

# Anruf aus dem Internet

Telefonieren über das Internet galt als Flop. Doch dank Breitbandanschlüssen setzt sich die Technik jetzt durch. Das Festnetz ist ein Auslaufmodell. *Von Andreas Hirstein*

Telefonieren über das Internet war bisher eine Technik für Menschen, die gerne alles dreimal sagen. Und die es nicht stört, wenn die Verbindung schon nach dem zweiten Mal abbricht. Anrufe zu Mitmenschen, die lieber ein ganz normales Telefon benutzen statt einen Computer mit Headset, waren auch nicht vorgesehen, und so blieb es bei einer Technik für wenige Computerfreaks. Noch immer gilt Voice over IP (VoIP), wie die Internettelefonie auch heisst, als einer der vielen gepatzen Träume des Internets.

Zu Unrecht. Allein in der Schweiz gibt es schon über eine Million Breitband-Internetanschlüsse, und noch immer verzeichnen die ADSL- und Fernsehkabel-Anbieter ein rasantes Wachstum in diesem Markt. Zuverlässige Sprachübertragung ist damit kein Problem mehr, wenn auch noch nicht ganz in der vom Festnetz gewohnten Qualität.

Auch die Technik ist einfacher geworden. Ein Computer ist nicht mehr erforderlich, seit verschiedene Hersteller Apparate auf den Markt gebracht haben, die sich genauso bedienen lassen wie ein normales Telefon. Und wer will, kann sogar sein bisheriges Gerät mit einem Adapter direkt ans ADSL- oder Kabelmodem stöpseln. So kann er nicht nur andere Internetnutzer anrufen, sondern jeden Festnetz- oder Handyanschluss – weltweit und in der Regel zu sehr günstigen Tarifen.

Dazu muss er sich lediglich bei einer entsprechenden Telefongesellschaft anmelden. Von den Anbietern erhält man eine Schweizer Festnetznummer. Econophone und Green.ch bieten sogar die Portierung des bisherigen Swisscom-Anschlusses an.

Wie viele Kunden die erst wenige Monate alten Angebote bisher in der Schweiz angelockt haben, verraten die Firmen zwar nicht. Man liege aber «weit, weit über Budget», sagt Econo-

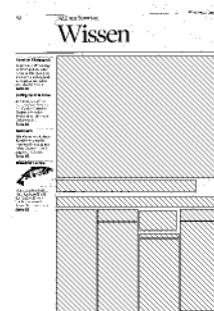
phone-Chef Samuel Gross, und ähnlich äussert sich Stefan Meier, Geschäftsführer von E-Fon.

In den USA ist der Boom bereits in vollem Gange. Marktführer Vonage hat Mitte Juli den 200 000sten Anschluss aufgeschaltet – eine Verdopplung innerhalb von sechs Monaten. Michael Powell, der Chef der amerikanischen Telekom-Aufsichtsbehörde FCC und Sohn des US-Aussenministers, greift sogar zu historischen Vergleichen: «Voice over IP ist die grösste Umwälzung in der Geschichte der modernen Kommunikation seit der Erfindung des Telefons.» Und wenn man vom Wachstum der Mobiltelefonie absieht, ist das noch nicht mal eine Übertreibung.

Das sehen auch die etablierten Telefongesellschaften nicht mehr anders, wenn sie auch entsprechende Angebote noch zurückhalten, weil sie ihren Kunden so lange wie möglich den Anschluss ans Festnetz verkaufen wollen. Hinter den Kulissen läuft der Umbau der Netze aber bereits. Wer heute seine Freunde in den USA anruft, dem reserviert die Swisscom längst keine eigene Telefonleitung mehr über den Atlantik. Stattdessen wird die Sprache digitalisiert und mit der gleichen Übertragungstechnik wie im Internet über die globalen Netze der Telefongesellschaften geschickt, was eine bessere Ausnutzung der teuren Infrastruktur ermöglicht. Henning Schulzrinne, Professor an der New Yorker Columbia-Universität, schätzt, dass die meisten Telekomnetze in fünf bis sechs Jahren

**Auch im Flugzeug in 10 000 Metern Höhe ist man erreichbar – unter der gleichen Nummer wie zu Hause.**

vollständig auf der Internettechnik beruhen werden.



