

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
Herausgeber:	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
Band:	56 (1978)
Heft:	6
Rubrik:	Verschiedenes = Divers = Notizie varie

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>

Umbau der Fernkabel-Rohranlage anlässlich des Ausbaus der Tiefenautbrücke Bern/Zollikofen

Karl MARON, Bern

621.315.233(494.241.1):621.315.671:624.21.097(494.241.1)

1 Die Tiefenautbrücke – Entstehung und Bedeutung

Die Tiefenautbrücke ist ein Aareübergang bei Worblaufen zwischen Bern und Zollikofen. Sie wurde 1847 erbaut und war bis 1962, das heisst bis zur Eröffnung des Autobahnabschnittes der N1 Bern–Schönbühl, die wichtigste Strasse von Bern nach Nordosten. Die Tiefenautbrücke ist 90 m lang, ihre Fahrbahn liegt etwa 35 m über dem Aarespiegel. Entsprechend den Baukenntnissen und -möglichkeiten des vorigen Jahrhunderts wurde die Brücke aus drei Gewölben von je 25 m Spannweite konstruiert.

Zusätzlich zum Strassenverkehr befuhrt bis 1965, das heisst bis zum Bau einer eigenen Brücke, die Schmalspurbahn Solothurn–Zollikofen–Bern (SZB) die Strassenbrücke ebenfalls.

Die PTT machten sich diese Ausfallsachse anfangs der 20er Jahre zunutze. Im Rahmen eines Arbeitsbeschaffungsprogrammes wurde damals die Telefonkabel-Rohranlage gebaut und für diese ein Betonrohr in die Tiefenautbrücke eingelegt. Dieses Betonrohr ist mit Kabeln annähernd gefüllt, so dass seinerzeit beim Bau der SZB-Brücke ein Betonkanal für künftige Kabel in diese verlegt wurde.

2 Randbedingungen des Umbaus (Fig. 1)

Durch den Umbau sollte die Brücke von zwei auf vier Fahrspuren mit beidseitigen Fahrradstreifen verbreitert werden. Damit die alte Brückenkonstruktion aus Kalk- und Sandsteinblöcken weiterverwendet werden konnte, wozu lediglich die Funda-

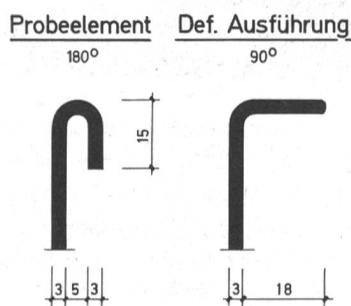


Fig. 3

Die ursprünglich geplante (links) und die in der endgültigen Ausführung (rechts) vorgenommene Abbiegung der Stahlbleche an den Rändern vor dem Verzinken

mente der Brückenpfeiler verstärkt werden mussten, durfte die neue Fahrbahnplatte gegenüber dem alten Oberbau

