Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 39 (1966)

Heft: 3

Artikel: Das neue Fernschreibnetz der Schweizerischen Bundesbahnen

Autor: Krähenmann, Willy / Fässler, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-561674

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: 18.07.2025

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

Das neue Fernschreibnetz der Schweizerischen Bundesbahnen

```
coll von zuerich no 65
den 02 04 um 15.45

vde wiedikon - sargans

mit der verspaeteten auslandabteilung von zug 279
verkehrt heute zug 11279f von zuerich nach sargans.
Lok ae 4/7 und 2 mann von zuerich
                                        p. bfi keller
```

```
coll von luzern no 740

den 13 04 um 11.20

bhoefe zuerich, st. gallen und st. margrethen

am 14. april maennerchor eintracht 40/2
zuege 715/303 luzern - zuerich - st. gallen
und zuege 140/744 st. gallen - zuerich - luzern
                                        p. bfi bucher
```

```
notiz olten und zuerich von bern

zug 119 spitze 2 b ls verstaerkung zuerich
        schluss 1 mil' pferdewg liestal
```

```
wr langnau

nach konolfingen 2 k sauber auf 11.8 uhr
nach malters 2 m 7 pressant
von thun 2 l6 zugewiesen
```

Fig. 1. Beispiele von Fernschreiben.

Solche und ähnliche Meldungen über die Einlage oder den Ausfall von Zügen, Abweichungen vom Fahrplan sowie Aufträge zum Versand von leeren Güterwagen sind täglich in grosser Zahl zu übermitteln, damit die beteiligten Stellen rechtzeitig die erforderlichen Massnahmen treffen können.
In den grossen Bahnhöfen — Zürich, Basel, Bern usw. — werden beispielsweise täglich zwischen 500 und 1000 solcher Anzeigen gezählt. Dazu kommen noch die Platzreservierungen für Einzelreisende. In Basel, wo sich die Reservierungszentrale für die TEE-Züge befindet, gehen zum Beispiel in verkehrsstarken Reisemonaten täglich rund 2000 bis 3000 Reservierungsaufträge oder -bestätigungen ein und aus. Auf mittleren und kleinen Bahnhöfen ist die Zahl von Meldungen zwar wesentlich kleiner, doch muss auf verkehrsstarken Hauptlinien immerhin noch mit täglich 50 bis 200 betrieblichen Änderungsanzeigen und Aufträgen gerechnet werden.
Weitaus die meisten dieser Meldungen kämen auf brieflichem Weg viel zu spät. Ein auf alle Verkehrsschwankungen und Störungen rasch reagierender Betrieb ist daher auf ein leistungsfähiges Uebermittlungsnetz angewiesen.

Uebermittlungen mit dem Morsetelegraphen und auf dem alten Fernschreibnetz

Bis vor wenigen Jahren waren noch alle Stationen mit den vor gut hundert Jahren aufgestellten Morseapparaten ausgerüstet. Alle Beamten mussten in vier- bis achtwöchigen Kursen für die Bedienung dieser Apparate ausgebildet werden und brauchten dann noch längere Zeit, bis sie sich die nötige Sicherheit und Routine angeeignet hatten.
Um Missverständnisse zu vermeiden und bei Unregelmässigkeiten einen schriftlichen Beweis für die getroffenen Anordnungen zu haben, war es nötig, wichtige fahrdienstliche Meldungen, wie etwa Kreuzungsverlegungen, mit dem Telegraphen zu übermitteln. Nachdem dann aber nach Verbesserung der Sicherungseinrichtungen ab 1951 alle Anzeigen telephonisch abgegeben werden durften, wurde der Telegraph immer weniger benützt und fiel auf Strecken mit wenigen Meldungen in einen tiefen Dornröschenschlaf, aus dem es kein Erwachen mehr gab.
Da die Telegraphenleitungen für andere Zwecke besser ausgenützt werden konnten, wurde bereits 1957, zuerst auf Nebenlinien und anschliessend auch auf den Hauptstrecken, mit dem Abbruch der Morseapparate begonnen. Auf den Nebenlinien war dies ohne Nachteile möglich. Dagegen entstanden auf den grösseren Bahnhöfen und auf den Hauptstrecken mit der ausschliesslichen telephonischen Uebermittlung unerwünschte Umtriebe, Verzögerungen und auch ein grösserer Arbeitsaufwand. Das im Jahre 1940 vorerst für sechs Dienststellen eingerichtete und später auf sechzehn Teilnehmer erweiterte Fernschreibnetz war für die Übernahme von weiteren fernschriftlichen Uebermittlungen ungenügend. Da dieses Netz nicht erweitert werden konnte, wurde auf Grund von Untersuchungen über den zukünftig zu erwartenden fernschriftlichen Verkehr unverzüglich mit der Planung und dem anschliessenden Aufbau eines neuen Fernschreibnetzes begonnen. Nach dem Verschwinden der letzten Morseapparate Ende 1960 standen die Bauarbeiten für das neue Netz unmittelbar vor dem Abschluss, und die Fernschreiber konnten in den Jahren 1961/62 etappenweise in Betrieb genommen werden.

Aufgaben des Fernschreibnetzes

Mit dem Fernschreiber werden hauptsächlich solche Meldungen übermittelt, die als Verständigung oder als Auftrag gelten und keine sofortige Antwort oder weitere Auskünfte erfordern, ferner solche, die mehrere Teilnehmer betreffen.
Als Fernschreiben werden daher vorzugsweise abgegeben:
- Anzeigen über das Verkehren von Extrazügen oder den Ausfall von Zügen,
- Meldungen über Änderungen in der Reihenfolge der Züge,
- Verspätungsmeldungen,
- Anmeldungen von Gesellschaften und Schulen, falls sie auf brieflichem Weg die Formationsbahnhöfe zu spät erreichen würden,
- Aufträge zur Reservierung von Einzelplätzen und Bekanntgabe der reservierten Plätze,
- Anzeigen über Verstärkungswagen und allfällige Güterwagen in den Reisezügen,
- Meldungen über den Bestand und Bedarf an leeren Güterwagen,
- Aufträge für den Versand von leeren Güterwagen,
- Bekanntgabe der Transportpläne von pressanten Wagen oder von Wagen mit Lademassüberschreitungen,
- dringende Nachforschungen nach fehlenden Gepäckstücken oder Gütern,
- Schneebericht,
- dringende Bekanntgabe von Streckensperrungen und Annahmesperren.