Parallel zu diesem Trend setzt sich die Internettelefonie auch bei internen Telefonanlagen in Unternehmen durch. Das spart Kosten, weil auf eine separate Verkabelung der Gebäude und auf eine teure Telefonzentrale verzichtet werden kann. Stattdessen werden die Gespräche über das firmeninterne Computernetz geleitet und von einem sogenannten Gateway an das öffentliche Telefonnetz übergeben.

Es sind aber nicht nur ökonomische Vorteile der Internettechnik, die das klassische Telefon «zu einem Auslaufmodell» machen, wie Henning Schulzrinne erklärt. Voice over IP bietet dem Benutzer auch eine Reihe neuer Komfortfunktionen.

- Übertragungsqualität: Heutige Angebote erreichen zwar noch nicht den vom Festnetz gewohnten Standard, prinzipiell kann aber sogar eine bessere Tonqualität erreicht werden.

- Multimediafähigkeit: Die Teilnehmer können frei wählen, ob sie eine reine Sprachübertragung oder auch Videofunktionen wünschen.

- Suchanrufe: Jeder Teilnehmer kann seine Telefonnummer an verschiedenen Orten registrieren. So ist er im Büro, zu Hause oder im Hotel erreichbar - weltweit unter der immer gleichen Nummer. Bei einem Anruf klingeln alle registrierten Apparate, bis das Gespräch auf einem der Geräte angenommen wird. Inzwischen gibt es auch drahtlose Telefongeräte, mit de-

nen man an WLAN-Hotspots in Restaurants, Bahnhöfen und Flughäfen telefonieren kann. Mit einem Laptop funktioniert WLAN auch auf Langstreckenflügen der Lufthansa. Auf 10 000 Metern Flughöhe ist der Passagier hier erreichbar.

- Automatischer Rückruf: Falls eine angerufene Verbindung besetzt ist, kann der Anrufer eine automatische Benachrichtigung anfordern - sein Telefon läutet, sobald der gewünschte Gesprächspartner auflegt.

- Automatische Konferenzschaltungen: Wie die Instant-Messenger-Programme im Internet registriert das System fortlaufend, welche Telefonschlüsse online sind. Ein Anrufer muss also nicht mehr Termine mit allen Teilnehmern einer Konferenzschaltung vereinbaren. Vielmehr löst das System einen automatischen Ruf der gewünschten Gesprächspartner aus, wenn alle verfügbar sind.

Die Schweizer Dienstleister nutzen diese Möglichkeiten bis jetzt zwar noch nicht. Prinzipiell wären in Zukunft aber sogar noch viele weitere Funktionen denkbar, die mit dem bestehenden Telefonsystem nicht zu realisieren wären. Das nämlich basiert seit Alexander Bells Zeiten auf dem Aufbau von direkten elektrischen Verbindungen zwischen den Endgeräten, was nur wenige Zusatzfunktionen ermöglicht. Im Internet dagegen werden die digitalisierten Gespräche als kleine Daten-



Auch über WLAN-Funknetze wie hier am Zürcher Bellevue-Platz funktioniert die Internettelefonie, ein spezielles Telefongerät vorausgesetzt. (Oliver Lang)