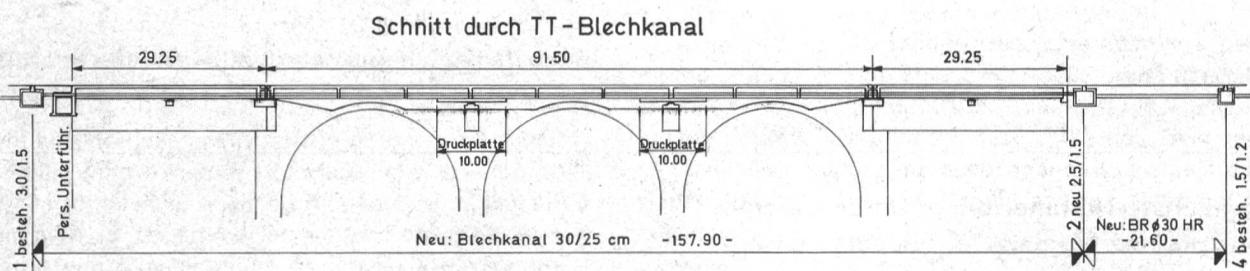


Fig. 1
Querschnitt durch den Kabel-Blechkanal der Tiefenautbrücke

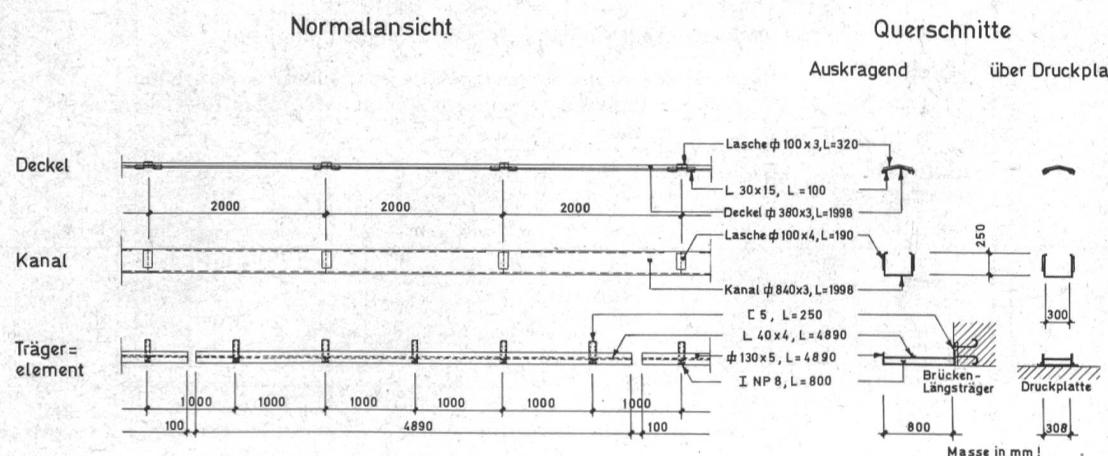


Fig. 2
Seitenansicht und Querschnitte des neuen Blechkanals

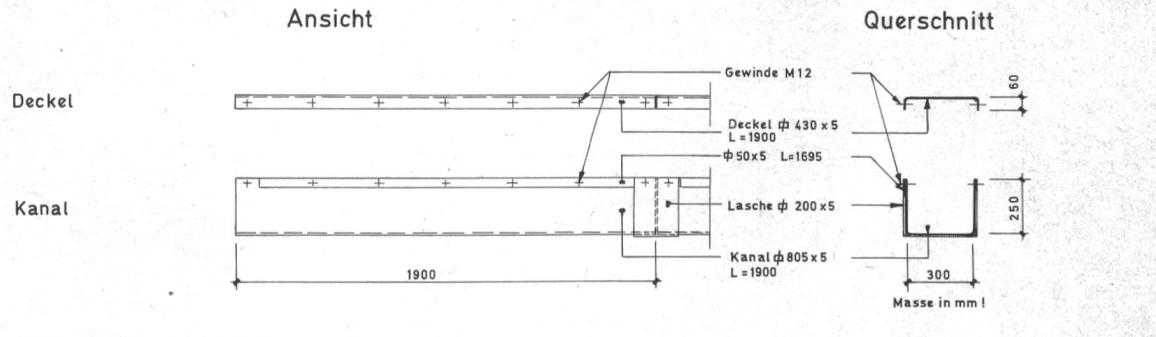


Fig. 4
Seitenansicht und Querschnitt des Bleckkanals über der Personenunterführung

nicht schwerer werden. Diese Beschränkung galt auch für die neue Rohrleitung.

Gleichzeitig mit dem Brückenumbau entstand auf Seite Tiefenau eine Personenunterführung.

Für den öffentlichen Fahrzeugverkehr war die Brücke während des Umbaus gesperrt, lediglich für Krankenautos und die Feuerwehr blieb ständig eine Durchfahrtsmöglichkeit offen.

Die zum Teil über 50jährigen Kabel durften während des Brückenumbaus nie unterbrochen werden und mussten deshalb sehr sorgfältig behandelt und geschützt werden.

3 Der neue Bleckkanal

Wie bereits erwähnt, besteht für künftige Kabel eine neue Anlage in der SZB-Brücke. Für die Grösse des Bleckkanals in der «alten» Tiefenaubrücke waren somit nur die vorhandenen Kabel einschliess-

lich einer technischen Reserve massgebend. Daraus ergab sich eine lichte Weite des Kanals von 30 × 25 cm.