Vorteile der Fernschreibübermittlungen

Die Uebermittlung solcher und ähnlicher Meldungen mit Fernschreiber hat gegenüber der Durchgabe am Telephon oder mit dem alten Morsetelegraphen folgende Vorteile:

a) Sobald die Verbindung mit dem Empfänger hergestellt ist, schaltet sich das Empfangsgerät selbsttätig ein; die Meldung kann sofort und ohne Anwesenheit des Empfängers abgegeben werden. Die Zeitverluste für die Beantwortung des Anrufes fallen sowohl beim Absender wie auch beim Empfänger dahin.
b) Die Meldung kommt beim Empfänger im Klarschrift an. Für das Niederschreiben ist kein Arbeitsaufwand erforderlich.
c) Bei der Uebermittlung entstehen keine Hör- und Abnahmefehler. Für das Abklären von allfälligen Unregelmässigkeiten sind schriftliche Unterlagen vorhanden.
d) Bei der Uebermittlung in andere Sprachgebiete und besonders nach dem Ausland entstehen keine Sprachschwierigkeiten.
e) Die unser Land nur transitierenden Meldungen werden direkt übermittelt. Die Grenzbahnhöfe müssen sich damit in der Regel nicht befassen.
f) Von den eingegangenen Meldungen können mit Hilfe des Lochstreifens beliebig viele Abschriften erstellt werden. Einige grössere Bahnhöfe verwenden für die Abnahme von Fernschreiben, die mehrere Stellen betreffen, besonderes Vervielfältigungspapier und erstellen damit die benötigten Kopien.
g) Schriftliche Meldungen werden in der Regel besser als mündliche überlegt und sind daher kurz und klar gehalten.
h) Die Uebermittlungsgeschwindigkeit ist wesentlich höher als beim Morsetelegraphen. Bei diesem wurden von geübten Telegraphisten in der Minute 100 bis 120 Zeichen erreicht. Mit dem Fernschreiber können von schreibgewandtem Personal in der gleichen Zeit mühelos 250 Zeichen gesendet werden. Mit dem Lochstreifen beträgt die Uebermittlungsgeschwindigkeit sogar 400 Anschläge pro Minute.
i) Für das Bedienen des Fernschreibers ist für maschinenschreibendes Personal nur eine Einführung von einigen Tagen nötig. Im weitern können dafür weibliche Arbeitskräfte eingesetzt werden.
Ausser diesen Vorteilen wird mit dem Fernschreibnetz auch eine rasche Ausbreitung der Nachrichten erreicht. Dank der Möglichkeit des Zusammenschlusses der Fernschreibteilnehmer können beispielsweise alle Bahnhöfe und Stationen über dringende Anordnungen innert 1 bis 2 Stunden verständigt werden. So wird eine an alle Dienststellen adressierte Meldung in Bern auf Lochstreifen geschrieben und anschliessend gleichzeitig an alle Teilnehmer der Fernschreibzentrale Bern sowie an die Rundschreibplätze der übrigen vier Zentralen abgegeben. Diese vier Vermittlungsstellen erhalten die Meldung auch auf dem Lochstreifen, schalten die Teilnehmer ihrer Zentrale zusammen und geben ihnen das Telegramm ab. Bestimmte Fernschreibstellen haben Auftrag, solche Meldungen den ihnen zugeteilten Stationen sofort telephonisch weiterzuleiten. Dazu wird das Stationstelephon benützt, und die daran angeschlossenen acht bis zehn Dienststellen werden mit einem Sammelruf erreicht. Für weniger dringende Meldungen können auch Abschriften erstellt und mit dem nächsten Zug zugesandt werden.

Wirtschaftlichkeit des Fernschreibnetzes

Dank den vorstehend erwähnten Vorteilen kann mit dem Fernschreibnetz das Personal beträchtlich entlastet werden. Die Einsparungen an Arbeitsstunden lassen sich an Hand der nachstehenden Beispiele wie folgt berechnen:

a) Der Bahnhof Basel hat im Juli 1964, ohne Platzreservierungen, von den insgesamt 10 300 Versandmeldungen deren 6000 mit dem Fernschreiber übermittelt und von den 12 000 Empfangsmeldungen 9000 am Fernschreiber erhalten.

		Einsparung in Minuten
Arbeitsaufwand für 6000 Versandmeldungen		
mit dem Telephon: 6000 × 2½ min*	= 15 000 min	
mit dem Fernschreiber: 6000 × 2 min*	= 12 000 min	
Versandmeldungen		3 000
Arbeitsaufwand für 9000 Empfangsmeldungen		
mit dem Telephon: 9000 × 2½ min*	= 22 500 min	
mit dem Fernschreiber: 9000 × ½ min*	= 4 500 min	
Empfangsmeldungen		18 000
Total pro Juli 1964		21 000

Die Einsparung mit dem Fernschreiber beträgt:
21 000 : 60 = 350 Stunden.

* Mittelwerte je Meldung

b) An die Bezirksleitung Olten—Basel sind zehn Bahnhöfe und Stationen angeschlossen. Auf dieser Strecke hatten im Juli 1964 verschiedene Stellen zusammen rund 2800 Meldungen über das Verkehren oder den Ausfall von Zügen, Verspätungen, Änderungen in der Reihenfolge der Züge an die übrigen neun Stellen zu übermitteln.

		Einsparung in Minuten
Arbeitsaufwand für 2800 Meldungen auf den Aufgabestationen		
mit dem Telephon: 2800 × 5 min*	= 14 000 min	
mit dem Fernschreiber: 2800 × 4 min*	= 11 200 min	
Zeiteinsparung auf den Aufgabestationen		2 800
Arbeitsaufwand für 2800 Meldungen auf den neun Empfangsstationen		
mit dem Telephon: 2800 × 2 min* × 9	= 50 400 min	
mit dem Fernschreiber: 2800 × 1 min* × 9	= 25 200 min	
Zeiteinsparungen auf den Empfangsstationen		25 200
Total pro Juli 1964		28 000

Die Einsparung mit dem Fernschreiber beträgt:
28 000 : 60 = 466 Stunden.

* Mittelwerte je Meldung

Der Aufbau des neuen Fernschreibnetzes

Das Fernschreibnetz der Schweizerischen Bundesbahnen gliedert sich auf in
a) die Fernschreibteilnehmerstellen,
b) die automatischen Vermittlungszentralen,
c) die Verbindungsleitungen und -kanäle erstens von den Teilnehmern zu den Vermittlungszentralen und zweitens zwischen den letzteren,
d) die manuellen und automatischen Rundschreibeinrichtungen,
e) die Bezirksleitungen.
Es stehen fünf automatische Vermittlungszentralen (in der Folge kurz Zentralen genannt) in Betrieb, nämlich je eine in Basel, Bern, Lausanne, Luzern und Zürich. Sie sind zu einem vollständigen Maschennetz zusammengeschlossen, das heisst, jede Zentrale verfügt über direkte Verbindungen nach jeder anderen Zentrale (siehe Fig. 2).

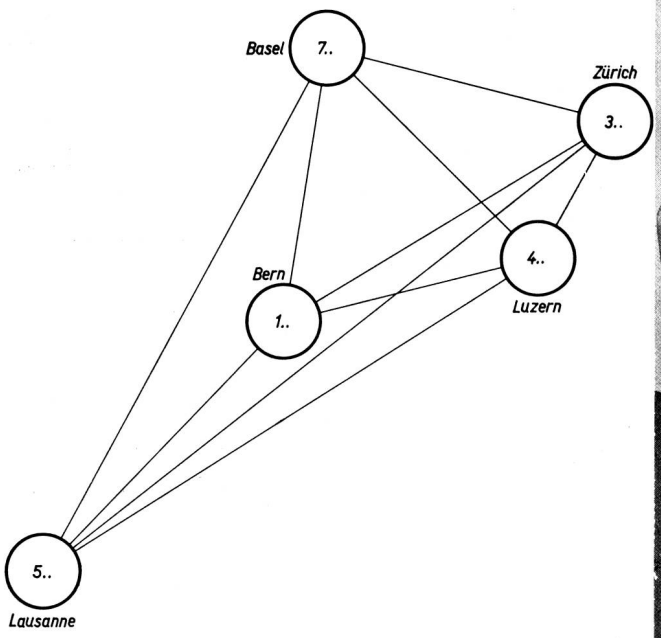


Fig. 2. Netzplan des SBB-Fernschreibnetzes.