**Telefonieren vom Internet auf das Schweizer Fest- und Mobilnetz**

Internettelefonie-Anbieter	Monatliche Gebühr (Fr.)	Minutenpreise (Rp.)				Aufschaltgebühr (Fr.)	Bemerkungen
		Festnetz CH		Mobil CH			
		Normal	Nieder*	Normal	Nieder*		
<b>Cablecom</b>	20.-	3,0	0,0	45,0	45,0	0.-	<sup>1</sup> inkl. Adapter für Analogtelefon
<b>Econophone</b>	9,90 <sup>2</sup>	4,9	1,99	49,9	39,9	50.-	<sup>2</sup> inkl. 100 Freiminuten ins CH-Festnetz, Preissenkung ab 1. September angekündigt
<b>E-Fon</b>	14.- <sup>3</sup>	4,5	2,7	46,8	40,5	19.-/39.-/79.- <sup>3</sup>	<sup>3</sup> Zugang per Softphone/SIP-Phone/eigenes Analogtelefon
<b>Green.ch</b>	10.-	3,0	3,0	45,0	45,0	110.- <sup>4</sup>	<sup>4</sup> entfällt für Green.ch-ADSL-Kunden, ab 1. September erhalten Neukunden ein SIP-Telefon gratis
<b>Sipgate (D)</b>	0.-	4,4 <sup>5</sup>	4,4 <sup>5</sup>	54,2 <sup>5</sup>	54,2 <sup>5</sup>	0.-	<sup>5</sup> abh. vom Wechselkurs, derzeit ca. 1 € = 1,53 Fr.
<b>Stanaphone (USA)</b>	0.-	2,5 <sup>6</sup>	2,5 <sup>6</sup>	42,5 <sup>6</sup>	42,5 <sup>6</sup>	0.-	<sup>6</sup> abh. vom Wechselkurs, derzeit ca. 1 \$ = 1,25 Fr., Kunden erhalten monatl. Gutschrift von 2 \$
<b>Swisscom (Festnetz)</b>	25,25	8,0	4,0	55,0	45,0	43.-	

\*Die Tariftzeiten differieren zwischen den Anbietern um bis zu 2 Stunden. Niedertarif mindestens zwischen 19,00 Uhr und 7,00 Uhr

Quellen: Websites der Anbieter

Lieferschein Nr.: 2241997 Medien Nr.: 6637 Medienausgabe Nr.: 924487 Objekt Nr.: 11231141 Subobjekt Nr.: 3 Iktoren Nr.: 3 Abo Nr.: 1051017 Teifler Nr.: 16979880

pakete über Leitungen geschickt, die gleichzeitig auch von anderen Anwendungen genutzt werden. Der Aufbau der Gespräche muss deswegen von den Endgeräten selbst geregelt werden; das Internet stellt lediglich die Infrastruktur dar, welche die Endgeräte nutzen. Wie sie das tun, ob sie E-Mails versenden, im Web surfen oder telefonieren, entscheidet der Benutzer und nicht das Telefonnetz.

Das erlaubt vielfältige Funktionen, stellt aber auch hohe Anforderungen an die Endgeräte. Sie müssen eine Telefonverbindung selbständig etablieren, Sprachdaten in Echtzeit austauschen und die Verbindung ordnungsgemäss beenden. Noch bevor die Teilnehmer Worte miteinander wechseln, haben ihre Geräte deswegen schon einen ausführlichen Dialog hinter sich, der freilich innert Millisekunden abläuft.

### Verschlüsselung

Das genau definierte Regelwerk dieser Kommunikation oder das Protokoll, wie Informatiker sagen, haben Henning Schulzrinne und seine Mitarbeiter seit 1996 entwickelt. Der Wissenschaftler war damals bei der Fraunhofer-Gesellschaft in Berlin beschäftigt und wollte eigentlich nur ein Protokoll entwickeln, das Onlinekonferenzen mit Kollegen ermöglichte - eine Nebenbeschäftigung, die noch nicht einmal Teil eines offiziellen Forschungsprogramms war. Mittlerweile nutzen die meisten Internettelefone das aus dieser Arbeit entstandene Session Initiation Protocol (SIP). SIP ist auch Bestandteil des Mobilfunkstandards UMTS und wird dort für die Übermittlung von Multimediainhalten eingesetzt. Seit Ende der neunziger Jahre ist das Protokoll eine offizielle Norm der Internet Engineering Task Force, die die Weiterentwicklung auch von anderen Internetstandards organisiert.