Aus statischen und verlegetechnischen Gründen musste die gesamte Stahlkonstruktion möglichst leicht gebaut werden (Fig. 2). Die Trägerelemente durften beispielsweise höchstens 80 kg je Stück wiegen, weil sie wegen der knappen Platzverhältnisse auf der Baustelle nur von zwei Arbeitern versetzt werden konnten.

Die Trägerelemente wurden direkt im Längsträger der Brücke einbetoniert. Diese Konstruktion wurde aus Stabilitätsgründen dem Aufhängen der Kanäle unter der Fahrbahnplatte vorgezogen.

Deckel und Kanal sind aus 3 mm starkem Stahlblech hergestellt. Sie sind, wie die Tragteile, feuerverzinkt. Der Zinkauftrag beträgt 70...80 µm. Mit dem spezifischen Gewicht für Zink von 7,14 t/m³ ergibt dies eine Gewichtserhöhung von

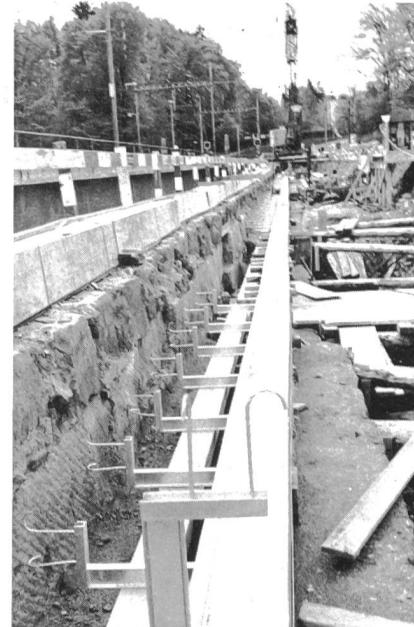


Fig. 6
Versetzen der Trägerelemente in ihre endgültige Lage auf die vorgängig erstellten Balkenaufslager und Verlegen der Bleckkanäle auf die Trägerelemente. In der Bildmitte ist der Bleckkanal und auf der Sandsteinbrüstung der Holzkanal, der die Kabel vor Beschädigungen schützt, sichtbar

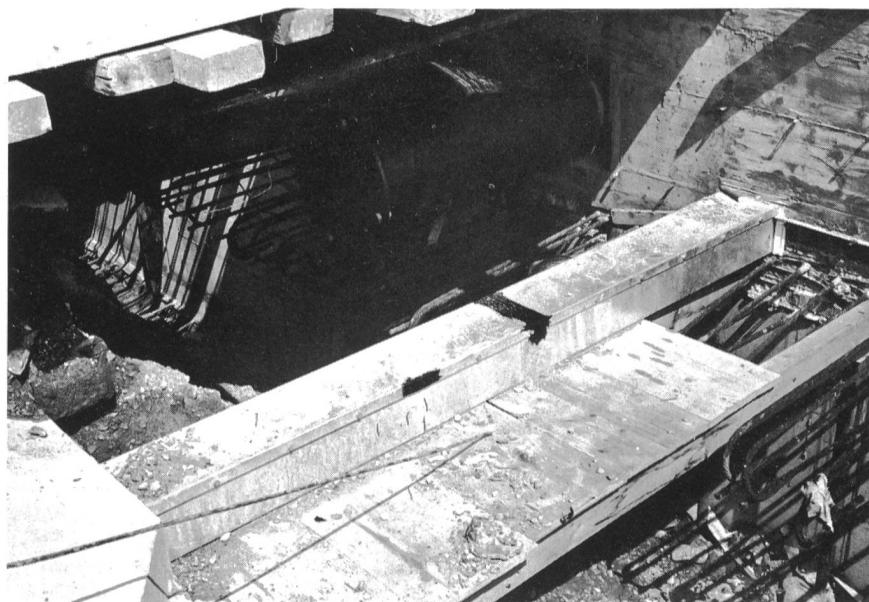


Fig. 5
Bleckkanal über dem Aushub für die Personenunterführung. Die Kabel sind in die Stahlkanäle eingelegt und die Deckel darauf verschraubt. Links unten ist der Trichter zum Einstiegsschacht, rechts die Rückwand des Brückenwiderlagers mit den Anschlusseisen in die Decke der Personenunterführung erkennbar. Sämtliche Fugen des Stahlkanals wurden vor dem Betonieren der Decke mit Teerband wasserdicht überklebt

4,6 % für Deckel und Kanäle sowie 3,6 % für die Trägerelemente.