Die Zentralen können bei dem durch die jetzige dreistellige Numerierung gezogenen Rahmen auf eine Kapazität von je 100 Fernschreibanschlüssen ausgebaut werden.
Gegenwärtig sind an alle fünf Zentralen insgesamt 110 Teilnehmer angeschlossen, so beispielsweise die Generaldirektion, alle Kreisdirektionen, grosse Personen- und Rangierbahnhöfe, ferner die als Uebermittlungsstellen bezeichneten Bahnhöfe sowie einige Privatbahnen und Dienststellen ausländischer Bahnverwaltungen. Das Numerierungsschema beruht auf dem Prinzip der verdeckten Kennziffer: Ein Teilnehmer ist stets unter der gleichen Nummer erreichbar, unabhängig davon, ob der Rufende an die gleiche oder eine andere Zentrale angeschlossen ist.

Eine Fernschreibteilnehmerstelle besteht aus:

— dem Fernschaltgerät,

— der Fernschreibmaschine, und zwar ist es auf dem ganzen Netz der SBB der bewährte Typ T 100,

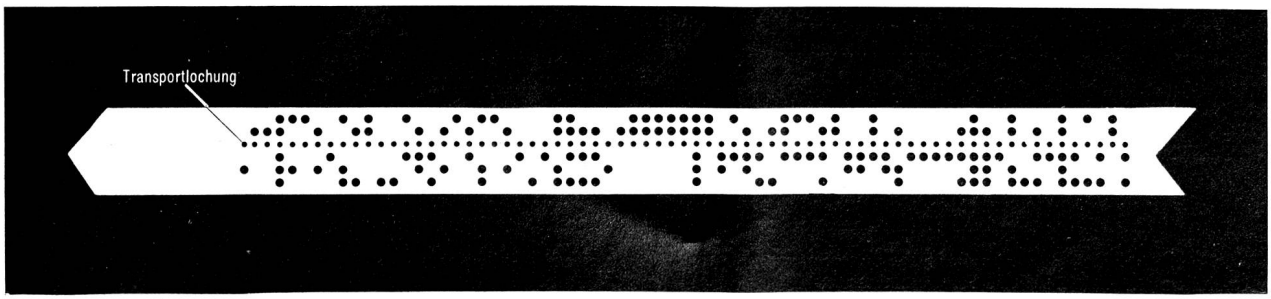
— dem an die Fernschreibmaschine angebauten Lochstreifensender,

— dem ebenfalls angebauten Empfangslocher.

Fig. 3. Fernschreibteilnehmerstelle.

Diese von der Firma Siemens & Halske AG gelieferten Geräte sind in ein geräuschdämpfendes Pult eingebaut (siehe Fig. 3). Das Fernschaltgerät weist einen Nummernschalter und drei Leuchttasten für folgende Funktionen auf:
Taste 1: Anruf (abgehende Belegung).
Lampe 1: Wählbereitschaft.
Taste 2: Schluss (auch für Aufhebung des Lokalbetriebes).
Lampe 2: Verbindung hergestellt.
Taste 3: Lokalbetrieb.
Lampe 3: Lokalbetrieb.
Im Innern birgt das Fernschaltgerät die erforderlichen Schaltrelais, darunter dasjenige zur selbsttätigen Einschaltung des Motors der Fernschreibmaschine, wenn die Fernschreibteilnehmerstelle angerufen wird (daher der Name: Fernschaltgerät). Auf der Empfangsstation muss somit kein Bedienungspersonal anwesend sein.
Zum Aufbau einer Fernschreibverbindung ist die Anruftaste zu betätigen (dem Abheben des Hörers beim Telephon vergleichbar). Die Wählbereitschaft wird durch Aufleuchten der

Fig. 4. Fernschreiblochstreifen.



obenerwähnten Lampe 1 angezeigt (beim Telephon: Ertönen des Summtones). Hierauf wird mit der Nummernscheibe der gewünschte Fernschreibteilnehmer angewählt. Ist dieser frei, so werden beide Teilnehmerschleifen (die des gerufenen und des rufenden Teilnehmers) zentralenseitig umgepolt, so dass in beiden Fernschaltgeräten die Motoreinschalterelais ansprechen und damit die Fernschreibmaschinen in Betrieb gesetzt werden. An beiden Stellen leuchten die Lampen 2. Getrennt wird die Verbindung mit der Taste 2 (beim Telephon: Auflegen des Hörers). Auch die angerufene Stelle besitzt Trennmöglichkeit.

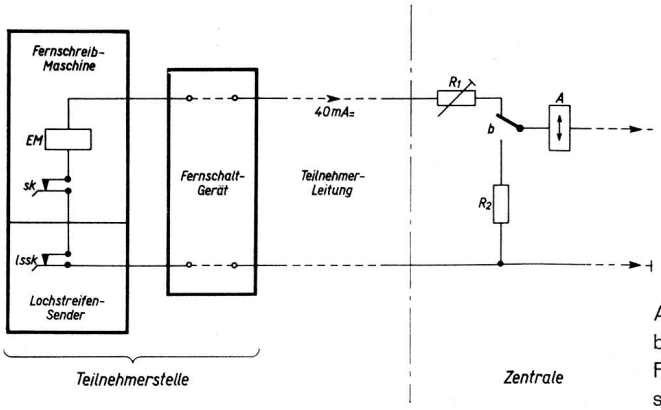
Damit der gerufene Teilnehmer erkannt werden kann, sind alle Fernschreibmaschinen mit einem Namengeber ausgerüstet, der von der jeweiligen Gegenstation mit Hilfe der zur Fernschreibtastatur gehörenden «Wer-da?»-Taste fernausgelöst werden kann. Selbstverständlich kann das Bedienungspersonal auch den Namengeber der eigenen Maschine ablaufen lassen, um die Absendestelle bekanntzugeben.

Das zu übermittelnde Fernschreiben kann entweder unmittelbar in die Maschine getippt werden, oder es wird vor Aufbau der Verbindung, wie nachstehend beschrieben, ein Lochstreifen hergestellt, der alsdann vom Lochstreifensender abgetastet wird. Da dies mit der grösstmöglichen Schreibgeschwindigkeit geschieht, ergeben sich minimale Belegungszeiten. In beiden Fällen wird die abgegebene Meldung von der eigenen Maschine mitgeschrieben.

Für die Herstellung eines Lochstreifens kann die Fernschreibteilnehmerstelle mit Taste 3 auf Lokalbetrieb geschaltet werden, ohne dass dabei die Leitung nach der Zentrale belegt würde. Die auf der Tastatur der Fernschreibmaschine getippten Zeichen werden hierbei vom angebauten Empfangslocher als Lochkombinationen in einen Papierstreifen (siehe Fig. 4) gestanzt.

Da die Maschine mitschreibt, besteht eine Kontrolle über das Geschriebene. Möchte der Absender den Lochstreifen vor der

Fig. 5. Prinzipielle Schaltung des Teilnehmerleitungs-Stromkreises.



