

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 64 (1991)  
**Heft:** 9  
  
**Artikel:** Der Telekopierer  
**Autor:** Furrer, Anton  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-561854>

### **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**

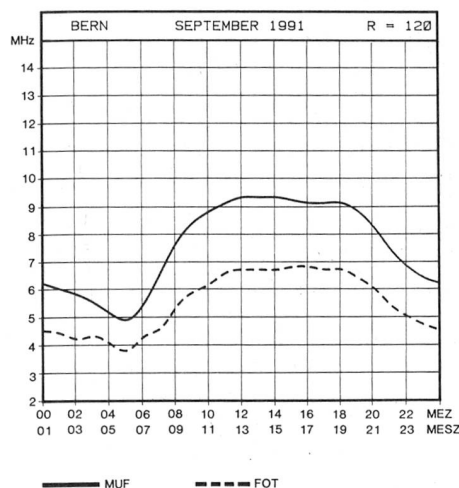
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 19.01.2026

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



#### Hinweise für die Benützung der Prognoseblätter

- Die Prognosen werden mit dem Rechenprogramm IONCAP des «Institute for Telecommunication Sciences», Boulder, Colorado, mehrere Monate im voraus erstellt.
- Definitionen:  
 R Prognostizierte, ausgeglichene Zürcher Sonnenfleckenrelativzahl  
 MUF Maximum Usable Frequency  
 Wird im Monat in 50% der Zeit erreicht oder überschritten  
 FOT Frequency of Optimum Traffic  
 Günstigste Arbeitsfrequenz  
 Wird im Monat in 90% der Zeit erreicht oder überschritten  
 MEZ Mitteleuropäische Zeit  
 MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit  
 Die Prognosen gelten exakt für eine Streckenlänge von 150 km über dem Mittelpunkt Bern. Sie sind ausreichend genau für jede beliebige Raumwellenverbindung innerhalb der Schweiz.  
 3. Die Arbeitsfrequenzen sollen unterhalb der FOT liegen. Frequenzen in der Nähe der FOT liefern die höchsten Empfangsfeldstärken.  
 Bundesamt für Übermittlungstruppen  
 Sektion Planung, 3003 Bern

#### Indications pour l'utilisation des tableaux de prévisions radio

- Les prévisions sont établies plusieurs mois à l'avance par ordinateur avec le programme IONCAP de l'«Institute for Telecommunication Sciences», Boulder, Colorado.
- Définitions:  
 R Prévision du nombre relatif (en moyenne) normalisé des taches solaires de Zurich  
 MUF Maximum Usable Frequency  
 Courbe atteinte ou dépassée mensuellement à raison de 50% du temps  
 FOT Frequency of Optimum Traffic  
 Fréquence optimale de travail  
 Courbe atteinte ou dépassée mensuellement à raison de 90% du temps  
 MEZ Mitteleuropäische Zeit  
 (Heure de l'Europe centrale, HEC)  
 MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit  
 (Heure d'été de l'Europe centrale, HEEC)  
 Les prévisions s'appliquent exactement à des liaisons de 150 km de rayon autour de Berne comme centre. Elles sont suffisamment précises pour assurer n'importe quelle liaison par ondes atmosphériques à l'intérieur de la Suisse.  
 3. Les fréquences de travail doivent se tenir au-dessous de la FOT.  
 Les fréquences situées au voisinage de la FOT donnent une intensité maximale du champ au lieu de réception.  
 Office fédéral des troupes de transmission  
 Section planification, 3003 Berne

#### 150 Jahre Fax-Geschichte (N) 1841 bis 1991

## Der Telekopierer

Von Anton Furrer, Luzern, HB9CIH

### Die Erfindung der Telekopie!

**1841** Vielleicht wurde die elektrische Bildübertragung noch als «schottische Whisky-Idee» belächelt, aber bereits im Jahre

