

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

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 77 (1999)

**Heft:** 4

**Artikel:** Kampf ums Internet und die Sprachtelefonie

**Autor:** Gnehm, Heinz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-877013>

### Nutzungsbedingungen

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

### Conditions d'utilisation

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

### Terms of use

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

**Download PDF:** 16.01.2026

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

# Kampf ums Internet und die Sprachtelefonie

**Die einst so übersichtliche Welt der Telekommunikation gerät langsam aus den Fugen. Mit der Entwicklung des Internets vom reinen Forschungsnetz zu einem weltumspannenden Informationskanal hat die festgefügte Welt der klassischen Netzbetreiber wie AT&T und Swisscom plötzlich zu bröckeln begonnen, und noch weiss niemand, wohin die Reise gehen wird.**

**E**ines der Stichworte für den Weg in die Zukunft lautet Konvergenz, das Zusammenwachsen der heute so unterschiedlichen Netze und Dienstleistungen zu einem einzigen Supernetz,

HEINZ GNEHM, BERN

über das alle Informationen einheitlich übertragen werden könnten. Wenn sich der Vater ein Fussballspiel am Fernseher ansieht, die Mutter ein Telefongespräch mit der Nachbarin führt oder der Sohn ein Mehrpersonenspiel über das Internet bestreitet, ist nicht einzusehen, wieso diese Familie einen Kabelanschluss für den Fernseher benötigt, ein herkömmliches Telefon im Wohnzimmer stehen hat und der Computer des Sohnes über ein Modem verfügen muss. Wieso nicht eine einzige Steckdose, an der sich in Zukunft alle Geräte direkt anschliessen lassen? Zugegeben, von dieser Vision sind wir noch weit entfernt, und mit dem Aufkommen des Internets und der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes in Europa sieht es momentan weniger nach Konvergenz als vielmehr nach Divergenz aus. Hier aber beginnt bereits der Kampf, und es heisst «Ring frei» für die Bellheads und Netheads, die beiden konkurrierenden Lager im Streit um die Konvergenz unserer Netze und die Zukunft der Telekommunikation.

## Die Bellheads

Bellheads werden die althergebrachten Telefon-Netzbetreiber oder Carriers genannt, zu denen die vormals staatlichen, europäischen PTTs genauso gehören wie die amerikanische AT&T (vormals Bell genannt). Diese riesigen Firmen sind teilweise schon über hundert Jahre alt und haben in dieser Zeit ein weltumspannendes Telekommunikationsnetz aufgebaut, das als eines der grössten

technischen Systeme der Welt gilt. Damit ein solches Netz über alle Landesgrenzen hinweg einwandfrei funktioniert, ist es auf Standards angewiesen, und diese werden in der mächtigen Internationalen Fernmeldeunion ITU-T in Genf erarbeitet und verabschiedet. Die Bellheads stützen sich bei ihren Standards auf das sogenannte OSI-Referenzmodell ab, das von der Internationalen Organisation für Standardisierung (ISO) in Genf erarbeitet worden ist. Das OSI-Referenzmodell unterteilt die technischen Aspekte der Telekommunikation in insgesamt sieben Schichten, die dank einheitlicher Schnittstellen alle aufeinander aufbauen und in unseren Telefonnetzen weltweit zum Standard erhoben worden sind.

## Die Netheads

Die Netheads haben eine gänzlich andere Herkunft als die Bellheads: Sie entstammen den Universitäten und Forschungszentren, die schon seit

langem das Internet als Kommunikationsplattform nutzen. Zu den Netheads gehören heute so unterschiedliche Firmen wie

- die Softwarehersteller Microsoft und Netscape Communications,
- der Computerbauer Sun Microsystems oder
- die Hersteller von Netzwerkkomponenten wie 3Com und Cisco.