EM: Empfangsmagnet.
sk: Sendekontakt der Fernschreibmaschine.
lssk: Sendekontakt des Lochstreifensenders.
R_1: Einstellwiderstand für Leitungsstrom 40 mA.
A: Senderelais (Kontakt nicht gezeichnet).
b: Kontakt des von der Gegenstation beaufschlagten Empfangsrelais (Wicklung nicht gezeichnet).

Nr.	Buchstaben	Zeichen	Startschritt	Zeichen - Schritte					Stopschritt
1	A	—	—	+	+	—	—	—	+
2	B	?	—	+	—	—	+	+	+
3	C	:	—	—	+	+	+	—	+
4	D		—	+	—	—	+	—	+
5	E	3	—	+	—	—	—	—	+
6	F		—	+	—	+	+	—	+
7	G		—	—	+	—	+	+	+
8	H		—	—	—	+	—	+	+
9	I	8	—	—	+	+	—	—	+
10	J	Kl	—	+	+	—	+	—	+
11	K	(	—	+	+	+	+	—	+
12	L	)	—	—	+	—	—	+	+
13	M	.	—	—	—	+	+	+	+
14	N	,	—	—	—	+	+	—	+
15	O	9	—	—	—	—	+	+	+
16	P	0	—	—	+	+	—	+	+
17	Q	1	—	+	+	+	—	+	+
18	R	4	—	—	+	—	+	—	+
19	S	'	—	+	—	+	—	—	+
20	T	5	—	—	—	—	—	+	+
21	U	7	—	+	+	+	—	—	+
22	V	=	—	—	+	+	+	+	+
23	W	2	—	+	+	—	—	+	+
24	X	/	—	+	—	+	+	+	+
25	Y	6	—	+	—	+	—	+	+
26	Z	+	—	+	—	—	—	+	+
27	WR		—	—	—	—	+	—	+
28	ZL		—	—	+	—	—	—	+
29	Bu	Bu	—	+	+	+	+	+	+
30	Zi	Zi	—	+	+	—	+	+	+
31	Zwi		—	—	—	+	—	—	+
32			—	—	—	—	—	—	+

Fig. 6. Internationales Fernschreibalphabet.

Abgabe noch einmal kontrollieren, so wird dieser bei Lokalbetrieb in den Lochstreifensender eingegeben, worauf die Fernschreibmaschine den Inhalt des Lochstreifens in Klarschrift wiedergibt.

Geht bei Lokalbetrieb ein Anruf ein, so ertönt ein akustisches Signal als Aufforderung zur Aufhebung des Lokalbetriebszustandes.

Ist das Bedienungspersonal (das ja bei Lokalbetrieb anwesend ist) dieser Aufforderung nach 3 Sekunden nicht nachgekommen, so wird der Lokalbetrieb zwangsweise aufgehoben, das heisst, die Maschine wird nach dieser Zeit mit der Leitung ver-

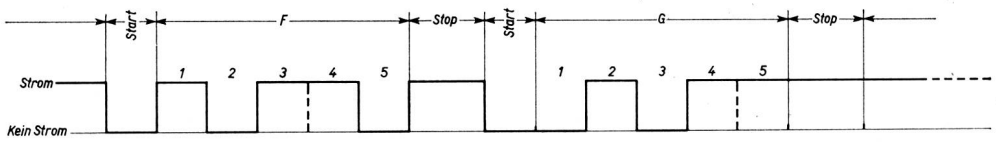
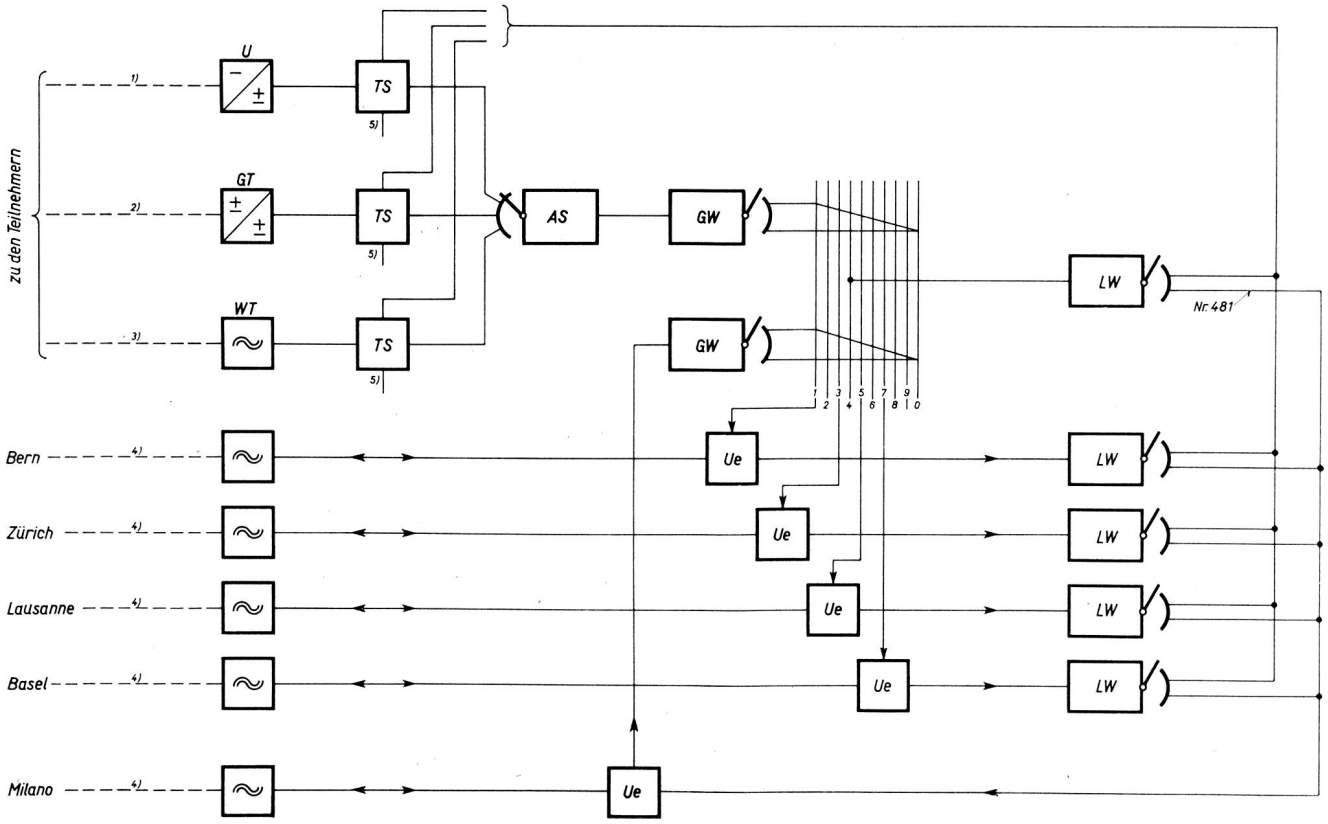


Fig. 7. Stromzustände in der Teilnehmerleitung für die Buchstaben F und G.

