

Draht in die Zukunft: Ein Glasfasernetz für die Schweiz

Ende der 1970er-Jahre begannen die schweizerischen Post-, Telefon- und Telegrafengebäude (PTT) mit dem Aufbau eines Glasfasernetzes. Forciert wurde ein technonationalistisches Zukunftsprojekt: Die neuen Übertragungsmöglichkeiten und damit verbundene Dienste wie Videotex versprachen eine Revolution in der Telekommunikation und eine Chance für die nationale Wirtschaft.

Im Dezember 1978, als es noch kein World Wide Web gab und die ersten Personal Computer gerade erst entwickelt wurden, verkündeten die schweizerischen Post-, Telefon- und Telegrafengebiete (PTT) die Verlegung des ersten Glasfaserkabels der Schweiz:

»In Berns ›Untergrund‹ wurde am 4. und 5. Dezember von den PTT-Betrieben das erste Glasfaserkabel der Schweiz eingezogen. Es ist nur 7 mm dick und enthält 8 in Kunststoff verpackte Glasfasern von 0,12 mm Durchmesser (wesentlich dünner als ein Menschenhaar). Glasfasern gestatten Tausende von Telefongespräche [sic] oder mehrere Fernsehbilder gleichzeitig mit Hilfe von Licht zu übertragen. Das äusserst durchsichtige Glas ist so dämpfungsarm, dass mehrere Kilometer ohne Verstärkung überbrückt werden können.«¹

Wie dieser Medienmitteilung (siehe Abb. 1) zu entnehmen ist, war die Übertragung via Laser und Glas primär für Telefon- und Fernsehsignale gedacht. Diese Funktion hatten bisher aus Kupfer bestehende Koaxialkabel übernommen. Im Vergleich zu den Glasfasern hatten Kupferkabel jedoch bedeutende Nachteile. Dazu gehörten die geringere Übertragungskapazität sowie das viel grössere Volumen. Das erste Glasfaserkabel der Schweiz dürfte »in Berns ›Untergrund‹ ein ebensolches Kupferkabel ersetzt haben. Der in Anführungszeichen gesetzte Untergrund bezeichnet ein unterirdisches und für die meisten Berner*innen unsichtbares System von Kabelschächten und weiteren Infrastrukturen, etwa die Leitungen der städtischen Wasserversorgung. Für das neue Glasfaserkabel musste also nicht neu gegraben werden; es musste lediglich in einen bereits bestehenden Kabelschacht eingezogen werden. Das ist typisch für Kabel: Einmal festgelegte Routen werden kaum geändert und Kabel folgen bestehenden Infrastrukturen.«²

Beim Glasfaserkabel handelt es sich um eine unscheinbare Infrastruktur, die im Untergrund eine andere unscheinbare Infrastruktur abgelöst hat. Dies mag der Grund sein, wieso es von der historischen Forschung in der Schweiz bis heute nicht beachtet worden ist.³

Ein technonationalistisches Projekt

Die PTT kündigten in ihrer Medienmitteilung an, dass mit der Glasfaser eine »neue Epoche der Nachrichtenübertragung«⁴ beginne. Den unsichtbaren Kabeln in Berns Untergrund wird also ein riesiges Potenzial zugeschrieben. Dabei stehen Unsichtbarkeit und Inszenierung von Infrastrukturen in einem Spannungsverhältnis. Ihre Unsichtbarkeit ist, wie die STS-Forscherin Susan Leigh Star schreibt, von ihrem Funktionieren abhängig: Wenn man an gekappte Glasfaserkabel denkt, die einen Ausfall des Internets verursachen, scheint dies einleuchtend. Andererseits sind Infrastrukturen, obschon sie meist unsichtbar sind, eben nicht bloss unbedeutende technische Objekte, sondern politische Prestigeprojekte. Gemäss dem Kulturanthropologen Brian Larkin sind sie eng mit einer Fortschrittskonzeption verbunden, die sie

im kollektiven und individuellen Imaginären fassbar machen: »They encode the dreams of individuals and societies and are the vehicles whereby those fantasies are transmitted and made emotionally real.«⁵ Dies gilt nicht nur für grosse Staudamm- und Strassenprojekte, sondern auch für die Glasfaserkabel. Vor diesem theoretischen Hintergrund können wir die Ankündigung der PTT einordnen, die die Glasfasertechnologie in ihrer Medienmitteilung als epochalen Umbruch inszenieren.

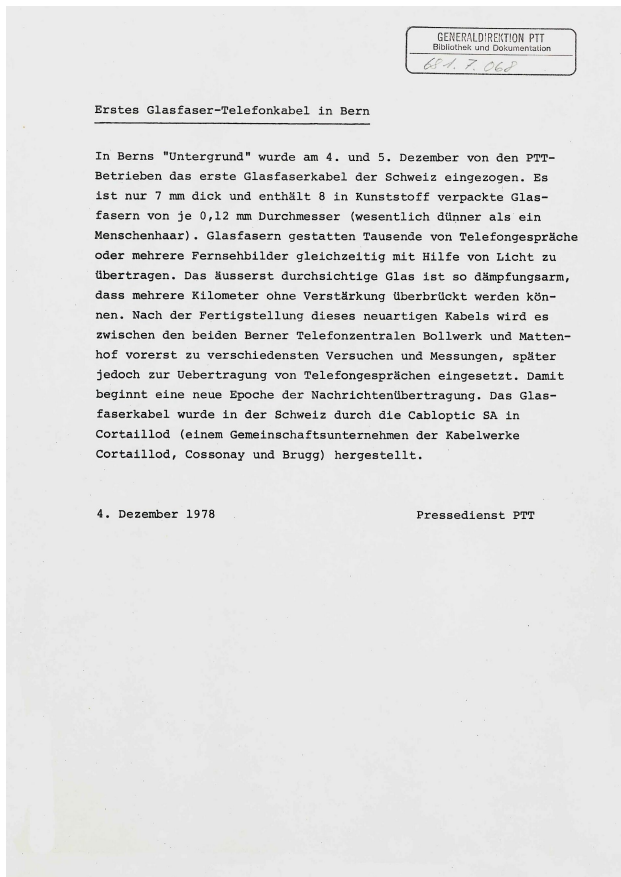


Abb. 1: Die Medienmitteilung zum ersten Glasfaserkabel der Schweiz, Dezember 1978.