Mit der Internet Society (ISOC) verfügen sie zwar ebenfalls über eine zentrale Koordinationsstelle, deren Status ist aber mit der ITU-T, die immerhin eine Unterorganisation der Vereinten Nationen ist, nicht zu vergleichen. Die Kommunikationsstandards des Internets werden deshalb nicht in jahrelangen zähen Verhandlungen und komplizierten Abstimmungen entwickelt und verabschiedet, sondern sehr informell an den dreimal jährlich stattfindenden Treffen der Internet Engineering Task Force (IETF) diskutiert. Die heutige und zukünftige Basis ihres Netzes bildet TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), ein Netzwerkprotokoll, das Mitte der siebziger Jahre an amerikanischen Universitäten entwickelt wurde und damit etwas älter ist als das OSI-Referenzmodell (und mit diesem auch nicht übereinstimmt).



*Bild 1. Am rapiden Wachstum des Internets verdienen die Carriers kräftig mit.*

## Voice over IP

Bis vor wenigen Jahren gab es kaum Konflikte zwischen diesen beiden Lagern. Das Internet wurde für den Datenverkehr genutzt, und das Telefonnetz war schon immer für die Übertragung von Sprache ausgelegt. Zudem ist das Internet auf die Netze der Carriers angewiesen und überträgt seinen Verkehr über deren Mietleitungen. Am rapiden Wachstum des Internets verdienen also auch die Carriers kräftig mit. Diese Situation hat sich in den letzten Monaten, als die ersten Programme für die Sprachübertragung über das Internet auf den Markt geworfen wurden, aber dramatisch verändert. Vorreiter in diesem Bereich waren die israelische Firma VocalTec und ihr Programm Internet Phone, das sich innerhalb kürzester Zeit zu einem Marktschlager entwickelte. Internet Phone ermöglicht es einem Internet-Teilnehmer, mit Gleichgesinnten auf der ganzen Welt Telefongespräche zum Ortstarif zu führen. In der Startphase der neuen Technologie benötigten noch beide Partner je einen eigenen Computer und einen Internet-Anschluss (PC-to-PC). Zurzeit sind aber bereits Lösungen auf dem Markt, die auf einer oder gar beiden Seiten nur noch einen herkömmlichen Telefonanschluss voraussetzen (PC-to-Phone, Phone-to-PC, Phone-to-Phone). Mit solchen Diensten frisst die Internet-Gemeinde endgültig über den Zaun und grast auf den saftigen Weiden der weltweiten Sprachtelefonie. Die

Carriers wurden von dieser Entwicklung völlig überrumpelt und sprachen zuerst davon, den Sprachverkehr über das Internet gleich zu verbieten. Sie sahen dann aber von diesem Unterfangen ab, nachdem ihnen bewusst wurde, wie schwierig die Durchsetzung eines solchen Verbots werden würde. Unterdessen haben sich die Wogen etwas geglättet, und die Carriers rüsten sich für den Kampf ums Internet und die Sprachtelefonie.

## Das Imperium schlägt zurück

Sieht man sich die heutige Internet-Landschaft etwas genauer an, scheint die Schlacht bereits entschieden, und man kommt nicht umhin festzustellen, dass die Carriers auch diesen Bereich fest im Griff haben. Der Internet-Verkehr läuft bereits über ihre Netze und Mietleitungen. Sowohl Swisscom als auch Carriers in unseren Nachbarländern Deutschland und Italien und sogar die mächtige AT&T bieten eigene Internet-Dienste an. Selbst die Internet-Telefonie ist da kein Tabu mehr, Blue Window ist mit SurfCall, einer PC-to-Phone-Lösung, ins Rennen gegangen, und die Deutsche Telekom hat mit T-NetCall sogar einen Phone-to-Phone-Dienst lanciert. Schaufelt sich hier jemand sein eigenes Grab oder wird die Internet-Telefonie in ferner Zukunft das herkömmliche Telefonnetz überflüssig machen? Angesichts solcher Entwicklungen stellen die Bellheads und Netheads plötzlich erstaunt fest, dass sie in der

gleichen Firma arbeiten und ihre unterschiedlichen Vorstellungen über die Zukunft der Telekommunikation die Einheit des Unternehmens auf eine harte Bewährungsprobe stellen. Es geht um die Frage, ob das Telekommunikationsnetz der Zukunft verbindungs- oder paketorientiert arbeiten wird.