bunden. Nach Schluss der Verbindung muss der Lokalbetrieb allenfalls wieder neu hergestellt werden.
Da der Empfangslocher jederzeit in Betrieb gesetzt werden kann, besteht die Möglichkeit, die ankommende Meldung auch auf den Lochstreifen aufzunehmen und diesen für Weitersendungen oder für die Herstellung von Abschriften (im Lokalbetrieb) zu verwenden.
Noch ein Wort zur Zeichenübermittlung. Bei einem im Ortsrayon an eine Fernschreibzentrale angeschlossenen Teilnehmer fliesst in dem in Fig. 5 gezeigten Stromkreis, bei hergestellter Verbindung und bei Schreibruhe, ein von der Zentrale gelieferter Gleichstrom von 40 mA.
Bei der Sendung wird der genannte Stromkreis durch den Sendekontakt in einem für jedes Zeichen verschiedenen, durch das internationale Telegraphenalphabet Nummer 2 (Fig. 6) festgelegten Siebenschrittprogramm unterbrochen.
Da der Empfangsmagnet der eigenen Maschine in Serie zum Sendekontakt geschaltet ist, schreibt sie die gesendeten Zeichen mit. In Fig. 6 bedeutet + «Strom» und — «kein Strom». Der erste Schritt, kein Strom, dient als Startschritt; er kuppelt die Empfängerwellen der Fernschreibmaschinen mit dem Motorantrieb. Die Schritte 2...6 sind Informationsträger, der siebente, ein Stromschritt, ist der Stoppschritt, bei dem die Empfängerwellen ausgekuppelt und abgebremst werden. Für die Buchstaben F und G ergibt sich ein Stromdiagramm nach Fig. 7.

Fig. 8. Übersichtsplan der Zentrale Luzern.



1 Zweidraht-Einfachstrom-Ortsleitung.
2 Zweidraht-Doppelstrom-Leitung (Gleichstromtelegraphie-Kanal).
3 Wechselstromtelegraphie-Kanal für Fernteilnehmer.
4 Entsprechender Kanal für den Verkehr mit andern Fernschreibzentralen.
5 Eingang vom manuellen Rundschreibplatz (Fig. 10).

AS: Anrufsucher.
GW: Gruppenwähler.
LW: Leitungswähler.
TS: Teilnehmerschaltung.
U: Umsetzer.
Ue: Übertragung.
WT: Sender und Empfänger für Wechselstromtelegraphie-Kanal.

Die Länge der Start- und Zeichenschritte beträgt je 20 ms. Die Stoppschritte sind 30 ms lang, damit die Empfängerwelle selbst bei etwelcher Nacheilung sicher in die Grundstellung gelangt, ehe der neue Start beginnt.
Diese Zeichen werden vom Relais A (Fig. 5) aufgenommen, das sie über die Verbindungswege zur Gegenstation weitersendet. Bei ankommenden Zeichen wird die Schleife durch den Kontakt b getastet, wobei für Relais A über Widerstand R_2 ein Ersatzkreis geschaltet wird, damit die Zeichen nicht reflektiert werden.

Die automatischen Vermittlungszentralen

Diese haben die Aufgabe, die von den Teilnehmern gewählten Verbindungen aufzubauen und durchzuschalten. Sie sind ähnlich aufgebaut wie die Zentralen für den öffentlichen Fernschreibverkehr (Telex) der PTT, weisen aber gegenüber diesen doch einige grundsätzliche Unterschiede auf. Wie der Übersichtsplan (Fig. 8) am Beispiel von Luzern zeigt, gliedern sich die Zentralen der SBB in:

— die Teilnehmerschaltungen,
— die Anrufsucher,
— die Gruppenwähler,
— die Leitungswähler,
— die Fernleitungsübertrager,
— die Umsetzerschaltungen für Ortsteilnehmer,
— die Abschlußschaltungen für die Fernteilnehmer und die Verbindungskanäle (siehe Abschnitt «Das Leitungsnetz»),
— den Rundschreibvermittlungsplatz und
— die automatische Rundschreibeinrichtung (siehe Abschnitt «Die Rundschreibeinrichtungen»).

Der augenfälligste Unterschied gegenüber den Telexzentralen besteht im Fehlen von Taxiereinrichtungen. Ein weiterer Unterschied hat seinen Grund darin, dass das Verhältnis der Anzahl Ortsteilnehmer zur Anzahl Fernteilnehmer nicht wie bei Telex rund 5 : 1, sondern etwa 1 : 3 bis 1 : 4 beträgt. Als Ortsteilnehmer werden Teilnehmer bezeichnet, die nach dem sogenannten Zweidraht-Einfachstrom-Prinzip, das heisst über eine 40 mA = führendes Aderpaar gemäss Fig. 5 an die Zentrale angeschlossen sind. Da der Reichweite dieser Anschlussart aus verschiedenen Gründen (Längswiderstand, Querkapazität, Fremdbeeinflussung) Grenzen gesetzt sind, müssen entferntere Teilnehmer oder solche, deren Anschlussleitungen überspannungsgefährdet sind, über die im Abschnitt «Das Leitungsnetz» beschriebenen Verbindungskanäle angeschlossen werden. Man spricht in diesem Falle von Fernteilnehmern. Die notwendige Umsetzung auf die vorstehend beschriebene Stromart der Fernschreibmaschine findet dann am Standort des Fernteilnehmers statt.
Die zentralenseitigen Leitungs- oder Kanalabschlüsse der Fernteilnehmer weisen nach der Zentrale hin einen gleichstromführenden Vierdraht-Doppelstrom-Ausgang auf. Die Verbindungswege in der Zentrale selber werden, wie allgemein in allen Fernschreibvermittlungen, ebenfalls über gleichstrommässige Vierdrahtstromkreise durchgeschaltet. In der Zentrale sind daher keine Umsetzungen für Fernteilnehmer erforderlich, hingegen für Ortsteilnehmer (von Zweidraht-Einfachstrom auf Vierdraht-Doppelstrom). In den Telexzentralen nun, wo die Zahl der Ortsteilnehmer überwiegt, findet diese Umsetzung, weil ziemlich aufwendig, am Anfang und Ende der Verbindungswege statt: für den Rufenden im Anrufsucher (AS) und für den Gerufenen im Leitungswähler (LW). Da beide Teilnehmerarten im Telexamt vom gleichen AS- beziehungsweise LW-Bündel bedient werden, muss den AS und LW von der Teilnehmerschaltung her, die dort mit Steckern für Orts- und Fernteilnehmer programmiert ist, ein Kriterium für die Ein- oder Ausschaltung des Umsetzers im AS beziehungsweise LW gegeben werden.
In den SBB-Fernschreibzentralen dagegen sind die Umsetzer den wenigen Ortsteilnehmern einzeln zugeordnet, so dass

— alle Teilnehmerschaltungen nach der Zentrale hin einheitlich Vierdrahtausgang aufweisen,
— auf deren Programmierbarkeit verzichtet werden konnte,
— in den AS und LW die Umsetzer wegfallen und schliesslich
— die AS und LW als weitere Vereinfachung mit nur je einem statt mit je zwei Telegraphenrelais ausgerüstet sein müssen.

