort. Eine Klassifikation der Dienste gibt Aufschluss über ihre relativen Kosten.

Der Hauptkostenfaktor ist die Bandbreite, die für einen Dienst auf dem Netz bereitgestellt werden muss. Video benötigt eine größere Bandbreite als Audio. Die Übertragung von Sprache, Graphik und Text benötigt weniger Bandbreite. Im Falle von Broadcast- und Multicast-Diensten teilen viele User denselben Dienst. Die Kosten eines Dienstes können geschätzt werden, indem die Kosten für die Bandbreite, die zur Bereitstellung des Dienstes für jeden User benötigt wird, zu der Anzahl aller User in Beziehung gesetzt werden. Nach diesem Modell sind exklusive Dienste wie Video-On-Demand

teurer als nicht exklusive Dienste.

Ein weiterer Kostenfaktor für einen Dienst ist die Übertragung in Echtzeit. Für die Übertragung von Video-, Audio- oder Sprachdiensten muss das Netz eine bestimmte Bandbreite garantieren. Der User zahlt in diesem Fall für die so genannte Servicequalität (Quality of Service, QOS). Garantiert ein Netz diese Qualität nicht, so sollte der User die Möglichkeit haben zu warten, bis die Daten auf seinem Gerät heruntergeladen sind und sie später einzuspielen (z.B. On Demand Services). Die Kosten für eine solche Bandbreite "mit niedriger Priorität" sind geringer.

Dienst	Anzahl User	Bandbreite	Timing
TV Broadcast	unlimited	2-6 Mbit/s	real time
TV Multicast	limited	2-6 Mbit/s	real time
Video On Demand	one	2-6 Mbit	not real time
Radio Broadcast	unlimited	150 kbit/s	real time
Radio Multicast	limited	150 kbit/s	real time
Audio on Demand	one	150 kbit/s	not real time
Video Conferencing	two	1-3 Mbit/s	real time
Telephony	two	16 kbit/s	real time
WWW	one	16kbit/s	not real time
email	limited	16kbit/s	not real time

Table 1: Klassifikation von Diensten

Der Wert eines Dienstes unterliegt natürlich subjektiven Maßstäben. Er hängt maßgeblich von den Kommunikationsgewohnheiten und den Präferenzen des Users ab. Die Klassifikation von Diensten veranschaulicht jedoch, dass es möglich ist, denselben Inhalt mehr oder weniger teuer zu übertragen. Wohlhabende können es sich leisten zu sagen: "Ich will diesen Dienst jetzt und hier". Die anderen haben die Möglichkeit, sich in Gruppen organisieren und die Kosten teilen.

4 Das Netz

Ohne ein Netz wäre Konvergenz unmöglich. "Das Netz" verbindet die Geräte, die von den Usern zur Kommunikation genutzt werden. Digitale Kommunikation kann in Dienste kategorisiert werden, die von der Qualität der Netze abhängen, die zu ihrer Bereitstellung eingesetzt werden.

Das Netz besteht aus mehreren physikalischen Schichten. Große Entfernungen können durch Glasfaser- oder Satellitenverbindungen überbrückt werden. Für kleinere Entfernungen stehen unter anderem Kupferdrahtverbindungen, Zellulernetze, Funknetze, Koaxialkabel, Infrarot zur Verfügung. Kurz gesagt besteht das Netz aus elektromagnetischen Wellen, die zwischen den Geräten durch Kabel oder durch die Luft fließen.

Zum Transport digitaler Daten über das Netz müssen die elektromagnetischen Wellen moduliert werden. Unterschiedliche Netze benötigen unterschiedliche Verfahren zur Modulation der Wellen. Mit den elektromagnetischen Wellen wird ein Netzprotokoll

übertragen, das so genannte Internet-Protokoll. Dies ist eine stark vereinfachte Darstellung, da andere Protokolle neben und unter dem IP existieren, aber jedes Gerät "spricht" früher oder später IP.

Für eine Kommunikationsverbindung von einem Gerät zu einem anderen benötigen beide Geräte IP-Adressen. Heutzutage verfügt nicht jedes Gerät über eine individuelle IP-Adresse. Es ist üblich, dass Network Provider einem Gerät eine dynamische IP-Adresse zuweisen, wenn es an das Netz angeschlossen wird. Der Grund hierfür ist, dass Network Provider nicht genügend IP-Adressen für ihre Kunden bereithalten. Im Zuge der Verbesserung des IP-Protokolls (Ipv6) werden dynamische IP-Adressen nicht mehr notwendig sein.

Wenn jedes Gerät über eine IP-Adresse verfügt und jedes Netz IP-Daten transportieren kann, wird das Zusammenspiel wiederum vereinfacht. Ein User kann dann nicht mehr nur entscheiden, welchen Dienst er in Anspruch nehmen möchte, sondern auch das Netz wählen, mit dem sein Gerät verbunden werden soll. Wiederum ist dabei der Wert, den die verschiedenen Arten von Netzverbindungen für den User haben, rein subjektiv.