Gewichtstabelle

Deckel, Länge 2 m	= 20,6 kg
Kanal, Länge 2 m	= 42,8 kg
Trägerelement, Länge 4,89 m	= 71,6 kg
Gesamtgewicht je Laufmeter der Stahlkonstruktion	= 46,3 kg
Gesamtgewicht der 13 Telefonkabel je Laufmeter etwa 115 kg	

31 Bearbeitung der Stahlbleche

Ohne besondere Schutzmassnahmen würden diese dünnen Stahlbleche im 500 °C heißen Zinkbad stark verformt. Um dies zu verhindern, wurden alle Enden der Längsseiten abgebogen. Vorge-



Fig. 7

Die Kabel sind endgültig in den Blechkanal eingelegt. Die Verankerungen der Trägerelemente werden in die Armierung des Brückenlängsträgers einbezogen

sehen war ein Abbiegen um 180° (Fig. 3). Ein Probestück erbrachte auch die gewünschten Ergebnisse. Für die restlichen Elemente musste eine neue Lieferung Stahlbleche verwendet werden, die wegen zu hohem Kohlenstoffgehalt des Stahls, beim Abbiegen bereits um 120° brachen. Da aus terminlichen Gründen keine neue Stahlblechlieferung abgewartet werden konnte, führte man die Abbiegungen lediglich um 90° aus (Fig. 3).

32 Der Blechkanal über der Personenunterführung

Auf der Tiefenseite musste die Rohrleitung der PTT in die Decke der Personenunterführung einbetoniert werden. Der beschriebene Blechkanal ist jedoch so leicht gebaut, dass er beim Einbringen des Betons zusammengedrückt worden wäre. Aus kabelzugtechnischen Gründen durfte die Kanalform jedoch nicht geändert werden. Dies führte über der Personenunterführung zu der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Konstruktion.



Fig. 9

Der Blechkanal im endgültigen Zustand unter der Fahrbahnplatte

4 Arbeitsvorgang

Bevor mit dem Brückenumbau begonnen werden konnte, war das Betonrohr, in dem die Kabel lagerten, abzubrechen und die 13 Kabel in einen Holzkanal umzulegen, der sich außerhalb des Gebietes der Brückenumbauarbeiten befand. Dieses Provisorium war gegenüber dem ursprünglichen Trassee etwa 80 cm länger. Die benötigte Kabel-Mehränge konnte nur durch Freilegen der Kabel bis zum Einstiegsschacht Nr. 4 (Fig. 1) gewonnen werden.

Nach dem Aushub der Brückenauffüllung wurden die Blechkanäle in ihre endgültige Lage verlegt (Fig. 6) und die Kabel vom Holzkanal in den Blechkanal umgelegt. Die verbleibende Kabel-Mehränge plazierte man im Einstiegsschacht Nr. 2, der jedoch hauptsächlich der Kanaländerung Blechkanal-Betonrohr dient. Nachdem der Holzkanal entfernt war, konnte die Sandsteinbrüstung abgebrochen und die neue Betonplatte armiert (Fig. 7) und geschalt (Fig. 8) werden.

Anstelle des Betonrohrs aus zwei Halbschalen zwischen den Einstiegschächten Nr. 2 und Nr. 4 wäre auch ein gleichwertiger Betonkanal denkbar gewesen. Diese Variante erwies sich aber we-

gen der zusätzlichen Kanaländerung als ungeeignet.

Um Verzögerungen beim Brückenumbau zu vermeiden, mussten die Kabel in kürzester Zeit in den Holzkanal umgelegt werden. Mit 21 Arbeitskräften war diese Umlegung in einem halben Arbeitstag — mit einem Gesamtaufwand von 80 Arbeitsstunden — ausgeführt. Für die Kabelumlegung in den Blechkanal waren 14 Arbeitskräfte während insgesamt 106 Stunden eingesetzt. Darin sind etwa 30 Stunden für die Plazierung der Kabel in den Einstiegsschächten enthalten.

Bei beiden Umlegungen waren die Kabel einzeln und auf die gesamte Länge von rund 180 m in den jeweiligen Kanal einzulegen. Die Figuren 6 bis 9 zeigen verschiedene Phasen des Umbaus der Kabelrohranlage.