**1842** erstellte ein Schotte namens Alexander Bain (11.6.1818–18.9.1903) die Theorie der Bildübertragung. Wie diese Theorie nach Amerika gekommen ist, entzieht sich meiner Kenntnis, denn bereits im Jahre

**1900** entwickelte Dr. Arthur Korn (USA) ein fotoelektrisches Abtastsystem zur Übertragung von Fotografien. Ein grosser Erfolg war das Jahr

**1920** Dr. Arthur Korn machte die erste Fotoübertragung per Funk – von den USA nach Rom zum Papst. Aber wie kann es sein, schon damals musste auch etwas Geld «herein» und –

**1925** führt ATT den ersten kommerziellen Fax-Service ein, der später an die AP (Associated Press) verkauft wird. Nun vergingen wieder einige Jahre, bis

**1930** Fax (Faximile) für die Übertragung von Wetterkarten angepasst wird. Die Firma RCA war die erste, die Fax-Wetterkarten zu den auf See befindlichen Schiffen per Funk sendete. Trotzdem das Prinzip der Faximil-Übertragung seit Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt war, wurde aber erst

**1931** Fax-Übertragung zum Patent angemeldet. Seit wann sich bereits Amateurfunken mit Fax-Übertragung befassen, ist mir bis jetzt unbekannt. Sicher war zu jener Zeit das «Fernschreiben» die technisch einfachere und kostengünstigere Übertragungsart. Doch

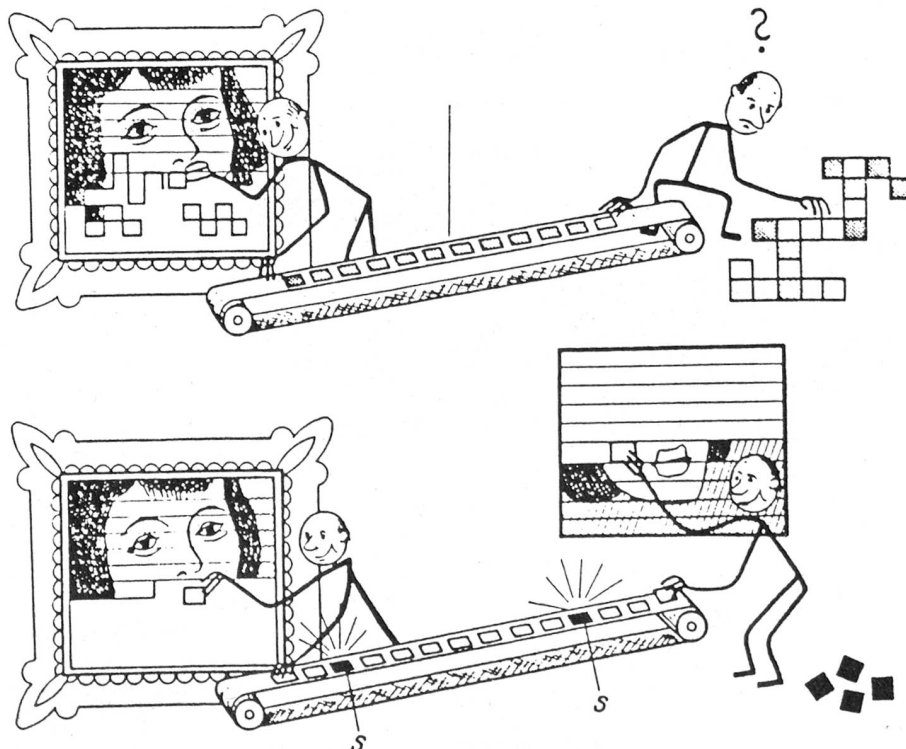


**1948** führt Western-Union einen Telegrammservice über Fax für Büros ein. Doch nur zögernd geht die Entwicklung weiter, da international noch keine Übertragungsnormen festgelegt sind. Dann aber führt

**1965** Rank-Xerox das LDX (Long Distance Xerographie) ein, und langsam werden auch Normen für die Übermittlung festgelegt. In der Schweiz im Jahre