Die »neue Epoche der Nachrichtenübertragung« beruhte allerdings nicht nur auf den Glasfaserkabeln, sondern auch auf der damit verbundenen Übertragungstechnologie. Bereits seit Ende der 1960er-Jahre arbeiteten die PTT zusammen mit der schweizerischen Telekommunikationsindustrie an einem Integrierten Fernmeldesystem (IFS), das die schrittweise Umstellung von der analogen auf die digitale Nachrichtenübertragung vorsah. Die digitale Telefonie versprach eine bessere Übertragungsqualität, eine höhere Netzkapazität und effizientere Arbeitsabläufe. Sie galt als Zukunftstechnologie. Wie die Technikhistoriker David Gugerli und Beat Bächli gezeigt haben, muss das IFS-Projekt in seinem soziotechnischen Kontext betrachtet werden: In einer Zeit des strukturellen Wandels, wie er

sich in den späten 1960er- und den 1970er-Jahren vollzog, wurde vermehrt über Zukunftsaussichten debattiert.⁶ Für die Schweizer Telekommunikationsindustrie sah man im technologischen Wandel eine Chance und das Digitalisierungsprojekt IFS wurde zum Ausdruck dieses Zukunftsoptimismus: Als rein schweizerisches Projekt sollte es das Überleben der heimischen Kommunikationsbranche sowie die technologische Autarkie der Schweiz langfristig sicherstellen. Analytisch lässt sich dieses Phänomen als Technonationalismus begreifen.⁷

Wie eng die Ausarbeitung des IFS mit der Erprobung von Glasfaserkabeln verbunden war, zeigt sich daran, dass das erste Glasfaserkabel der Schweiz im Dezember 1978 »zwischen den beiden Berner Telefonzentralen Bollwerk und Mattenhof« verlegt wurde;⁸ Bern-Mattenhof war seit 1976 die Pilotanlage für das IFS-Projekt. Zwar stellten Glasfaserkabel für die Entwicklung eines Fernmeldenetzes wie das IFS keine Notwendigkeit dar, sie waren aber effizienter und somit zukunftssträchtiger als Koaxialkabel. So wurde die Glasfasertechnologie zu einem integralen Bestandteil des technonationalistischen Projektes IFS. Ohne das IFS und die damit verbundenen Debatten um nationale Autarkie und Innovation im sich verstärkenden internationalen Wettbewerb bleibt die Geschichte der ersten Glasfaserkabel in der Schweiz unvollständig. Ebenfalls wichtig sind internetähnliche Dienste, die ab Ende der 1970er-Jahre als Argument für den Aufbau eines leistungsstarken Glasfasernetzes wirkten. Im Folgenden wird diese von Technonationalismus und Fortschrittsdenken geprägte Geschichte des Glasfaserkabels in der Schweiz nachgezeichnet und im internationalen Kontext verortet.

Die Glasfasertechnologie im internationalen Kontext

Gemäss Larkin werden Technologien zu Infrastruktur, sobald sich ein Standard durchsetzt, sie also universal oder zumindest weiträumig genutzt werden können.⁹ Zunächst war die Glasfaser also eine neue Technologie. Diese wurde 1973 in einem Artikel der *Neuen Zürcher Zeitung* (NZZ) erstmals einem breiteren schweizerischen Publikum erklärt: Grundlage der Glasfasertechnologie sind der um 1960 entwickelte Halbleiterlaser sowie hochreines Glas als Leiter für die Lasersignale, die so kilometerweit ohne Verstärker transportiert werden können. Die eigentliche Glasfaser – ein flexibler, zylindrischer Glasfaden – besteht aus einem Kern und einem Mantel. Der Brechungsindex des Mantelglases ist kleiner als derjenige des Kernglases, weshalb das Licht durch interne Totalreflexion im Kern bleibt und durch diesen übertragen wird. Ein Kabel kann aus dutzenden oder hunderten von diesen Glasfasern bestehen und verfügt über zusätzliche Schutzmäntel. Im NZZ-Artikel wird auf den geringen Raumbedarf, das niedrige Gewicht sowie die Immunität gegenüber elektromagnetischen Störungen und Anzapfung des Glasfaserkabels im Gegensatz zum Kupferkabel hingewiesen. Der optischen Übertragung von Informationen

(also per Laser und Glasfaser) wird deshalb langfristig eine grosse Zukunft vorausgesagt.¹⁰

Anfang der 1970er-Jahre lag der grosse Durchbruch der Glasfaser hierzulande allerdings noch in weiter Ferne. Im internationalen Vergleich hinkte die Schweiz hinterher. Die ersten Schritte zur Entwicklung von Glasfaserkabeln waren in den Labors der britischen Standard Telephones and Cables gemacht worden. Die Ingenieure Charles Kao und George Hockham erkannten 1966 erstmals die Möglichkeit von Glasfasern und Lasern für die Telekommunikation. Sie liessen ihre Idee patentieren. Für die Umsetzung musste aber zunächst bisher nicht verfügbares, extrem klares Siliziumglas entwickelt werden, weil jede Verunreinigung des Glases zu einem hohen Lichtverlust führte. Am 11. Mai 1970 gelang es dem US-Glashersteller Corning erstmals, eine hinreichend reine und verlustarme Glasfaser zu produzieren. Wie zahlreiche weitere Unternehmen geriet Corning im Zuge der weltweit einsetzenden Rezession der 1970er-Jahre jedoch wirtschaftlich unter Druck. Um die Glasfaser rasch weiterentwickeln zu können und schnell an Kapital zu kommen, ging Corning deshalb bereits ab 1972 eine transnationale Entwicklungsallianz mit fünf europäischen und japanischen Kabelfirmen und staatlichen Forschungslabors ein. Ein Joint Venture mit der deutschen Firma Siemens – Siecor genannt – machte Corning in der Folge zum grössten Glasfaserkabelproduzenten der Welt. Während Corning im Bereich der Glasfasern führend war, galt in der Anfangszeit das gleiche für die Bell Labs des US-Telekomanbieters AT&T im Laserbereich. Die Konkurrenz der beiden US-Firmen stammte vor allem aus Japan, Grossbritannien, Frankreich und Deutschland¹¹ – die Schweiz war in diesem Technologiewettlauf nicht vertreten. Fortschritt und Potenzial der Glasfasertechnologie wurden zwar seit Anfang der 1970er-Jahre auch hierzulande diskutiert, wie der oben zitierte NZZ-Artikel betont,¹² aber als die PTT 1978 in Bern ihre erste Glasfaserversuchsstrecke einweihte, kommunizierte die Polizei im britischen Dorset bereits seit mehr als drei Jahren über Glasfaserkabel.