Vor Gesprächsbeginn regelt SIP unter anderem, wie die Tonsignale digitalisiert werden und wie sie allenfalls zu verschlüsseln sind. Die Telefongesellschaften verlieren damit einen erheblichen Teil ihrer Kontrollmöglichkeiten. Denn in Zukunft entscheiden die Kunden, ob und nach welchen Regeln sie ihre Kommunikation geheim halten. Eine Ausnahme bilden lediglich Ge-

spräche, die zumindest teilweise im öffentlichen Telefonnetz übertragen werden - zum Beispiel, weil einer der Teilnehmer einen Festnetzanschluss benutzt. An den Schnittstellen zwischen Internet und Telefonnetz, den sogenannten Gateways, können die Behörden problemlos mithören.

Die vom Fernmeldegesetz geforderte Fähigkeit, Gespräche im Dienste der Strafverfolgung abzuhören, wird aber spätestens dann Makulatur, wenn die Kommunikation vollständig über das Internet abgewickelt wird - zumal die vermittelnden Server im Ausland stehen können, wo sie dem Zugriff der Schweizer Behörden entzogen sind.

«Eine Alternative könnte nur ein Verbot der Verschlüsselung sein», sagt Schulzrinne. «Doch dann müsste man gleichzeitig sichere Webseiten verbieten, denn die sind auf die gleiche Technik angewiesen wie SIP.» Die Internetprovider können deswegen nicht unterscheiden, ob der Kunde einen Anruf verschlüsselt oder nur die Verbindung zu seinem Online-Bankkonto.

In diesem Punkt macht SIP das Fernmeldegesetz somit obsolet. «Nur dumme Verbrecher wird man im Internet abhören können», erklärt auch Informatikprofessor Bernhard Plattner von der ETH Zürich. Versierte Kriminelle

### Gespräche über das Internet können verschlüsselt werden. Selbst die Polizei kann nicht mehr mithören.

und Terroristen können ihre Pläne dagegen schon heute via Internet schmieden, ohne dass die Behörden mithören.

In den USA hat die Aufsichtsbehörde FCC deswegen vergangene Woche vorläufig beschlossen, die Internettelefonfirmen ähnlichen Überwachungspflichten zu unterstellen, wie sie auch im Festnetz gelten. Doch auch damit lässt sich das Problem nicht entschärfen, denn es sind nicht die Unternehmen, die Gespräche verschlüsseln und die man in Verdachtsfällen zum Deciffrieren verpflichten könnte, sondern die Kriminellen selbst.

Lieferschein Nr.: 2241997 Medien Nr.: 6637 Medienausgabe Nr.: 924487 Objekt Nr.: 11231141 Subobjekt Nr.: 4 Iektoren Nr.: 3 Abo Nr.: 1051017 Teiler Nr.: 16979880

## Ortung der Anrufer

Zusätzlich erschwert wird die Arbeit der Strafverfolgungsbehörden durch die kaum noch zu realisierende Ortung der Telefongeräte. Denn a priori ist nicht bekannt, ob sich ein Anrufer zu Hause, im Büro oder eventuell im Flugzeug über dem Atlantik befindet. In diesem Punkt geraten auch die neuen Telefonanbieter in einen Konflikt mit dem Fernmeldegesetz. Das nämlich schreibt ihnen vor, Anrufe auf Notrufnummern zu lokalisieren, damit die Rettungsdienste an den Unglücksort geschickt werden können. «Das Anliegen, den Standort Anrufender zu kennen, ist an und für sich anerkannt. Wir befinden uns aber derzeit noch in Gesprächen mit den Schweizer Anbietern, um dieses Problem zu lösen», erklärt Peter Fischer, der stellvertretende Direktor des Bundesamts für Kommunikation (Bakom). Seine Behörde begrüsst grundsätzlich die Internettelefonie und wolle die innovative Technik nicht von Anfang an durch zu strikte Auflagen behindern.