Eine gute Vorbereitung sowie die enge Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten haben zum reibungslosen Arbeitsablauf geführt.

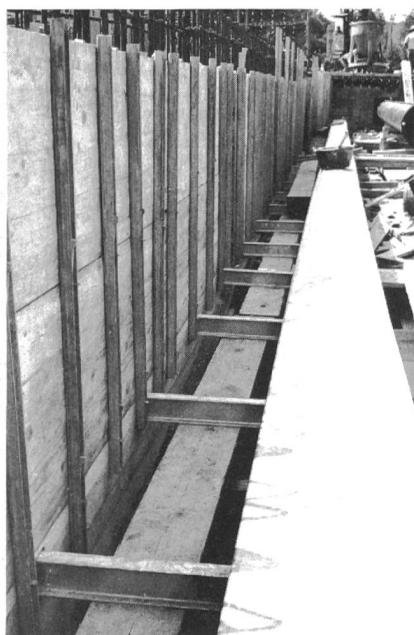


Fig. 8

Für die im Bild sichtbaren Stahlprofile der Trägerelemente mussten 130 Aussparungen in die Schalung des Brückenlängsträgers geschnitten werden

Telecheck-Übertragung über Telefonleitungen

Christian KOBELT, Bern

336.717.1.621.395.9.621.397.13.018.422.654.172

Zwischen der Niederlassung der Schweizerischen Bankgesellschaft (SBG) im Stadtzentrum von Kloten und deren neu eingerichteten Agentur im Flughafen Zürich-Kloten — die etwa 10 000 potentielle Kunden unter dem Flughafenpersonal hat — ist eine Pilotanlage für die Telecheck-Bildübertragung über Telefonleitungen eingerichtet worden. Diese Anlage dient dazu, um an den Schaltern der Agentur im Flughafen vorgewiesene Checks oder Kassenbelege durch die Vissabuchhaltung in der etwa drei Kilometer entfernten Niederlassung Kloten auf die Echtheit der Unterschrift sowie die Zahlungsfähigkeit (Bonität) des Kontoinhabers zu prüfen und zur Auszahlung durch die Agentur freizugeben.

Telecheckanlagen sind bereits innerhalb desselben Gebäudes im Einsatz. Die Übertragung ist dabei problemlos. Für grössere Entfernungen stehen im Prinzip Richtstrahlverbindungen, Koaxialkabel oder sogenannte Video-Zweidrahtverbindungen zur Verfügung, die jedoch aus verschiedenen Gründen nicht in Frage kommen konnten. Deshalb wurde in Zusammenarbeit mit der Autophon AG Solothurn nach neuen, bisher nicht bekannten Lösungsmöglichkeiten gesucht.

Für das gewählte Slow-Scan-Television (SSTV) genannte Verfahren wird eine Datenleitung mit 160 kbit/s benötigt, wie sie von den PTT fast überall kurzfristig verfügbar ist. Über das Verfahren orientierte an einer gemeinsam von SBG und Autophon veranstalteten Informationskonferenz, zu der außer der Presse auch Vertreter anderer Banken, einer Anzahl Firmen, der PTT und der Fernmeldeindustrie geladen waren, B. Züst von der Abteilung Betriebsfernsehen der Autophon AG.

Wie in Figur 1 dargestellt, nimmt die Fernsehkamera der Telecheckanlage das Bild des Originalchecks auf und erzeugt durch Zerlegung in 400 Zeilen zu je 500 Punkten ein elektrisches Signal. Dieses wird im Analog/Digitalwandler digitalisiert und in 64 Graustufen eingeteilt. Das Digitalsignal wird im Sendespeicher gespeichert. Das Modul «Leitungsanpassung» sorgt für die richtige Übertragungsgeschwindigkeit von 160 kbit/s, die Formierung und Pulscodemodulation (PCM). Die Übertragung auf der symmetrischen Leitung ist bis zu sechs Kilometer ohne Zwischenverstärkung möglich. Empfangsseitig befinden sich entsprechende Module für die Rückwandlung in ein Fernsehbild. Der Empfangsspeicher wird normalerweise 50 Mal in der Sekunde ausgesehen. Damit erscheint auf dem Monitor das übliche, leicht flimmernde Fernsehbild.