Schweizerische Eigenproduktionen

Das IFS entstand Ende der 1960er-Jahre aus einer Arbeitsgemeinschaft zur Puls-Code-Modulation (PCM). Der Projektstart schien vielversprechend, denn im Gegensatz zum Glasfaserbereich zählten Schweizer Ingenieure bei der Weiterentwicklung von PCM – eine technische Grundlage für die digitale Kommunikation – zu den Pionieren. Für die Entwicklung des IFS kooperierten die PTT mit der Hasler AG, der Standard Telephon und Radio AG sowie der Siemens-Albis AG, den drei grössten privaten Telekomausrüstern des Landes. Obwohl es sich bei Standard Telephon und Siemens-Albis um Tochterunternehmen von ausländischen Mutterkonzernen handelte, schwebte den Beteiligten eine rein nationale Strategie vor. Damit sollte einerseits die nationale Unabhängigkeit und andererseits das Fortbestehen der heimischen Fernmeldeindustrie gesichert werden.¹³

Ein digitales Fernmeldenetz – das lokale Netz sollte zunächst analog bleiben – versprach verschiedene Vorteile: Weil im Gegensatz zur analogen bei der digitalen Fernübertragung die Qualität von Telefongesprächen distanzunabhängig ist, konnte auf teure Verstärker verzichtet werden. Auch sonst versprach man sich bei den PTT von einem einheitlichen digitalen Fernnetz zahlreiche Einsparungen und im Vergleich zum historisch gewachsenen analogen Netz eine höhere Effizienz. Zu dieser Zeit, als die Kosten des staatlichen Mischkonzerns stärker stiegen als die Einnahmen, erhofften sich die Verantwortlichen von der Digitalisierung der Kommunikation Rationalisierung.¹⁴

Die Komplexität des Unterfangens wurde allerdings völlig unterschätzt. Es waren deshalb immer wieder Anpassungen des IFS-Projektes nötig. Dies zog die Arbeiten in die Länge und liess die Kosten explodieren. Als fatal erwies sich auch das Festhalten an einem Zentralrechner des Schweizer IFS-Kooperationspartners Hasler AG, der den Ansprüchen nicht genügen konnte. Diese Schwierigkeiten führten 1983 zum Abbruch des IFS als nationalem Entwicklungsprojekt. Für die PTT bedeutete das IFS einen rund 220 Millionen Franken teuren Lernprozess, an dessen Ende die Erkenntnis stand, dass die Schweiz in Technologiefragen nicht autark sein konnte. Bereits 1984 bestellten die PTT dann ausländische Komponenten, um die Digitalisierung des schweizerischen Fernmeldewesens voranzutreiben.¹⁵

Die Internationalisierung des Projektes änderte jedoch nichts an der wichtigen Rolle der Glasfaserkabel. Wegen ihrer geringen Grösse und dem riesigen Übertragungspotenzial stellten sie die ideale Infrastruktur für ein leistungsfähiges integriertes Fernmeldenetz dar. Ab 1978 erprobten und verlegten die PTT deshalb Glasfaserkabel. Wie bei allen Komponenten bevorzugten die PTT zunächst ein einheimisches Produkt, weshalb die erst 1977 gegründete Cabloptic SA den Zuschlag für das erste Glasfaserkabel der Schweiz erhielt und auch in den folgenden Jahren für die PTT produzierte.¹⁶

Bei Cabloptic handelte es sich um eine gemeinsame Tochterfirma dreier Kabelfirmen aus Brugg, Cortaillod und Cossonay. Die drei Unternehmen waren während langer Zeit die bedeutendsten Kabelproduzenten der Schweiz und bildeten seit 1926 ein nationales Kartell. Lange waren sie die einzigen Hersteller von Hochspannungskabeln und verhinderten erfolgreich den Markteintritt von Konkurrenten.¹⁷ Diese Kabelfirmen zeigen exemplarisch die Kartellierung der schweizerischen Binnenwirtschaft, die im internationalen Vergleich stark ausgebildet war. Wie wir bereits am Beispiel des IFS gesehen haben, war es in der Schweiz möglich, als konkurrierende Unternehmen zusammenzuarbeiten und ausländische Bewerbende mit Argumenten der nationalen Souveränität und Arbeitsplatzsicherheit auszuschliessen. Mit den zunehmenden Liberalisierungsbestrebungen in der globalen Wirtschaftsordnung ab Mitte der 1970er-Jahre stieg aber der Druck auf die Kartelle, sich aufzulösen und im ungeschützten Wettbewerb zu bestehen. Bis 1996, mit dem Inkrafttreten des Kartellverbots, blieb diese Geschäftsstrategie jedoch gesetzlich erlaubt.¹⁸

MCVD

Modified Chemical Vapour Deposition*



MCVD est l'abréviation du procédé utilisé par CABLOPTIC pour produire industriellement des fibres optiques. Depuis plus de 5 ans CABLOPTIC, seul fabricant suisse de fibres optiques, maîtrise cette technologie d'avant-garde.