Ein erstes Kriterium für den Wert eines Netzes ist seine Verfügbarkeit. Wenn der User sich mitten in der Wüste befindet und eine Verbindung zum Netz herstellen möchte, hat er keine Wahl. Er wird wahrscheinlich eine Verbindung über Satellit herstellen müssen und sehr viel Geld dafür bezahlen. In einer Großstadt sieht die Situation wiederum anders aus. Der User hat die Wahl zwischen zehn verschiedenen Arten des Netzzugangs.

Komfort ist ein weiterer wichtiger Faktor. Möchte der User vor allem mobil sein, wird er sich eher für eine drahtlose Verbindung entscheiden als für eine Verkabelung. Ein dritter Faktor könnte die Servicequalität sein. Abhängig davon, welche Dienste der User in Anspruch nehmen möchte, bieten einige Netze möglicherweise Vorteile.

4.1 Der Network Provider

Die Entscheidung eines Users für ein bestimmtes Netz ist natürlich auch eine Kostenfrage. Die Kosten für den Netzzugang hängen davon ab, wie viel Bandbreite ein User für den Zugang zu den gewählten Diensten benötigt; weiterhin sind sie abhängig von den zu transportierenden Datenmengen, von der Zuverlässigkeit der Bandbreite über einen bestimmten Zeitraum und von dem Nutzungsverhalten der anderen User des Netzes. Letztlich hängt der Betrag, den ein User für den Netzzugang zu zahlen hat, von seinen Kommunikationsgewohnheiten und seinem Lebensstil ab. Es gibt eine Reihe von Anbietern unter denen der User den geeigneten auswählen kann. Der Network Provider ist keine anonyme Institution. Für den User ist er in gewisser Weise eine Person seines Vertrauens. Folgende Merkmale können den User bei seiner Entscheidung für einen bestimmten Anbieter beeinflussen.

Sehr wichtig für den User ist die Vertrauenswürdigkeit des Providers. Jede Bewegung eines Users im Netz, jede Verbindung, jeder genutzte Dienst wird vom Network Provider protokolliert. Der Provider ist hierzu gesetzlich verpflichtet. Für den User ist es sehr viel wert, dass der Network Provider seine Logfiles geheim hält. Die Vertrauenswürdigkeit wird an dem Know-How und der Technologie gemessen, über die der Network Provider verfügt, um die Privatsphäre seiner Kunden zu schützen.

Weitere wichtige Eigenschaften eines Network Providers sind Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und die Servicequalität. Abhängig von seinem Lebensstil mag der User eine gleich bleibende Servicequalität erwarten, egal an welchem Ort er sich befindet. Jeder Provider sollte so viele Zugangswege zum Netz anbieten wie möglich. Dies bedeutet nicht, dass er eigene Netzleitungen besitzen muss. Man könnte zum Beispiel über die Möglichkeiten von Roaming Services nachdenken, wie dies bereits bei Zellulernetzen praktiziert wird.

Wie bereits erwähnt ist es wichtig, dass ein Network Provider Netzzugang und Dienste nicht miteinander verstrickt. Für die Unabhängigkeit des Users ist es notwendig, dass der Zugang zu den Diensten weder von bestimmten Geräten noch von einem Network Provider abhängt. Natürlich steht diese Dienste-Unabhängigkeit weiterhin im starken Kontrast zur aktuellen Strategie der Telekommunikationsunternehmen. Sobald die User lernen, dass der Preis für Unabhängigkeit (von einem Gerät, einem Dienst, von Raum und Zeit) die Unabhängigkeit (von einem Network Provider) ist, wird sich dies ändern.

Wenn ein Network Provider seinen Kunden Unterstützung anbietet, so muss er sich im Klaren darüber sein, dass der User den Provider wechseln wird, sobald dieser nicht in der Lage ist, ein Problem mit einem Gerät zu lösen, das mit einem weniger geläufigen Betriebssystem arbeitet. Technischer Support ist ein Service. User erwarten, dass ihr Network Provider technisch kompetent ist.

Nur wenige Network Provider besitzen eine eigene Netzinfrastruktur. Da jedoch Bandbreite ein Gut ist, das an der Börse gehandelt werden kann, werden die Network Provider früher oder später die Bandbreite, die sie ihren Kunden verkaufen, dort erwerben. Indem sie sich bei einem bestimmten Network Provider anmelden, geben die User dem Network Provider die Möglichkeit, ihre Nachfrage nach Bandbreiten im Voraus einzuschätzen. Dadurch kann der Network Provider billig Bandbreite einkaufen und Gewinne erzielen. Wenn Bandbreite öffentlich gehandelt wird, werden die User in der Lage sein, die Gewinne ihres Network Providers zu kalkulieren. Daher werden die User in Bezug auf die Preise für Bandbreiten und in Bezug auf die Preise, die ihr Network Provider für einen Dienst berechnet, Transparenz erwarten.