## Verbindungen gegen Pakete

Das herkömmliche Telefonnetz arbeitet verbindungsorientiert, das heißt, sobald ich jemanden anrufe und der Angerufene das Telefon abnimmt, besteht eine direkte Verbindung zwischen den beiden Telefonen, und dies selbst dann, wenn wir uns eine Stunde lang anschweigen sollten. Die Kapazität dieser Verbindung beträgt 64 KBit/s; nebst Sprache könnte ich über diese Leitung auch einen Fax versenden oder mit Hilfe eines Modems Daten übertragen. Internet und TCP/IP hingegen verfolgen einen anderen Weg und arbeiten paketorientiert. Statt einer festen Verbindung mit einer festgelegten Kapazität werden die zu übertragenden Daten in Pakete unterteilt und separat auf die Reise zum Empfänger geschickt. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass die Pakete unterschiedliche Wege einschlagen, unterwegs verlorengehen, sich verspätet oder in einer anderen Reihenfolge ankommen, als sie abgeschickt wurden. Eine Stunde Stille würde in diesem Fall keinen Verkehr produzieren und dementsprechend auch keine Kosten verursachen. Diese beiden Übertragungsverfahren sind nun aber derart grundverschieden, dass sich das heutige Telefonnetz nicht ohne weiteres von einem verbindungsorientierten in ein paketorientiertes verwandeln lässt. Zudem würde das die Kompatibilität mit den ausländischen Carriers aufs Spiel setzen, denn während das weltweite Telefonsystem überall einigermaßen einheitlich daherkommt, ist das bei der Internet-Telefonie noch lange nicht der Fall. Ironischerweise ist es ausgerechnet die ITU-T, die in diesem Bereich die Führungsrolle übernommen hat und an deren Videokonferenz-Standard H.323 die Internet-Telefonie in Zukunft nicht mehr vorbeikommen wird.

## Quality of Service (QoS)

H.323 umfasst Standards zur Codierung der Audio- und Videosignale sowie zum Auf- und Abbau des Anrufs und dessen Kontrolle. Für die Internet-Telefonie besonders interessant sind die Audio-



*Bild 2. Mit dem Aufkommen des Internets und der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes in Europa sieht es momentan weniger nach Konvergenz als vielmehr nach Divergenz aus.*

Codierungen G.729 und G.723.1, die Audiosignale mit 8 bzw. 5,6 oder 6,3 KBit/s anstelle der 64 KBit/s des herkömmlichen Telefonnetzes übertragen können. Der dadurch verursachte Qualitätsverlust hält sich in erträglichen Grenzen, und die Sprachqualität ist mit derjenigen eines Mobiltelefons vergleichbar. Viel schwerwiegender wirkt sich der Umstand aus, dass TCP/IP nicht für Echtzeitdienste wie das Telefonieren entwickelt wurde, und deshalb auch über keinen sogenannten «Quality of Service» (QoS) verfügt. Während also beim normalen Telefonieren immer die vollen 64 KBit/s Bandbreite zur Verfügung stehen, hängt dieser Wert im Internet vom momentanen Zustand des Netzes ab. Wenn zwischen Europa und Nordamerika ein Datenstau herrscht, sind die Datenpakete entsprechend länger unterwegs; die daraus resultierende Verzögerung wird beim Telefonieren als ausgesprochen störend empfunden. Obwohl die Internet-Gemeinde davon überzeugt ist, dass in Zukunft Bandbreite à discréction zur Verfügung stehen wird, hat die IETF mit neuen Protokollen wie RTP (Real Time Protocol), RTCP (Real Time Control Protocol) und RSVP (Resource Reservation Protocol) auf die QoS-Herausforderung reagiert. Ob sich diese Protokolle durchsetzen können, hängt vor allem davon ab, ob es in Zukunft möglich sein wird, für mehr Bandbreite auch mehr Geld zu verlangen.