MCVD ist die Abkürzung des von der CABLOPTIC verwendeten Verfahrens zur industriellen Herstellung von Lichtleitern. Seit mehr als 5 Jahren beherrscht die CABLOPTIC, der einzige Schweizer Fabrikant von Lichtleitern, diese Spitzentechnologie.

* Déposition interne en phase gazeuse.

* Innere Ablagerung in Gasform.



TÉLÉPHONE 038/421242
TÉLEX 952899 CABCH

CABLOPTIC SA
CH-2016 CORTAILLOD/SUISSE

Abb. 2: Schweizer Spitzentechnologie? Glasfaserwerbung von Cabloptic.

Den zunehmenden Liberalisierungsdruck Ende der 1970er-Jahre verspürten auch die drei marktbeherrschenden Kabelhersteller. 1979 plädierten sie für eine »massvolle Einschränkung des Wettbewerbs«.¹⁹ Anhand der gemeinsamen Glasfaserproduktion zeigte sich, welche Art von Wettbewerbseinschränkung den drei Firmen vorschwebte: Die Glasfaserkabel ihrer Tochter Cabloptic schätzten sie 1984 als »unbestreitbaren Erfolg der Schweizer Industrie in einer Zukunftstechnik« ein. Für ihr unternehmerisches Risiko zum Wohle der Schweiz forderten sie eine bevorzugte Behandlung durch den Staat.²⁰ Die PTT schienen dieser technonationalistischen Argumentation zu folgen: Sie bevorzugten zunächst die Produkte von Cabloptic gegenüber der ausländischen Konkurrenz und arbeiteten eng mit der Schweizer Kabelfirma zusammen. Obwohl die gesamte Produktion in der Schweiz stattfand, waren die Glasfaserkabel von Cabloptic jedoch keine komplett inländische Entwicklung. In Form eines Lizenzvertrages ging Cabloptic eine technische Kooperation mit der britischen Firma Standard Telephones and Cables ein.²¹ Bei der Entwicklung eines heimischen Glasfaserkabels profitierte die Schweiz also vom Knowhow jener Firma, die 1966 erstmals die Möglichkeit der Lichtübertragung per Glasfasern beschrieben hatte.

Die Glasfaserkabelproduktion von Cabloptic veranschaulicht sehr gut das Spannungsverhältnis zwischen technologischer Abhängigkeit vom Ausland und gleichzeitiger Autarkiebestrebungen im Bereich der Telekommunikation. Exklusivitätsforderungen für eigene Produkte im Inland bedeuteten zudem keinesfalls eine reine Konzentration auf den heimischen Markt. Mit der Firma Cablex verfügten die drei Unternehmen des Kabelkartells seit 1973 über eine gemeinsame Exportfirma mit Büros auf sämtlichen Kontinenten.²² Cabloptic wies also – trotz der Berufung auf den technonationalistischen Diskurs – sehr wohl transnationale Verflechtungen auf. Auch das Schweizer Glasfasernetz war zwangsläufig keine rein nationale Angelegenheit. Schliesslich musste es mit den ausländischen Netzen verbunden werden, um internationale Telefongespräche zu ermöglichen. Deshalb mussten internationale Standards berücksichtigt werden. Die Technologie Glasfaser entwickelte sich so sehr schnell zu einer normierten Infrastruktur, welche weltweit digitale Kommunikation ermöglichen sollte.

Eine Revolution in der Telekommunikation?

Die Argumente für den Aufbau einer Glasfaserinfrastruktur waren vielfältig und oft stark zukunftsgerichtet. Im Artikel »Telekommunikation morgen« nahmen führende Ingenieure der Entwicklungsabteilung der PTT im firmeneigenen Magazin 1980 Stellung zur Zukunft der Telekommunikation in der Schweiz. Bei den Telefonanschlüssen sei aktuell eine Sättigung zu verzeichnen. Ein grosses Wachstum von 25–35 Prozent gebe es hingegen beim Datenverkehr. Dies habe mit dem schnellen Fortschritt in der Mikroelektronik zu tun, die neue Möglichkeiten eröffne. Die Autoren des Artikels rechnen aufgrund dieses Technologiefortschrittes mit einem »Zusammenwachsen von Kommunikationssystemen und Computer«. ²³ Dies spreche für eine Integration von Telefonie und Datenübertragung in ein einheitliches, digitales Netz. Idealerweise sollte ein solches Netz aus Glasfaserkabeln bestehen:

»Für eine weitere Zukunft ist aber nicht der blosse Ersatz bisheriger Übertragungsanlagen besonders interessant, sondern die Möglichkeit, auf optischen Fasern *viel breitbandigere Kanäle zu bilden*, die zum Beispiel bei gleichen Kosten statt eines Telefongesprächs ein Bildfernsehsignal oder mehrere Fernsehbilder zu übertragen erlauben.«²⁴

Diese neuen Übertragungspotenziale dank Glasfaser wurden damals bei den PTT erprobt. Im gleichen Artikel heisst es, dass die Abteilung Forschung und Entwicklung mit einem Bildschirmtelefon experimentiere. Auch eine »elektronische Post« sei in Zukunft denkbar.²⁵ Die Ingenieur*innen der PTT waren nicht die einzigen, die in diese Richtung dachten. Ende der 1970er- und Anfang der 1980er-Jahre existierten weltweit zahlreiche Ideen, wie man die neuen Technologien und die gewonnene Bandbreite in der Datenübertragung für neue Dienste nutzen konnte.