Das Wesentliche am SSTV-System sind folgende zwei, vom üblichen Fernsehen abweichende technische Besonderheiten: Erstens wird nur ein einziges Bild (ohne Ton) und zweitens dieses nicht

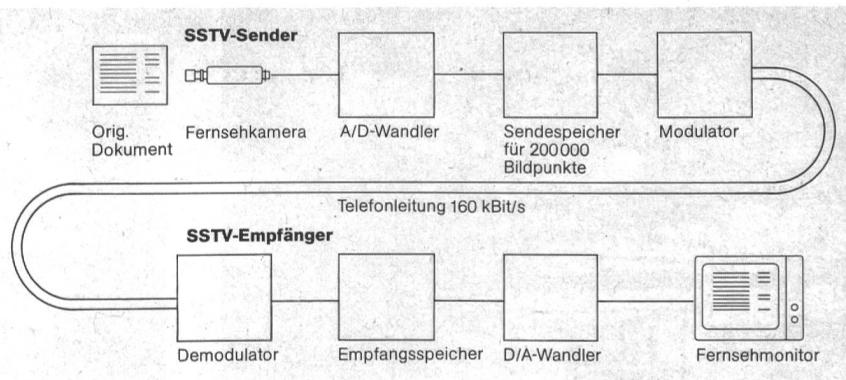


Fig. 1
Blockscheme of the SSTV transmission

in $1/25$ Sekunde, sondern in 13 Sekunden übertragen. Im Gegensatz zum normalen Fernsehen wird es nicht punktweise mit sämtlichen 64 Graustufen, sondern in sechs Teilschritten mit jeweiliger Verdoppelung der Graustufen übertragen. So erscheint das Bild schon nach zwei Sekunden als hartes Schwarzweiss-Kontrastbild, auf dem bei der Checkübertragung beispielsweise bereits die Kontonummer lesbar ist. Nach weiteren zwei Sekunden hat das Bild vier Graustufen, die

sich jeweils nach zwei Sekunden auf 8, 16, 32 und schliesslich 64 erhöhen. Nach 13 Sekunden ist das Bild mit voller Grauauflösung auf dem Bildschirm sichtbar. Diese Übertragungsart genügt den im Bankverkehr hinsichtlich Auflösung und Geschwindigkeit gestellten Anforderungen. Sie gestattet ein rasches Erledigen einer «Vorlage» innerhalb etwa einer Minute. Figur 2 zeigt schematisch die Telecheck-Übertragung mit SSTV und den dazu notwendigen Einrichtungen.