**1973** werden Fax-Geräte erstmals durch die Firma Messerli ausgestellt mit der Übertragungsnorm Gruppe 2. Nun geht der Fortschritt etwas schneller. So folgt

**1976** die Herausgabe der Standards von CCITT-Normen für Fernkopierer der Gruppe 2. Ich selbst habe als Funkamateurl (HB9MZN damals, heute HB9CIH) die erste Faximile-Anlage erstanden. Diese Anlage war vom Wetterdienst; der Sender wie auch der Empfänger waren eigene Stationen. Ohne Handbuch sind mir noch folgende technischen Daten in bester Erinnerung, Gewicht des Senders etwa 70 kg, ebenfalls der Empfänger wog gegen 80 kg. Die Papierbreite betrug etwa 60 cm, die Trommelumdrehungen waren 60, 90, 180 oder 240 in der Minute. Unvergessliches Merkmal des Senders war das «Klopfen» der Zeilenschiene, so



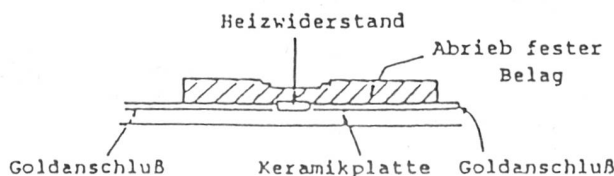
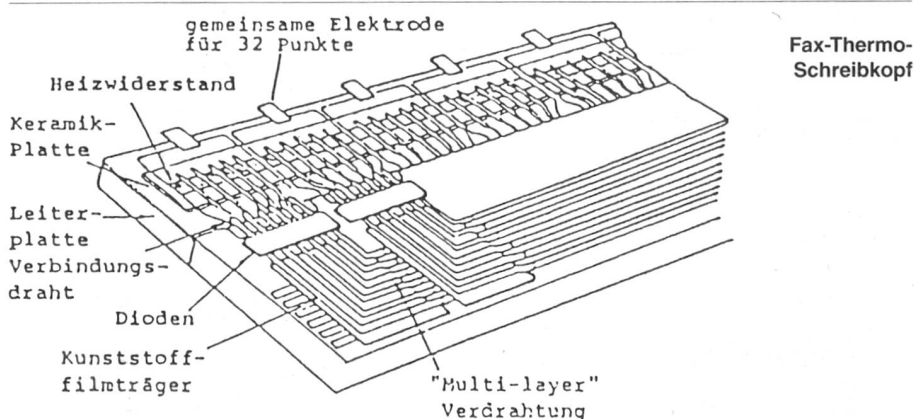
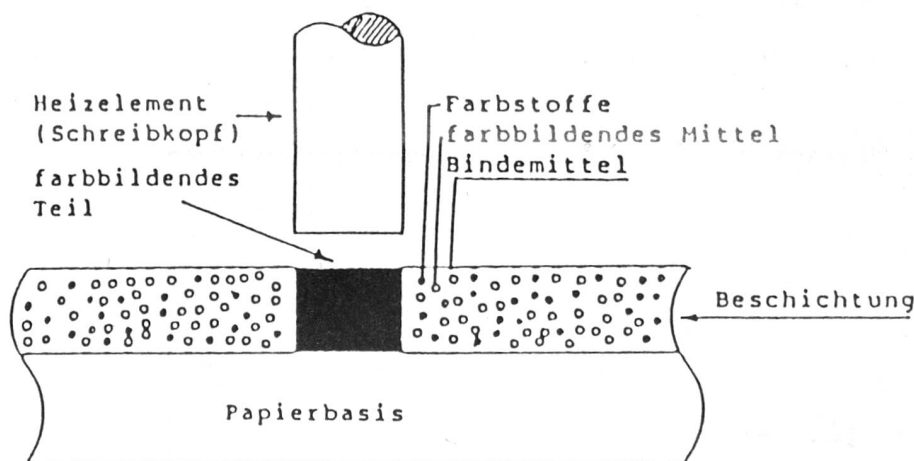
dass die Fax-Anlage nur ausserhalb einer Wohnung betrieben werden konnte. – Dann folgte 1978 die Herausgabe des Standards von CCITT-Normen für Fernkopierer der Gruppe 3, und bereits im Jahre 1981 – wieder an der Büfa – war der erste digitale Fernkopierer der Gruppe 3 zu sehen, der durch die Firma Messerli ausgestellt wurde. Dann folgt die Festlegung des Standards der CCITT-Norm der Gruppe 4 für Fax, und 1991 am 71. Eidgenössischen Turnfest in Luzern (ETF 91) installierte die EVU-Sektion Luzern 30 Stück Minolta-Fax-Geräte, welche teilweise gratis für das OK des Eidg. Turnfestes zur Verfügung gestellt wurden! Die Erkenntnisse zum Fax-Einsatz sind: schnell, sicher und unmissverständliche Übermittlung von Nachrichten und Bildern!