Die Zeitung *Vaterland* bezeichnete die neuen Möglichkeiten 1979 als »Revolution in der Telekommunikation«. Mit den Technologien, die derzeit vor allem in den USA und Japan getestet würden, sei eine uneingeschränkte Kommunikation möglich: »Jeder wird jeden zu jeder Zeit und an jedem Ort in Bild und Ton erreichen und bei allwissenden Informationsbanken jede beliebige Information abrufen können.«²⁶ Der Autor des Artikels äusserte jedoch Zweifel, ob eine solche Realität wünschenswert sei. Er skizzierte ein Szenario, das vierzig Jahre später teilweise eingetroffen ist:

»In einem Breitbandkommunikationssystem braucht der Mensch ja die Wohnung kaum mehr zu verlassen. Er könnte die meisten Tätigkeiten vom Einkauf bis zur ärztlichen Konsultation über sein Hauserminal erledigen. Die Gefahr der räumlichen und sozialen Isolierung des einzelnen durch Telekommunikationsmöglichkeiten ist gross, ein starker Einfluss auf das familiäre und gesellschaftliche Leben wahrscheinlich.«²⁷

Solche Einwände waren in der Schweizer Presse aber selten. In den meisten konsultierten Zeitungsartikeln werden Videotelefonie, Bildschirmzeitungen oder Zugänge zu Datenbanken als grosser Fortschritt wahrgenommen und die neuen Dienste der Telekommunikationsdienstleister euphorisch begrüsst.

Der erste auf den neuen Übertragungspotenzialen beruhende Dienst in Europa war das englische Prestel (eine Abkürzung für Press Telephone), das 1979 auf den Markt kam. Über das Fernsprechnetzen konnten sehr teure Prestel-taugliche Fernsehgeräte mit einem Zentralcomputer verbunden werden. Auf diese Weise war es dann möglich, auf dem Fernsehbildschirm »Supermarktpreise, Börsenkurse und Fussballresultate« abzurufen.²⁸ Die Prestel-Datenbank bestand 1980 bereits aus »über 150 000 Seiten mit Informationen aus allen Gebieten der Politik, der Wirtschaft, des Tourismus und der Unterhaltung«. Gleichzeitig zählte Prestel jedoch erst 2'500 Geräte, die dem Dienst angeschlossen waren. 1980 gab man sich bei der britischen Telekom zuversichtlich, diese Zahl bald erhöhen zu können. Mit Prestel International wurde der Dienst noch im selben Jahr ausgebaut und Unternehmen in verschiedenen Ländern Europas zugänglich gemacht, inklusive der Schweiz. In Zukunft sollten Reisebüros zudem direkt über Prestel Flüge und Hotels buchen können.²⁹

Projekte für ähnliche Dienste gab es in fast allen europäischen Ländern. In der Schweiz wurde 1979 ein System namens Videotex in einer Versuchsanlage in Bern getestet. Entgegen den sonstigen Autarkiebestrebungen in der technologischen Entwicklung stammte die gesamte Software für Videotex vom britischen Prestel. Die Schweizer Version verfügte über eine Baumstruktur als Inhaltsverzeichnis und war nach Seiten geordnet. So konnte man beispielsweise auf Seite 800 Mitteilungen empfangen oder selber vorgefertigte Nachrichten verschicken. Besass man eine Tastatur, war es sogar möglich eigene Nachrichten zu verfassen. Der gesamte Dienst funktionierte mit einer Blockgrafik, die sich durch ein geringes Speicherplatzbedürfnis auszeichnete (siehe Abb. 3). Der

Dialogbetrieb mit der Datenbank unterschied Videotex vom ähnlichen Teletext-System, das gleichzeitig von verschiedenen Fernsehstationen eingeführt worden war.³⁰



Abb. 3: Eine Videotex-Anlage mit Fernsehgerät, Tastatur, Modem und Telefon, 1979.

Wie aus einem internen PTT-Dokument zum Marketing für Videotex hervorgeht, wurde fest mit dem Durchbruch dieses neuen Dienstes gerechnet. Zwar werde Videotex erst 1984 marktreif sein und seine Verbreitung mehrere Jahre in Anspruch nehmen; Ende des Jahrhunderts würden aber breite Schichten der Gesellschaft erschlossen sein und die Wirtschaft müsse sich bis dahin den neuen Gegebenheiten angepasst haben.³¹ Ähnliche Erwartungen gab es auch an den deutschen Bildschirmtext, die vom *Spiegel* 1980 folgendermassen zusammengefasst wurden:

»Industrie und Handel, Verlage, Post und TV-Anstalten warten gespannt, wie das Publikum, vor allem die privaten Haushalte, auf den elektronischen Superservice reagiert. Die Gerätehersteller erhoffen sich ein Milliardengeschäft. Die Zeitungsverleger fürchten, die Teletexte könnten ihnen Leser abspenstig machen und zum Ruin des Druckgewerbes führen. Der Einzelhandelsverband ahnt »Umsatzverlagerungen zugunsten der Versandhäuser« und mahnt deutsche Krämer, »die Entwicklung nicht zu verschlafen.«³²

Der Service mit den Namen Prestel, Bildschirmtext oder Videotex weckte schon 1979 Hoffnungen und Befürchtungen, die später durch das Internet teilweise Realität werden sollten. Nachhaltig durchgesetzt hat sich dieses Protointernet aber weder in Grossbritannien noch in Deutschland oder der

Schweiz – einzig in Frankreich war der Onlinedienst Minitel sehr erfolgreich. Auch die damals bereits technisch mögliche Videotelefonie konnte sich noch nicht etablieren. Dennoch führte die Existenz solcher Dienste zu Debatten über die Zukunft der Telekommunikation und zeigte, dass die für Datenübertragung verfügbare Bandbreite in Zukunft wichtiger werden könnte. Dieser Umstand sprach für den Ausbau der Glasfasernetze.



Abb. 4: Eine PTT-Mitarbeiterin mit Bildschirmtelefonanlage im Jahr 1980.