In den Fernschreibzentralen der SBB werden als AS, GW und LW unsere hundertteiligen, sechsarmigen Motorwähler verwendet. Die Numerierung ist, wie erwähnt, dreistellig. Nach der ersten Ziffer werden entweder die LW der eigenen Zentrale oder die Verbindungskanäle nach den vier anderen Zentralen angesteuert. An Luzern sind vorwiegend die Fernschreibteilnehmer der Gotthardlinie angeschlossen, wovon sich die Anschlüsse Mailand und Luino auf italienischem Gebiet befinden. Darüber hinaus stehen drei Verbindungskanäle, die für alle SBB-Fernschreibteilnehmer durch Wahl der Kennzahl 491 erreichbar sind, nach der Fernschreibzentrale Mailand der Ferrovie dello Stato zur Verfügung, über welche direkte Verbindungen nach Rom, Neapel bis Palermo möglich sind.
In gleicher Weise gehen von der Zentrale Basel aus je drei Verbindungskanäle nach den Fernschreibzentralen der Deutschen Bundesbahn: Frankfurt am Main (791) und Karlsruhe (796), über welche Fernschreibverbindungen nach Hamburg bis Dänemark aufgebaut werden können. Zwei weitere Leitungen führen nach Belgien (786), über welche auch Paris erreicht werden kann.
Als Teilnehmer der Zentrale Basel sind ferner angeschlossen: Mülhausen und Saint-Louis. Innsbruck ist ein Teilnehmer der Zentrale Zürich, während Domodossola und Bellegarde Teilnehmer der Zentrale Lausanne sind.
Ferner sind, ebenfalls als normale Teilnehmer, einige Privatbahnen an das SBB-Fernschreibnetz angeschlossen, so etwa die Südostbahn mit fünf, die Rhätische Bahn mit acht Fernschreibstellen an die Zentrale Zürich.

Das Leitungsnetz

Für die Verbindung der in Fig. 2 dargestellten Fernschreibzentralen der SBB sowohl untereinander als auch mit denjenigen ausländischer Bahnverwaltungen dienen metallische Vierdrahtleitungen oder Trägerfrequenztelephoniekanäle. Dank dem Umstand, dass ein Fernschreibkanal eine wesentlich kleinere Frequenzbandbreite (etwa 80 Hz) als ein Telephoniekanal (etwa 3000 Hz) benötigt, können die vorerwähnten Verbindungsmedien mehrfach ausgenützt werden. Hierzu sind Vierundzwanzig-Kanal-Wechselstromtelegraphie-Systeme ange-

wendet worden, die mit Amplitudenmodulation arbeiten und den Empfehlungen des CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) entsprechen. Sie erlauben es, über einen einzigen Sprechkanal bis zu vierundzwanzig Schreibkanäle zu betreiben. Für das gegenwärtige Verkehrsaufkommen genügen einstweilen Bündel von je zwei bis fünf Kanälen.

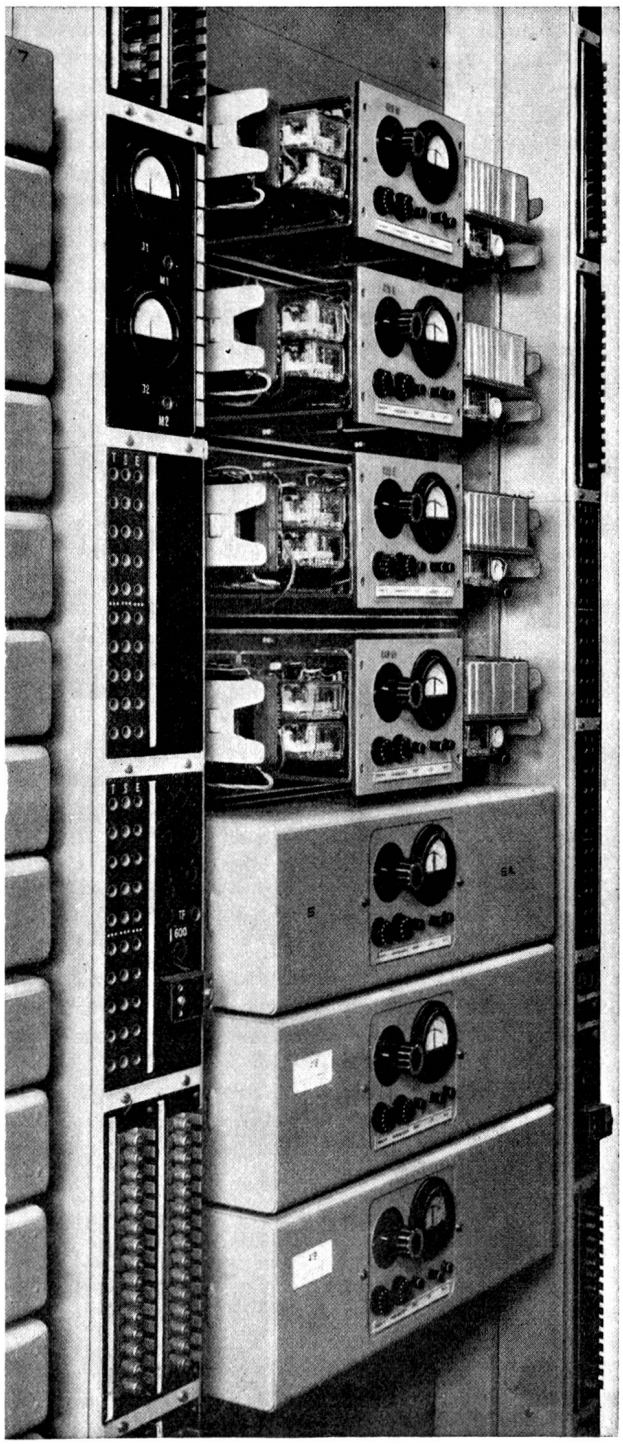


Fig. 9. Gleichstromtelegraphie-Abschlussgeräte für sieben Fernteilnehmer, in einer Fernschreibzentrale.

Für den Anschluss der in Abschnitt «Die automatischen Vermittlungszentralen» erwähnten Ortsteilnehmer dienen zweiadrige Leitungen, die mit Einfachstrom betrieben werden. Die Reichweite dieser Betriebsart liegt in der Grössenordnung von 10 Kilometern. Die an gleicher Stelle erwähnten Fernteilnehmer sind entweder ebenfalls über eine zweiadrige Leitung, unter Verwendung der von uns gelieferten Gleichstromtelegraphiegeräte (GT-Geräte), oder über Wechselstromtelegraphie- (WT-) Kanäle mit ihrer Zentrale verbunden. Von den GT-Geräten braucht es je Teilnehmer zwei, eines in der Zentrale (siehe Fig. 9) und eines beim Teilnehmer. Sie enthalten je ein Sende- und ein Empfangsrelais, eine Leitungsnachbildung wie auch eine Speisung für den Leitungsstrom. Durch das Senderelais wird dieser im Takte der Fernschreibzeichen umgepolt. Die zentralen- und teilnehmerseitigen Stromkreise sind im GT-Gerät von der Leitungsseite galvanisch voneinander getrennt (Prüfspannung: 2000 V Wechselstrom während 2 Minuten). Das beim Teilnehmer befindliche GT-Gerät ist zusätzlich mit einem Umsetzer auf die Stromart der Fernschreibmaschine (Einfachstrom) ausgerüstet.

Sind mehrere Bahnfernschreibteilnehmer längs einer Strecke verteilt, so werden als Anschlussleitungen zweckmässigerweise WT-Kanäle im Staffelbetrieb eingesetzt, wobei das Vorhandensein von Drahtleitungen Voraussetzung ist. An einer Vierdrahtleitung können auf diese Weise bis zu vierundzwanzig Teilnehmer angeschlossen werden, an eine Zweidrahtleitung allerdings nur deren zehn, da die in diesem Falle die betreffende Leitung gemeinsam benützenden Sende- und Empfangskanäle durch Weichen voneinander getrennt werden müssen, was den Verlust von einigen Kanälen zur Folge hat.