## Was ist CCITT?

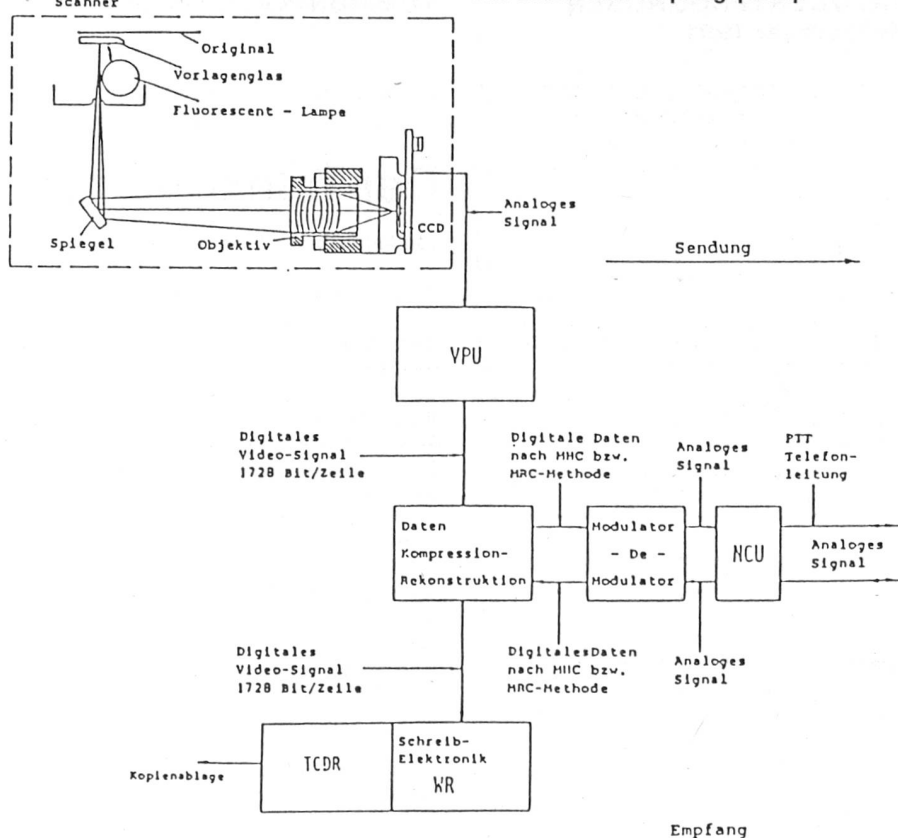
Consultative Committee International Telegraph and Telephone. CCITT ist eine Unterorganisation der Vereinten Nationen (UN).

## Fax-Technik

Zum Thema «Fax-Technik» möchte ich gerne einige Informationen weitergeben über: Was ist Fax-Thermo-Papier, warum funktioniert der Fax-Drucker, und wie sieht ein Fax-Sende-Empfangs-Blockschema aus (siehe PIONIER 10/91).