Digitaler Ausbau mit Glasfaser

In den 1980er-Jahren stand bei den PTT die Digitalisierung der Fern- und Bezirksnetze an und Glasfasern spielten dabei eine wichtige Rolle. Die neue Technik wurde in verschiedenen Phasen eingeführt. Nach erfolgreichen Tests in Versuchsanlagen wurden ab 1982 die ersten Pilotbetriebsanlagen aufgebaut. Im Zehnjahresplan 1982–1991 war zudem der weitere Ausbau von Pilotnetzen geregelt. Pilotnetze und -betriebsanlagen waren Teil des regulären Telekommunikationsnetzes der PTT, bildeten aber noch nicht die tragenden Komponenten. Zur tragenden Infrastruktur sollten Glasfaserkabel dann erst mit deren generellen Einführung werden. Diese war im erwähnten Zehnjahresplan allerdings noch nicht definiert – zuerst mussten sich die Pilotnetze bewähren und das eigene Personal im Umgang mit der neuen Technik geschult werden. Hierfür war ein grosser Instruktionaufwand notwendig, denn bei den PTT herrschte noch immer die Maxime, bei Aufbau und Wartung der eigenen Netze autark zu sein.³³ Dieses Autarkiebestreben der Telekommunikationsbranche, die ironischerweise die nationale *und* internationale Vernetzung zur Aufgabe hat, scheint für sämtliche Bereiche gegolten zu haben. Mit dem Scheitern des IFS als rein nationales Projekt wurde dieses Bestreben aber ab 1983 zumindest im Komponentenbereich in Frage gestellt.

Trotz des Scheiterns ging die Digitalisierung des Schweizer Fernmeldewesens und dessen Ausbau mit Glasfaserkabeln weiter. So wurde etwa am 11. Juli 1985 die Glasfaserverbindung zwischen den PTT-Hauptzentralen Bern-Ittigen und Neuchâtel eröffnet (siehe Abb. 5). Das 52 Kilometer lange, von Cabloptic produzierte Kabel konnte 9'600 Simultangespräche übertragen und ermöglichte Neuchâtel einen Breitbandanschluss an die schweizerische Hauptkommunikationsachse zwischen Zürich und Lausanne.³⁴



Abb. 5: Einziehen von Glasfasern, irgendwo zwischen Bern und Neuchâtel.

Der Ausbau der Glasfaserkabelinfrastruktur schritt in den 1980er-Jahren nicht nur in der Schweiz, sondern weltweit voran. Seit 1978 beschäftigten sich vorwiegend japanische, britische und US-amerikanische Forschende mit Unterwasserglasfaserkabeln und 1986 wurde die erste solche Verbindung zwischen Belgien und Grossbritannien mit einem Videoanruf eröffnet.³⁵ Dieser globale Ausbau von Glasfasernetzen zu Wasser und zu Land sowie die damit einhergehenden Investitionen und Erfahrungswerte führten zu immer leistungsfähigeren und günstigeren Glasfaserkabeln. 1986 wurde an einer Sitzung des PTT-Verwaltungsrates vorgerechnet, dass ein Telefoniekanal auf einem Glasfaserkabel pro Kilometer nur noch zehn Franken im Jahr kosten würde, auf einem Koaxialkabel jedoch siebzig. Für Glasfaserkabel sprachen also neben der »Zukunftssicherheit der Investitionen« und den »rasch wachsenden Kundenbedürfnissen« auch die Preisvorteile. Ein weiteres vorgebrachtes Argument für die neue Technologie blieb zudem die Stärkung der nationalen Industrie.³⁶

Obwohl scheinbar also alles für das Glasfaserkabel sprach, war das digitale Fernmeldenetz bis 1986 noch weitestgehend mit Koaxialkabel gebaut worden (siehe Abb. 6). Dies sollte sich allerdings bald ändern. Mitte der 1980er-Jahre schien die PTT-Führung von der Zukunftsträchtigkeit des Glasfaserkabels als Telekommunikationsinfrastruktur gänzlich überzeugt. So ist einem PTT-internen Vortrag von 1987 zum Einsatz von

Glasfaserkabeln zu entnehmen, dass im kommenden Zehnjahresplan 1988–1997 im Fern- und Bezirksnetz kaum mehr Kupferkabel vorgesehen seien. Hierzu meinte der Referent: »Planung, Projektierung und Bau von optischen Anlagen sind damit innerhalb von 10 Jahren bei den Schweizerischen PTT-Betrieben auf Fern-, Bezirks- und interzentraler Ebene zur Selbstverständlichkeit geworden.«³⁷

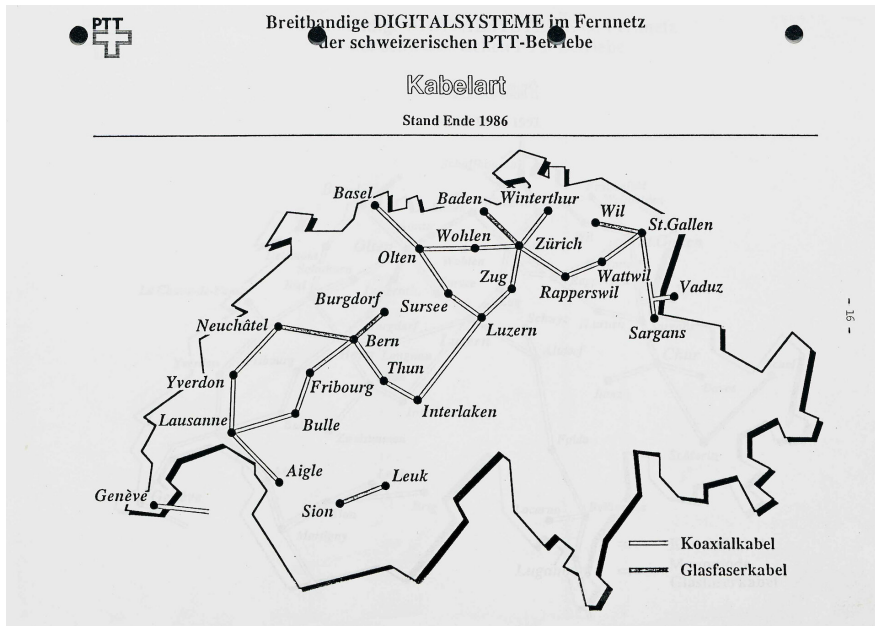


Abb. 6: Überblick über das digitale Fernmeldenetz der PTT nach Kabelart, 1986.