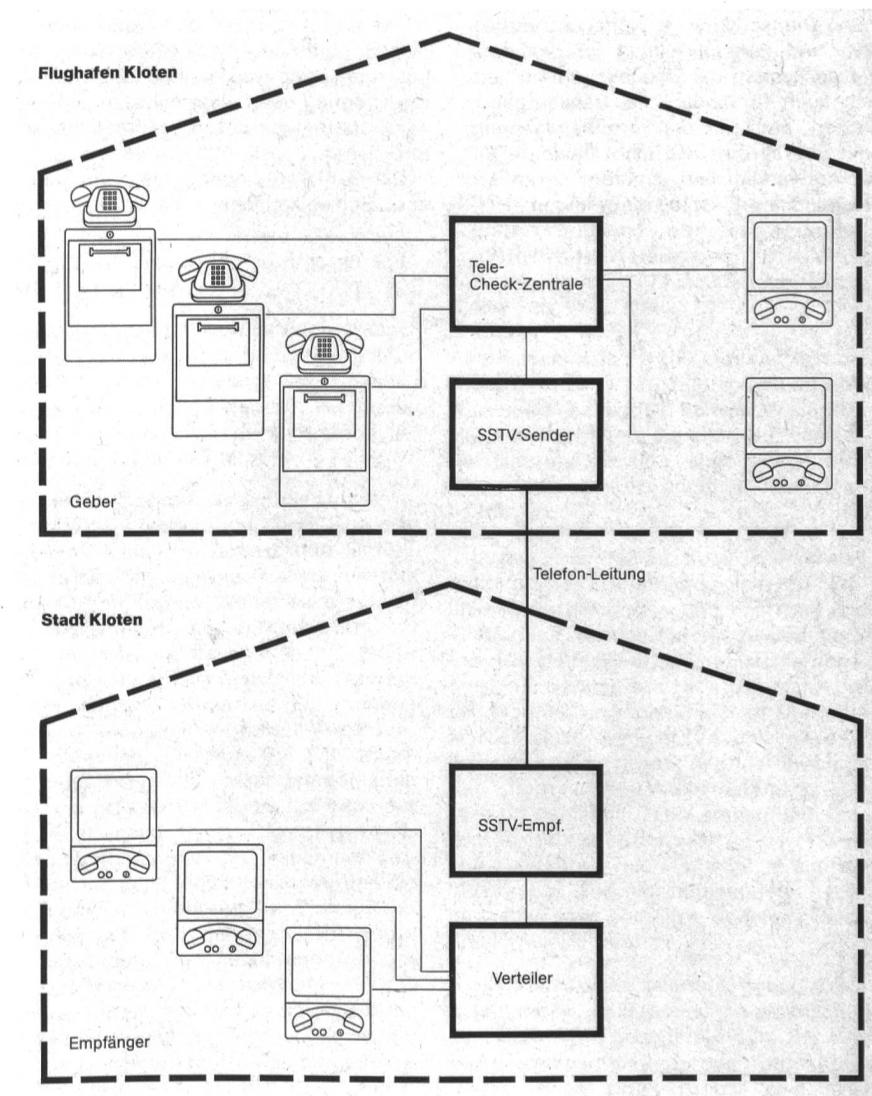


Fig. 2
Schematic representation of the Telecheck-Bildübertragung with SSTV over a telephone line



Fig. 3
Check-Geberstation am Bankschalter



Fig. 4
Empfangsstation in der Visabuchhaltung mit Spezialstation für die Fernauslösung des Auszahlstempels.

Wenn die PTT einmal ihr Integriertes Fernmeldesystem IFS, das auf PCM-Übertragung und -Vermittlung basiert, aufgebaut haben, wird es möglich sein, mit Hilfe des SSTV-Systems Bilder in wenigen Sekunden an jeden beliebigen Ort innerhalb der Schweiz zu übertragen. Das von der Autophon AG geschaffene System bietet dazu die notwendigen Ausrüstungen und kann beitragen, den Kommunikationsaustausch weiter zu verbessern und wirtschaftlicher zu gestalten. Dieses System der Bildübertragung lässt sich auch für andere als Bankaufgaben denken, etwa für die Fernüberwachung, oder überall dort, wo nicht bewegte Bilder notwendig sind, sondern periodisch erscheinende Einzelbilder genügen.

Die Figuren 3 und 4 zeigen die Check-Geberstation, eingebaut unter dem Schalterpult, sowie die Empfangsstation in der Visabuchhaltung. Hier kann der Visabuchhalter mit einem Schlüsselschalter an seinem Spezialtelefon einen Stempelabdruck auf dem übertragenen Beleg fernauslösen und ihn dadurch zur Auszahlung freigeben. Um zu verhindern, dass zwischen Übertragung des Checkbildes und Auslösung des Freigabestempels ein anderer Check in die Geberanlage eingelegt werden könnte, wird die Übertragung beim unberechtigten Öffnen der Geberanlage sofort automatisch unterbrochen.

Die in Kloten eingerichtete Pilotanlage der Schweizerischen Bankgesellschaft

hat sich nach deren Ausführungen in der Versuchszeit bewährt und zur erwünschten Beschleunigung des Schalterverkehrs geführt. Wie der für Kommunikationsbelange bei der SBG zuständige Sachbearbeiter, *Marbial Salm*, ausführte, will die Schweizerische Bankgesellschaft deshalb in nächster Zeit unter anderem in Zürich und Lugano weitere, weitaus grössere SSTV-Anlagen mit Fernübertragung erstellen. Die Sonderentwicklung der Autophon AG, die zu einem Teil auf Arbeiten für Teilnehmeranlagen des künftigen Integrierten Fernmeldesystems basieren konnte, hat deshalb durchaus Aussicht, sich weiter bewähren und als modernes Hilfsmittel für Spezialaufgaben durchsetzen zu können.