## Fax-Sende- und -Empfangsprinzip



## Fax-Thermo-Papier

### Thermische Aufzeichnung

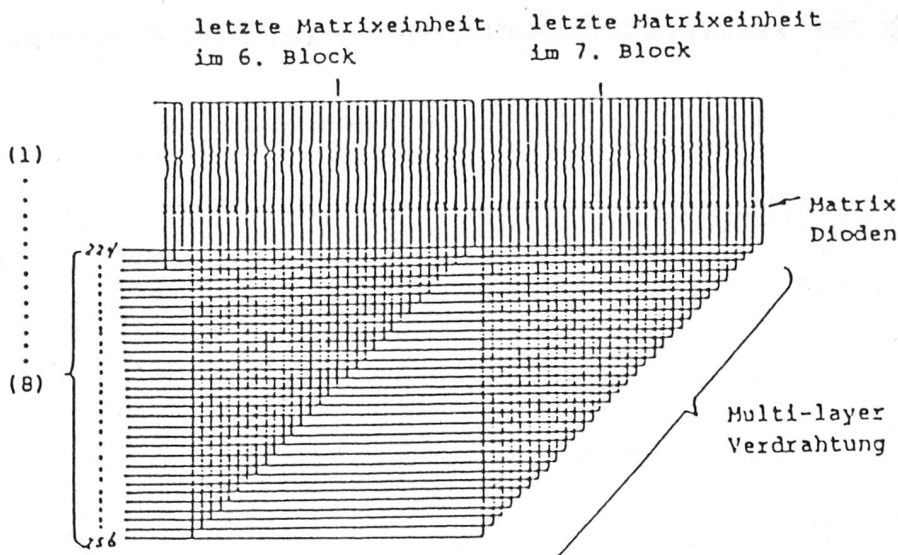
Im Gegensatz zu Normalpapier sind wärmeempfindliche Papierarten oberflächenbeschichtet. Diese Beschichtung setzt sich aus Farbpigmenten (Farbstoffe) und sonstigen Farbrägern zusammen. Diese bestehen aus mikrogrossen Kapseln (Körner), welche mittels Wärme aufgelöst werden.

Der Mechanismus der Aufzeichnung besteht also darin, dass durch Einfluss von Wärme lokal, also mittels Einwirkung des Schreibkopfes (Heizelement), diese Kapseln aufgelöst werden und so eine Aufzeichnung aufzeichnet.

Diese Aufzeichnungsmethode kennzeichnet sich dadurch aus, dass zur Bildaufzeichnung keine Fixation notwendig ist. Diese Methode ist sehr zuverlässig und fast wartungsfrei, da der Aufzeichnungsmechanismus keiner beweglichen Teile bedarf, ausser eines Papierzufuhr- und Transportsystems. Es entstehen somit keine nachteiligen Nebeneffekte wie z.B. Lärm, übler Geruch, Vibrationen oder Umweltverschmutzung. Ferner sind solche Papiere in der Herstellung wesentlich billiger als z.B. elektrostatische Papiere.

Andererseits sind gewisse Nachteile nicht zu übersehen, so sind z.B. Übertragungsgeschwindigkeiten wesentlich langsamer als bei einer elektrostatischen Übertragungsmethode. Die Bildqualität ist ebenfalls schlechter.

Die Konservierungsmöglichkeit und Lebensdauer (Dauerhaftigkeit) des übertragenen Bildes ist gleichsam schlechter. Das Bild wird mit der Zeit verschwommen, und die Farbe bleicht aus unter Einwirkung von Wärme oder Lösungsmittel. Es kann vorkommen, dass z.B. Schreibkopf und Papiere aneinander kleben



bleiben oder sich Verschmutzungen und Fremdpartikel am Schreibkopf festsetzen, weil der Bereich der Temperatur in sehr engen Grenzen liegt.