Die Rundschreibeinrichtungen

Es hängt mit der Natur des Eisenbahnbetriebes zusammen, dass ein grosser Teil der Fernschreiben an mehrere Empfänger gerichtet ist. Um derartige Uebermittlungen in einem einzigen Sendevorgang erledigen zu können, stehen im SBB-Netz sogenannte Rundschreibeinrichtungen zur Verfügung, wovon zwei Ausführungen vorhanden sind, die sich nach Art des Verbindungsaufbaues unterscheiden. Da sind einerseits die manuellen Rundschreibplätze zu nennen, von denen pro Zentrale je einer vorhanden ist.

An diesen werden die von einem beliebigen Teilnehmer gewünschten Rundschreibverbindungen durch Vermittlungspersonal zusammengeschaltet. Anderseits sind automatische Rundschreibeinrichtungen vorhanden, bei welchen der sendende Teilnehmer selber durch Wahl der Empfangsteilnehmer, einer nach dem andern, die Kollektivverbindung aufbaut. Bei einer grossen Zahl von Empfängern ist dieses Verfahren zeitraubender als das erste. Die automatischen Rundschreibeinrichtungen (von denen vorläufig nur die Zentrale Luzern eine solche besitzt, die übrigen Zentralen aber folgen werden) sind daher vorteilhaft für nur wenige Empfänger. Die Kapazität ist auf fünf Empfangsteilnehmer begrenzt, und diese können über das ganze Netz verteilt sein. Wie nachstehend beschrieben, ist dagegen die Anschlusskapazität der manuellen Plätze erheblich grösser.

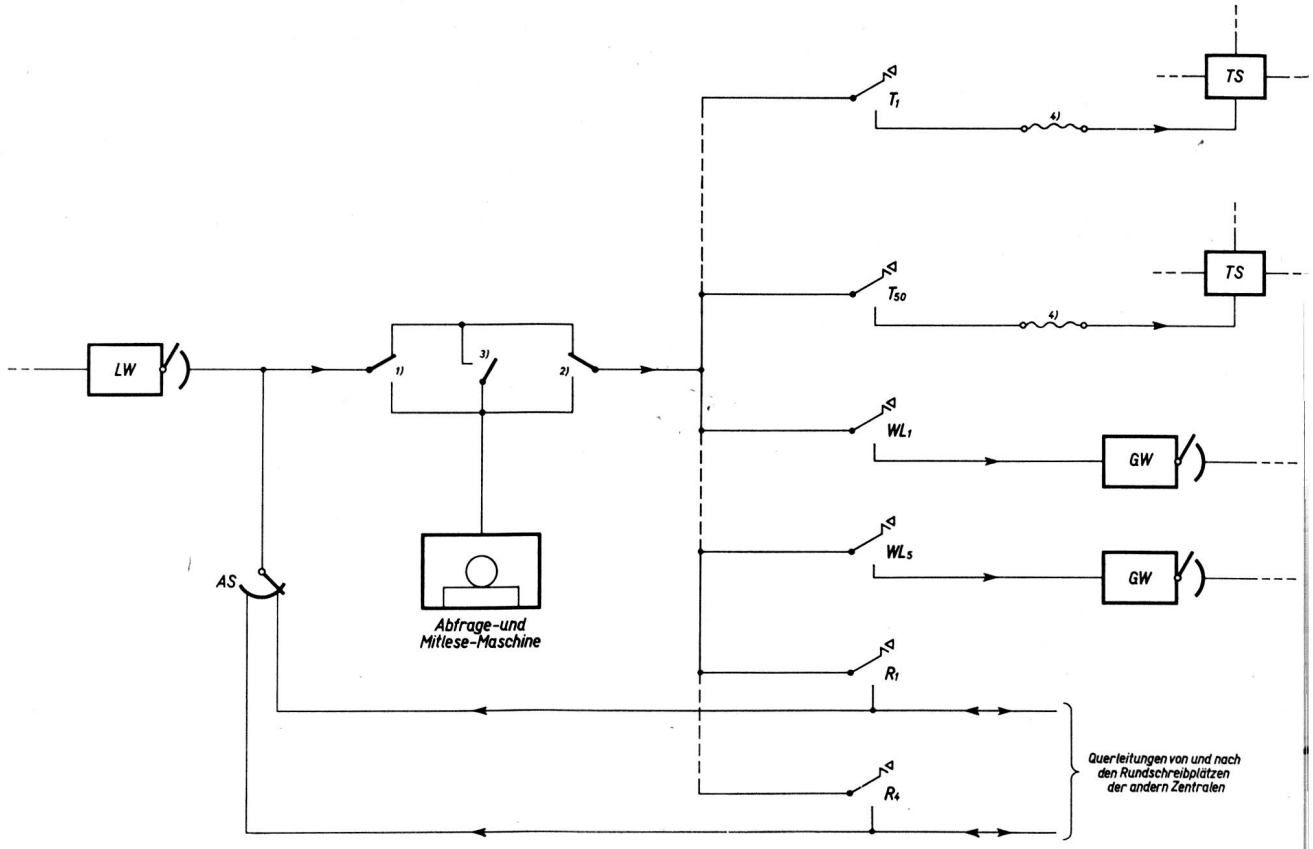
Bei beiden Arten kann der Platz oder, bei den automatischen Einrichtungen, der sendende Teilnehmer mit den empfangenden Teilnehmern in Einzelschreibzustand treten und einzeln deren Namengeber einholen. Von dieser Möglichkeit wird in der Regel vor und nach Durchgabe eines Fernschreibens zur Feststellung des richtigen Empfängers beziehungsweise zum Einholen der Schlussquittung Gebrauch gemacht. Beiden Arten gemeinsam ist ferner, dass bei Kollektivschreibzustand, wie er während der Durchgabe des Rundschreibens besteht, die umgekehrte Schreibrichtung gesperrt ist, so dass ein allfälliges Gegenschreiben eines Empfangsteilnehmers den Empfang bei den übrigen Teilnehmern nicht stört.

Der manuelle Rundschreibplatz

Jeder Fernschreibzentrale ist je ein Rundschreibplatz zugeordnet, dessen hauptsächlichste Verkehrsmöglichkeiten in Fig. 10 dargestellt sind. Für jeden Rundschreibteilnehmer ist eine Anschaltetaste (T1...T50) vorgesehen, die, als Leuchttaste ausgebildet, zugleich den Belegungszustand anzeigt.