# Wie man mit einem normalen Telefon ins Internet kommt

Die Einrichtung eines Internet-Telefonanschlusses erfordert keine besonderen Computerkenntnisse. Voraussetzung ist ein Breitband-Internetzugang mittels ADSL- oder Kabelmodem. Wer sein Festnetztelefon kündigen will, muss sich für das Fernseekabel entscheiden. Denn die Swisscom knüpft den ADSL-Anschluss an die Bedingung, dass der Kunde gleichzeitig die Grundgebühr für einen Festnetz-Telefonanschluss entrichtet - auch wenn er ihn gar nicht nutzen will.

Fürs Telefonieren selbst stehen verschiedene Varianten zur Verfügung. Die wichtigsten:

- PC mit Headset. Jeder mit einer Soundkarte ausgestattete Computer kann genutzt werden. Notwendig sind lediglich ein Kopfhörer mit Mikrofon (Headset) und eine entsprechende Software.

Am weitesten verbreitet ist das Programm X-Lite, das kostenlos im Internet zu beziehen ist ([www.xten.com](http://www.xten.com)). Dies ist die billigste Variante. Vorteile: Das Programm kann mehrere Linien mit jeweils eigener Telefonnummer verwalten. Man kann also gleichzeitig Kunde von mehreren Dienst Anbietern sein und mehrere Festnetznummern für sich reservieren, auch ausländische. Wenn man das Programm auf seinem Laptop installiert, ist man weltweit unter der gleichen Festnetznummer erreichbar. Nachteil: Der Computer muss immer eingeschaltet bleiben.

- SIP-Telefon oder Analog-Telefon. Spezielle Internettelefone, sogenannte SIP-Phones, werden direkt an das Internetmodem gestöpselt. Erhältlich sind auch Adapter, mit denen man ein gewöhnliches Festnetztelefon verwenden kann. Vorteil: Äusserlich unterscheiden sich die Geräte nicht von herkömmlichen Apparaten, und auch die Bedienung ist wie gewohnt. Nachteil: Das Modem muss über mindestens zwei Steckplätze für den Internetzugang

## Green.ch

verfügen. Zumeist ist deswegen ein Zusatzgerät (Router) zwischen Modem und den Endgeräten erforderlich.

- WLAN-Handy. Die Firma Zyxel bietet ein drahtloses Telefon an, das nach der WLAN-Norm arbeitet. Mit diesem Gerät kann man sich zu Hause oder an öffentlich zugänglichen Funknetzen (Hotspots) ins Internet einloggen und telefonieren. In der Schweiz bietet derzeit nur E-Fon diese Möglichkeit an.

Wenn die technischen Voraussetzungen erfüllt sind, muss man sich nur noch für einen Dienstanbieter entscheiden. Gratis sind in der Regel diejenigen, die nur das Telefonieren innerhalb des Internets ermöglichen. Am bekanntesten ist der Dienst FreeWorld Dialup ([www.pulver.com](http://www.pulver.com)).

Gesellschaften, die auch Anrufe aufs Fest- oder Mobiltelefonnetz anbieten, sind dagegen kostenpflichtig (siehe Tabelle). Als Kunde erhält man eine normale Festnetznummer. Wer auf eine Schweizer Vorwahl verzichten kann, sollte sich für einen Anbieter aus Deutschland oder den USA entscheiden. Sipgate und Stanaphone verlangen keine Einrichtungs- und Grundgebühren, und man kann jederzeit kündigen. Bei Econophone und Green.ch dagegen muss der Kunde mindestens 12 Monate dabei bleiben. Die amerikanische Stanaphone verschenkt sogar monatlich zwei Dollar für beliebige Anrufe. Ins Schweizer Festnetz kann man damit 100 Minuten telefonieren. (hir.)