Wie diese Untersuchung gezeigt hat, wurde die Entwicklung der Glasfaserkabel zur Selbstverständlichkeit und somit zur tragenden Infrastruktur der digitalen Telekommunikation in der Schweiz durch verschiedene Faktoren ermöglicht. Glasfaserkabel waren wesentlich leistungsfähiger, platzsparender und weniger störungsanfällig als die bisher verwendeten Koaxialkabel. Dennoch lässt sich der Aufbau des Glasfasernetzes nicht bloss mit diesen technischen Argumenten erklären. Koaxialkabel stellten eine funktionierende Infrastruktur dar und wie sich an ihrem teilweisen Überleben bis heute zeigt, verfügten sie über genügend Kapazitäten für die wesentlich geringeren Anforderungen der damaligen Zeit. Das Glasfaserkabel symbolisierte aber die Zukunft. Eine Zukunft der integrierten Kommunikation mit Videotelefonie und von Zuhause aus abrufbaren Datenbanken. Diese Zukunft verlangte nach mehr Bandbreite und das Glasfaserkabel konnte diese Bandbreite liefern. Der weltweite Durchbruch des Glasfaserkabels schien also nur eine Frage der Zeit, und diejenigen Unternehmen und Länder, die sich am frühesten in Position brachten, würden am meisten vom kommenden Boom profitieren. Die Förderung der nationalen Industrie und die Möglichkeit, als Pionier in die Zukunft zu schreiten, spielten deshalb in vielen Ländern inklusive der Schweiz eine wichtige Rolle im Aufbau von Glasfasernetzen. Passend zu

dieser angeblichen Pionierrolle der schweizerischen Telekommunikationsbranche bewarb das hiesige Tochterunternehmen des deutschen Siemens-Konzerns das schweizerische Pilotnetz, an dem es mit verschiedenen Komponenten beteiligt war, mit dem Slogan: »Wir Schweizer haben wieder mal einen Draht in die Zukunft.«³⁸

Olivier Keller hat den Master in Zeitgeschichte und Lateinamerikastudien an den Universitäten Zürich und Bern abgeschlossen.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Pressedienst PTT, *Pressemitteilung zum ersten Glasfaser-Telefonkabel in Bern* (4. Dezember 1978), PTT Archiv, DK A 0078.

Abb. 2: Unbekannt, *Cablobtic-Werbung*, in: *Technische Mitteilungen* 61 (1983), PTT Archiv, P 15-2, S. 25.

Abb. 3: Jürg Padrutt, *Die Videotex-Pilotanlage*, in: *Technische Mitteilungen* 57 (1979), PTT Archiv, P 15-2, S. 454.

Abb. 4: Unbekannt, *Telekommunikation morgen*, in: *Technische Mitteilungen* 58 (1980), PTT Archiv, P 15-2, S. D379.

Abb. 5: J.-F. Zürcher, *Lichtwellenleiterverbindung zwischen Bern und Neuchâtel*, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 22 (1986), S. 17.

Abb. 6: Unbekannt, *Digitales Fernmeldenetz nach Kabelart, Folie 16 im Anhang 2 zum Protokoll der Sitzung des Verwaltungsrates vom 26. Juni 1986 in Bern-Ittigen* (1986), PTT-Archiv, P 6-4-1986.

Literatur

- 1 »Erstes Glasfaser-Telefonkabel in Bern«, Pressedienst PTT, 4. Dezember 1978, PTT Archiv, DK A 0078.
- 2 Susan Leigh Star nennt diese Eigenschaft »built on an installed base«. Susan Leigh Star: »The Ethnography of Infrastructure«, in: *American Behavioral Scientist* 3/43 (1999), S. 377–391, hier S. 381.
- 3 Es gibt zwar eine ausführliche Beschäftigung mit der Digitalisierungsstrategie der PTT, die Glasfaserkabel als Infrastruktur der Digitalisierung werden dabei aber kaum behandelt.
- 4 »Erstes Glasfaser-Telefonkabel in Bern«, Pressedienst PTT, 4. Dezember 1978, PTT Archiv, DK A 0078.
- 5 Brian Larkin: »The Politics and Poetics of Infrastructure«, in: *Annual Review of Anthropology* 1/42 (2013), S. 327–343, hier S. 333.
- 6 David Gugerli: »Die Entwicklung der digitalen Telefonie (1960–1985): Die Kosten soziotechnischer Flexibilisierungen«, in: Kurt Stadelmann, Thomas Hengartner (Hg.): *Telemagie: 150 Jahre Telekommunikation in der Schweiz*, Zürich: Chronos (2002), S. 154–167. Vgl. auch Beat Bächli: »Kommunikationstechnologischer und sozialer Wandel: »Der schweizerische Weg zur digitalen Kommunikation« (1960–1985)«, in: *ETH Preprints zur Kulturgeschichte der Technik* 16 (2001).
- 7 Der Begriff »Technonationalismus« ist mehrdeutig. Einerseits wird er zur Bezeichnung von historischen Phänomenen wie dem vorliegenden gebraucht, andererseits wird damit eine auf die Nation als Treiberin des technologischen Fortschrittes fokussierende Forschungsperspektive bezeichnet. Vgl. David E. H. Edgerton: »The Contradictions of Techno-Nationalism and Techno-Globalism: A Historical Perspective«, in: *New Global Studies* 1/1 (2007), S. 1–32, hier S. 1–6.
- 8 »Erstes Glasfaser-Telefonkabel in Bern«, Pressedienst PTT, 4. Dezember 1978, PTT Archiv, DK A 0078.
- 9 Brian Larkin: »The Politics and Poetics of Infrastructure«, in: *Annual Review of Anthropology* 1/42 (2013), S. 327–343, hier S. 330.
- 10 Hans P. Kleinknecht: »Integrierte Optik«, in: *Neue Zürcher Zeitung* (7. Februar 1973), S. 13f.
- 11 Jeff Hecht: *City of Light: The Story of Fiber Optics*, New York: Oxford University Press (1999); vgl. auch Ray Tricker: *Optoelectronic and Fiber Optic Technology*, Oxford: Newnes (2002) und Margaret Graham: »Corning as Creative Responder«, in: Sally H. Clarke (Hg.): *The Challenge of Remaining Innovative: Insights from Twentieth-Century American Business*, Stanford, CA: Stanford University Press (2009), S. 86–107.
- 12 1972 fand in der Schweiz die erste europäische Tagung *Elektrooptik, Märkte und Technik* statt. Vgl. »Neuentwicklungen der Elektrooptik«, in: *Neue Zürcher Zeitung* (12. Februar 1973), S. 21.
- 13 Philipp Ischer: *Umbau der Telekommunikation: Wechselwirkungen zwischen Innovationsprozessen und institutionellem Wandel am Beispiel der schweizerischen PTT (1970–1998)*, Zürich: LIT-Verlag (2007),