Ferner ist eine Generaltaste vorhanden, mit der alle Teilnehmer gleichzeitig angeschaltet werden können. Für vorbestimmte Gruppierungen sind sechs Gruppentasten vorgesehen. Den sogenannten Wählleitungen sind in der Zentrale fünf GW zugeordnet, die über die Tasten WL1...WL5 anschaltbar sind. Über diese Wählleitungen können Teilnehmer, die nur selten Rundschreiben erhalten und denen deshalb unter den Tasten T1...T50 keine eigene zugeordnet ist, dennoch an ein Rundschreiben angeschlossen werden. Es kann sich hierbei auch um Teilnehmer anderer Zentralen handeln. Für Fälle, in denen eine grössere Zahl solcher Teilnehmer das Rundschreiben erhalten soll, stehen direkte Querleitungen (über die Tasten R1...R4 erreichbar) zu den anderen Rundschreibplätzen zur Verfügung. Letztere können das Rundschreiben entweder direkt weitergeben, indem sie die gewünschten Teilnehmer mit der Querleitung verbinden, oder indirekt, durch Empfang zunächst auf Lochstreifen, ab welchem dann die Weitersendung erfolgen kann.
Zum Rundschreibvermittlungsplatz gehört eine Fernschreibmaschine. Diese dient:

Fig. 10. Verkehrsmöglichkeiten der manuellen Rundschreibvermittlungsplätze.



AS: Anrufsucher.
GW: Gruppenwähler.
LW: Leitungswähler.
TS: Teilnehmerschaltung (siehe auch Fig. 8).

1 Kontakt des Abfragerelais.
2 Kontakt des Vermittlungsrelais.
3 Kontakt des Mitleserelais.
4 Rangierungen.

R1...4: Anschalttaste für Querleitungen.
T1...50: Anschalttaste für Teilnehmer.
WL1...5: Anschalttaste für Wählleitungen.

— zur Entgegennahme von Vermittlungswünschen,
— zur Aufnahme des Rundschreibens, wenn eine sofortige Zusammenschaltung wegen besetzter Teilnehmer nicht möglich ist,
— zur späteren Weitersendung eines Rundschreibens,
— zum Mitlesen,
— zum Verkehr mit den andern Rundschreibplätzen,
— zur Aufnahme der Anfangs- und Schlussquittungen (Namengeber),
— zur Erteilung der Sendemöglichkeit im Rückrufverfahren (nachdem die gewünschte Rundschreibverbindung hergestellt werden konnte).

Eine zweite Fernschreibmaschine ist als Verstärkung vorgesehen, um weitere Anrufe oder Rundschreiben auch bei besetzter Platzmaschine entgegennehmen zu können.
Zur Erleichterung der Bedienung sind gewisse Funktionen automatisiert, so etwa die sogenannte Anfangsquittung, bei welcher nach Drücken der entsprechenden Taste der Reihe nach automatisch die Namen der angeschalteten Teilnehmer eingeholt werden. Sowohl der Rundschreibplatz als auch der Sendeteilnehmer empfangen die Namengebertexte. Wird die Taste «Schlussquittung» betätigt, so wird nach Ablauf des Namengebers der betreffende Teilnehmer selbsttätig abgetrennt. Weiter sind für öfters vorkommende Codeworte, zum Beispiel «mom» oder «coll» usw., Tasten (insgesamt zehn) vorgesehen, die die Aussendung des betreffenden Codewortes bewirken, wodurch das Bedienungspersonal vom Schreiben desselben auf der Fernschreibmaschine befreit ist. Ferner erhalten Anrufer automatisch einen Wartetext, wenn beide Maschinen besetzt sind.

Die automatische Rundschreibeinrichtung

Dieselbe weist einen Eingang und fünf Ausgänge nach der Zentrale hin auf. Der Eingang kann von jedem beliebigen Teilnehmer des ganzen Netzes durch Wahl einer bestimmten Rufnummer erreicht werden. Nachher wählt der Rufende nacheinander die Nummer der gewünschten Teilnehmer. Ist eine Nummer fertiggewählt und der Gerufene frei, so holt die Rundschreibeinrichtung automatisch den Namengebertext ein, der auch vom Rufenden empfangen wird.
Der angeschaltete Teilnehmer erhält «sam», zum Zeichen, dass ein Rundschreiben ankommen wird. Ist der Gerufene besetzt, so erhält der Rufende das Codewort «bel».
Sind alle gewünschten Teilnehmer in dieser Weise angewählt, so wählt der Rufende eine bestimmte Ziffer, beispielsweise «0», welche die Rundschreibeinrichtung vom Aufbauzustand in den Schreibzustand versetzt. Nach Durchgabe des Rundschreibens kann der sendende Teilnehmer durch Abgabe des «Wer-da?»-Zeichens bewirken, dass die Rundschreibeinrichtung noch einmal die Namengeber aller angeschalteten Teilnehmer nacheinander auslöst und ihm deren Texte zuschreibt. Ausgelöst wird die Rundschreibverbindung durch Niederdrükken der Schlusstaste bei der rufenden Stelle.

Bezirksleitungen

Eine Bezirksleitung haben vorläufig nur die Stationen der Strecke Basel SBB—Olten erhalten. Alle Stationen dieser Strecke besitzen Fernschreiber, die untereinander so zusammengeschaltet sind, dass Meldungen gleichzeitig auf allen Maschinen geschrieben werden. Mit dem Hauptfernschreibnetz ist keine direkte Verbindung vorhanden. Fernschreiben von und nach diesen Stationen werden in Basel oder Olten mit Lochstreifen weitergeleitet.

Zukunftsaussichten

Trotz der verhältnismässig kurzen Betriebszeit kann heute schon festgestellt werden, dass das neue Fernschreibnetz die Erwartungen vollauf erfüllt. Mit der vollzogenen ersten Etappe wurden die Voraussetzungen für eine rasche und rationelle Nachrichtenübermittlung geschaffen und damit ein beachtlicher Beitrag für die Bewältigung des in den letzten zwanzig Jahren beträchtlich angestiegenen Verkehrs geleistet.
Der Ausbau des Übermittlungsnetzes ist damit aber noch nicht abgeschlossen. Für die nächste Zukunft zeichnen sich bereits weitere Einsatzmöglichkeiten des Fernschreibers ab. Vorerst werden alle Hauptstrecken mit vielen Kollektivmeldungen mit Bezirksleitungen ausgerüstet werden müssen, um dort die dringend notwendige Arbeitsentlastung zu erreichen. Dann ist aber auch vorgesehen, den Bestand sowie den Bedarf an Güterwagen telephonisch nach bestimmten Bahnhöfen zu melden und von dort mit dem Fernschreiber als Sammelmeldung an die Wagenverteilstelle zu leiten. Sodann ist zu untersuchen, ob mit einer fernschriftlichen Meldung der Wagen mit Angaben über Bestimmungsstation und Empfänger die Zerlegung und Neuformation der Güterzüge in den Rangierbahnhöfen beschleunigt werden könnte. Zur raschen Grenzabfertigung werden die Wagen der TEEM-Güterzüge bereits in diesem Sinne vorgemeldet. Aber auch im Platzreservierungsdienst lässt sich der Fernschreiber mit verschlüsselten Aufträgen und Bestätigungen noch vermehrt einsetzen. Mit diesen Verbesserungen wurde ein weiterer Beitrag zur rationellen Betriebsführung geleistet, und die grossen Transportaufgaben könnten in der Zukunft noch besser bewältigt werden.

Verfasser:

Willy Krähenmann, Adjunkt bei der Betriebsleitung der Generaldirektion der SBB, und Max Fässler.
Der vorstehende Aufsatz erschien in den Albiswerk-Berichten, Heft Nr. 1/2 vom September 1965.
Wir danken dem Albiswerk Zürich AG für die Gewährung des Nachdruckrechtes und für die Ausleihung der Klischees.