#### Fax-Thermo-Schreibkopf

Ein Film aus einer Silizium-Tantal-Legierung dient als Material für die Heizwiderstände im Thermokopf. Diese Heizwiderstände sind in einem Abstand von 0,125 mm nebeneinander angeordnet.

32 Heizwiderstände und 32 mit ihnen in Reihe geschalteten Dioden sind zu einer Matrixeinheit zusammengefasst.

Zur Vereinfachung sind in dieser Skizze nur 6 anstatt 32 Heizwiderstände pro Matrixeinheit gezeichnet.

54 Matrixeinheiten sind nebeneinander angeordnet ( $54 \times 32 = 1728$ ).

Die elektrische Ansteuerung der gemeinsamen Elektroden ist in 7 Blöcken zusammengefasst.

An Block 1 und 2 sind je 7 gemeinsame Elektro-

den angeschlossen, an Block 3 bis 7 sind je 8 gemeinsame Elektroden angeschlossen.

Block 1 und 2 = 14 gemeinsame Elektroden  
Block 3 bis 7 = 40 gemeinsame Elektroden  
54 gemeinsame Elektroden

Ein Block deckt somit 256 Heizwiderstände ab (mit Ausnahme bei Block 1 und 2 224).

Block 1 und 2 ( $32 \times 14 = 448$ )

Block 3 bis 7 ( $32 \times 40 = 1280$ )

1728

Diese 256 Heizwiderstände werden durch Treiberschaltkreise in der Schreiberelektronik direkt angesteuert.

An den Thermokopf werden sehr hohe Anforderungen gestellt:

- Die Heizwiderstände müssen eine sehr kleine Masse haben, da innerhalb von 20 ms die Temperatur auf einen Wert gebracht werden muss, die das Thermopapier schwärzt (etwa  $150^\circ\text{C}$ ) und auch wieder so weit absinken muss, dass nach dem Papiertransport nicht auch noch die nächste Zeile geschwärzt wird (etwa  $70^\circ\text{C}$ ).
- Die Oberfläche des Thermokopfs muss abriebfest sein, da während der Lebensdauer des Schreibers bis zu 20 km Papier über den Schreibkopf schleifen. Nach der Übertragung der Bildinformation auf das Kopierpapier wird die Kopie in die Kopienablage transportiert.

## SIEMENS-ALBIS

Unsere Unternehmung mit Sitz in Zürich-Albisrieden, ist unter anderem bekannt für ihre Erfolge auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik. Nebst der PTT, in- und ausländischen Firmen gehört auch unsere Armee zu den anspruchsvollen Kunden.

### Projektleiter mit Vertriebsaufgaben

nennen wir die vakante Position in unserem Vertrieb Sicherungstechnik. Im Vordergrund steht unter anderem ein neues, drahtgebundenes Kommunikationssystem mit verteilter Intelligenz für temporären, flexiblen Einsatz, an dessen Entwicklung wir arbeiten. Dahinter stecken folgende Aufgabenschwerpunkte:

- Produktpräsentationen im In-/Ausland, Kundenakquisition
- Technische Unterstützung und Beratung der Kunden bei der Systemdefinition
- Projektierung und Realisierung von kommunikationstechnischen Systemen, Anlagen und Geräten
- Projektmanagement
- Marketingaufgaben und Offertbearbeitung

Ideale Voraussetzungen bringen Sie mit als kommunikationsgewandter, Deutsch und Englisch sprechender, unternehmerisch denkender

### Elektroingenieur

vorzugsweise mit Vertiefung in Richtung Fernmelde-/Kommunikationstechnik und Vertriebserfahrung.

Ihre Anfrage oder Bewerbung erwartet gerne Herr M. Nietlispach, Personalabteilung, Freilagerstrasse 40, 8047 Zürich, Durchwahl 01/495 41 93 oder 01/495 40 12.

1/3674