### Preisstruktur

Hier liegt für das Internet wohl eine der grössten Herausforderungen der nächsten Zeit. Das Modell des Pauschaltarifs, wie er von den Internet-Dienstanbietern heute angewendet wird, ist für Dienste wie die Internet-Telefonie denkbar ungeeignet und muss früher oder später durch ein differenzierteres System ersetzt werden, das die benötigte Bandbreite in Rechnung stellt. Eine solche Massnahme würde das Internet zu einer Datenautobahn mit Zahlhäuschen machen und die Internet-Anwender in zahlende Gäste und nicht zahlende Zuschauer aufteilen. Ein solches Szenario liegt aber kaum im Interesse der Internet-Gemeinde, die immer noch dem Grundsatz «free for all» huldigt und sich gerade darin am meisten von den grossen Carriers unterscheiden möchte. Ihre Vision geht auch weiterhin von einem Pauschaltarif aus, der in Zukunft aber auch den Sprachverkehr umfassen wird und damit die

heutige Preisstruktur für Telekommunikationsdienste völlig über den Haufen werfen würde.

### Ein Blick in die Glaskugel

Aus diesen Voraussetzungen lassen sich zahlreiche mögliche Szenarien für die Zukunft ableiten. Ein vollständiger Sieg der TCP/IP-Fraktion würde wohl die Carriers zu reinen Kabelliegern degradieren und an ihrer Stelle würden die «NextGen Telcos», also die Carriers der nächsten Generation, das Telefoniegeschäft übernehmen. Auch der umgekehrte Fall ist denkbar. Den Carriers gelingt es noch rechtzeitig, auf den fahrenden Zug aufzuspringen und das Internet für ihre Zwecke einzuspannen. Da es zurzeit aber keinen Sinn macht, das mit Investitionen in Milliardenhöhe aufgebaute weltweite Telefonnetz durch das weniger verbreitete und unzuverlässige TCP/IP zu ersetzen, wird die Zukunft der Telekommunikation wohl irgendwo zwischen diesen beiden Extremen zu finden sein. Die Carriers werden auch weiterhin die Netze und das Telefoniegeschäft beherrschen, aber kaum darum herumkommen, immer mehr Internet-Dienste hineinzupacken. Tatsächlich sind zahlreiche Carriers bereits heute dabei, ihre Netze zusätzlich mit TCP/IP auszurüsten, um den Anschluss nicht zu verpassen. Gleichzeitig wird aber die Konkurrenz der Internet-Front nicht untätig bleiben und durch ihre Schnelligkeit und Aggressivität auch weiterhin für einen zunehmenden Wettbewerbsdruck auf dem Telekommunikationsmarkt sorgen und die Preise weiter sinken lassen. Etwa in diese Richtung geht auch das Abkommen, das die ITU-T

und die IETF Mitte September vereinbart haben. Es sieht eine vermehrte Kooperation hinsichtlich der Standardisierung und Weiterentwicklung von TCP/IP vor. Im Vordergrund steht eine konstruktive Zusammenarbeit, um divergierende Standards zu vermeiden. Sollte sich diese Kooperation als fruchtbar und dauerhaft erweisen, gehören alle Beteiligten zu den Gewinnern und werden das alte Versprechen von der Konvergenz ihrer Netze endlich einlösen können. 7



**Heinz Gnehm** ist diplomierter Informatik-Ingenieur HTL und arbeitet seit 1995 in der Abteilung Corporate Information & Technology von Swisscom. Nach drei Jahren im Informatik-Betrieb trat er vor wenigen Monaten in die Skill Family Information Technology and Applications über, wo er sich zurzeit hauptsächlich mit der Internet-Telefonie beschäftigt. Weitere Interessengebiete sind die Programmiersprache Java, neue Internet-Dienste und Network Computer.

## Summary

### Struggle for Internet and voice telephony

The world of telecommunications, which once seemed so unambiguous, is slowly being turned upside down. The development of the Internet from an exclusively research-based network to a global source of information has meant that the firmly-established world of traditional network operators, such as AT&T and Swisscom, has suddenly started to crumble and nobody really knows what's in store for the future.