S. 36–56.

- 14 Ebd. Zur Rationalisierung bei den PTT-Betrieben vgl. Niklaus Remund: »Automatisieren, rationalisieren: Mensch und Maschine in der Postlogistik«, in diesem Band.
- 15 David Gugerli: »Die Entwicklung der digitalen Telefonie (1960–1985): Die Kosten soziotechnischer Flexibilisierungen«, in: Kurt Stadelmann, Thomas Hengartner (Hg.): *Telemagie: 150 Jahre Telekommunikation in der Schweiz*, Zürich: Chronos (2002), S. 154–167.
- 16 Belege für die enge Zusammenarbeit von PTT und Cabloptic gibt es viele, wie etwa Pierre Kiener: »Verbindungen im interzentralen Netz mit PCM: Vom Kupferkabel zum Glasfaserkabel«, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 25 (1988), S. 21–26.
- 17 Die Firma Dätwyler erhielt vom Kartell zwischen 1928 und 1974 jährliche Beträge, damit man keine entsprechenden Kabel herstellte. Gleichzeitig waren die Kabelfirmen auch Teil eines internationalen Kartells, was den Schutz vor ausländischer Konkurrenz lange sicherstellte. Alain Cortat: *Un cartel parfait: réseaux, R&D et profits dans l'industrie suisse des câbles*, Neuchâtel: Editions Alphil (2009), S. 217–223.
- 18 Ab Ende der 1980er-Jahre erfasste dieser stark vom Ausland ausgehende Liberalisierungsdruck auch staatliche Monopolfirmen wie die PTT, welche sich Ende der 1990er-Jahre in Post und Swisscom aufspalteten. Laurent Tissot, Peter Moser: »Binnenwirtschaft, Tourismus und Landwirtschaft«, in: Patrick Halbeisen, Margrit Müller, Béatrice Veyrassat (Hg.): *Wirtschaftsgeschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert*, Basel: Schwabe Verlag (2012), S. 519–628, hier S. 526–553.
- 19 »Editorial«, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 14 (1979), S. 1f.
- 20 »Lichtleiter-Übertragungstechnik: Versprechen eingelöst«, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 20 (1984), S. 1–3.
- 21 Jean-Michel Graf: »Cabloptic SA«, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 11 (1978), S. 26.
- 22 D. Charbon: »Cablex SA Morges«, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 20 (1984), S. 4–8.
- 23 Albert Kündig, Peter Burger: »Telekommunikation morgen«, in: *Technische Mitteilungen PTT* 61 (1983), S. D374–D378.
- 24 Ebd., S. D379f.
- 25 Ebd., S. D380–D389.
- 26 Niklaus Roth: »Revolution in der Telekommunikation«, in: *Vaterland* (7. April 1979), PTT Archiv, DK-B-4.
- 27 Ebd.
- 28 »Für ›Prestek in England gibt es nicht genug Fans«, in: *Handelsblatt* (3. Dezember 1979), PTT Archiv, DK-B-4.
- 29 »Datenbank per Telefon«, in: *Schweizer Handelszeitung* (27. März 1980), PTT Archiv, DK-B-4.
- 30 Jürg Padrutt: »Die Videotex-Pilotanlage«, in: *Technische Mitteilungen PTT* 57 (1979), S. 453–464.
- 31 »Das Marketing fuer den Pilotversuch ›Videotex«, Beilage 7 zu *DW T* Nr. 42, 8. November 1979, PTT Archiv, DK-B-4.
- 32 »Der Heilige Geist vom Bundespost-Computer«, in: *Der Spiegel* 32 (1980), PTT Archiv, DK-B-4.
- 33 Ernst Hadorn: »Die Einführung der optischen Übertragung im schweizerischen Fernmeldenetz«, in: *Technische Mitteilungen PTT* 60 (1982), S. 103f.
- 34 J.-F. Zürcher: »Lichtwellenleiterverbindung zwischen Bern und Neuchâtel«, in: *Mitteilungen der Kabelfabriken Brugg, Cortaillod und Cossonay* 22 (1986), S. 15–17.
- 35 Jeff Hecht: *City of Light: The Story of Fiber Optics*, New York: Oxford University Press (1999), S. 204–210.
- 36 »Fernmeldebetriebszentrum: Ausbaustrategie im Bau von Fernmeldeanlagen 1986–1991«, Anhang 2 zum Protokoll der Sitzung des Verwaltungsrates, 26. Juni 1986, PTT Archiv, P 6-4-1986, S. 5.
- 37 »Traktandum 4: Der Einsatz von Glasfaserkabeln, Vortrag von A. Bollinger«, Protokoll der 5. Konferenz der Chefs der Administrativen Dienste der Bauabteilungen FKD, 2.–3. Juni 1987, PTT Archiv, P 16-73, S. 6–8.
- 38 Anzeigenwerbung der Siemens Albis AG: »Wir Schweizer haben wieder mal einen Draht in die Zukunft«, in: *Neue Zürcher Zeitung* (20. August 1983), S. 16.