



Stand der Siemens-Hell-Fernschreibtechnik

Von R. Zimmermann

SIEMENS & HALSKE AG · WERNERWERK FÜR TELEGRAFENGERÄT
BERLIN · SIEMENSSTADT

7997

In einem Zeitraum von nur etwa sieben Jahren hat sich die Siemens-Hell-Fernschreibtechnik einen wichtigen Platz in der neuzeitlichen Telegrafie erobert. Die Tatsache, daß dies trotz erheblicher Widerstände und Schwierigkeiten möglich war, beweist, daß Bedarf für ein derartiges System vorlag. Selbstverständlich hat das Äußere der Geräte im Laufe dieser Entwicklungsjahre einen bedeutenden Wandel durchgemacht. Im folgenden soll, mit einem kurzen Rückblick auf die bisherigen Ausführungsformen, der augenblickliche Stand der Entwicklung, die in der letzten Zeit zu einem gewissen Abschluß gelangt ist, zusammengefaßt werden.

Prinzip der Siemens-Hell-Fernschreibtechnik.

Die Siemens-Hell-Fernschreibtechnik stellt eine vereinfachte Form der Bildtelegrafie dar. Bei der Bildtelegrafie werden bekanntlich die zu übertragenden Bilder auf einer Sendetrommel befestigt, die sich dreht und sich gleichzeitig auf ihrer Achse vorwärtsschiebt, wobei das Bild in einer Schraubenlinie Punkt für Punkt optisch abgetastet wird. Auf der Empfangseite fügt sich das Bild in analoger Weise wieder zusammen; Sende- und Empfangstrommel müssen synchron und phasengleich laufen. Verzichtet

das Bild des Buchstabens S übertragen werden, so zeigt sich, daß bereits eine verhältnismäßig grobe Rasterung (Bild 1) genügt, um das Buchstabenbild einwandfrei wiederzugeben. In ähnlicher Weise

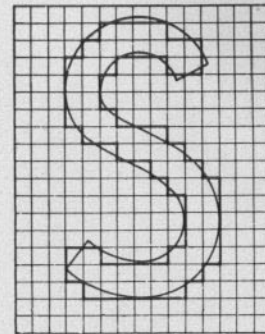


Bild 1. Grobgerastertes Buchstabenbild.

lassen sich sämtliche Buchstaben, Zahlen und Zeichen nach einem bestimmten Schema in ein festgelegtes Buchstabenfeld einzeichnen, so daß sich beim Abtasten für jedes Zeichen eine charakteristische Stromstoßfolge ergibt. Diese Stromstoßfolge kann man als Schablone vorbereiten, beliebig

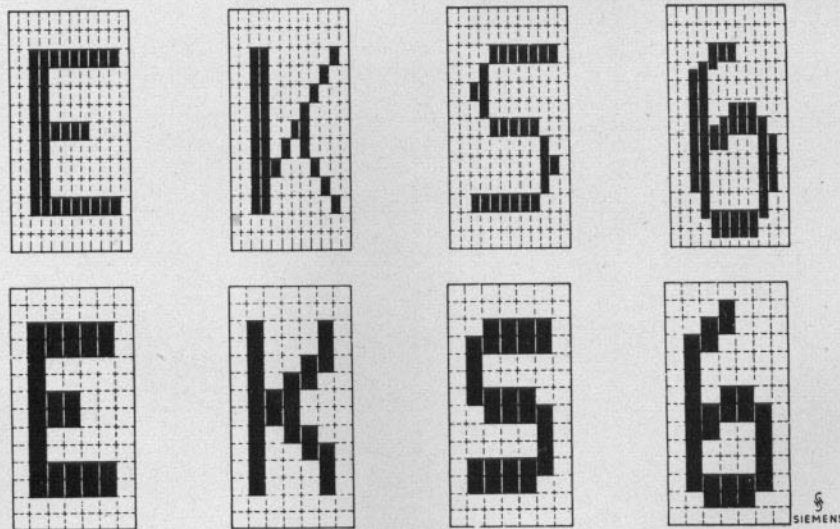


Bild 2. 12-Linienschrift (oben) und 7-Linienschrift, Aufteilung sendeseitig.

man auf die Übertragung beliebiger Bilder und beschränkt sich auf die Übermittlung der Buchstaben, Zahlen und einiger Zeichen, so läßt sich das Übertragungsverfahren wesentlich vereinfachen. Soll z. B.

auslösen und übertragen. Nach dem angegebenen Verfahren arbeitet der Siemens-Hell-Geber. Anfänglich wurde dabei das Buchstabenfeld in 12 senkrechte Linien aufgeteilt (Bild 2, oben). Drei Linien

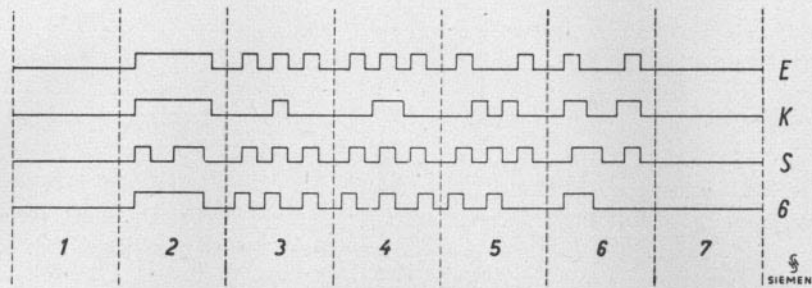


Bild 3. Stromstoßfolge der Zeichen von Bild 2 (unten).

bilden jeweils den Abstand zwischen den Buchstaben und neun werden zur Bildung des eigentlichen Buch-

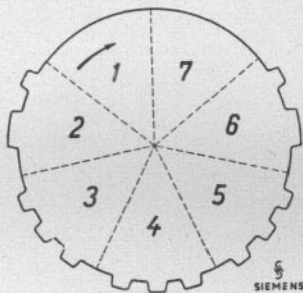


Bild 4. Nockenscheibe für den Buchstaben S.

deutende Verbesserung der Übertragungsbedingungen mit sich. Reiht man die einzelnen Linien der Buchstabenfelder aneinander, so erhält man die charakteristische Stromstoßfolge des jeweiligen Zeichens (Bild 3). Diese für alle Zeichen festliegenden Stromstoßfolgen sind in Form von Nockenscheiben (Bild 4) bzw. Kontaktringen, die zu einer Kontaktwalze geschichtet sind, mechanisch festgelegt. Beim Niederdrücken einer Taste wird ein der entsprechenden Nockenscheibe zugeordneter Kontakt im Takt der sich drehenden Nockenscheibe betätigt (Bild 5). Zwischenhebel bewirken, daß jede Stromstoßfolge von Anfang an und vollständig, aber auch bei längerem Drücken der Taste nur einmal ausgesendet wird. Die Schreibgeschwindigkeit beträgt bei Handbetrieb 2,5 Zeichen je Sekunde; sie läßt sich durch Lochstreifenbetrieb auf das Doppelte

stabens benutzt. Neuerdings ist man zu einer Feldaufteilung in sieben Linien übergegangen (Bild 2,

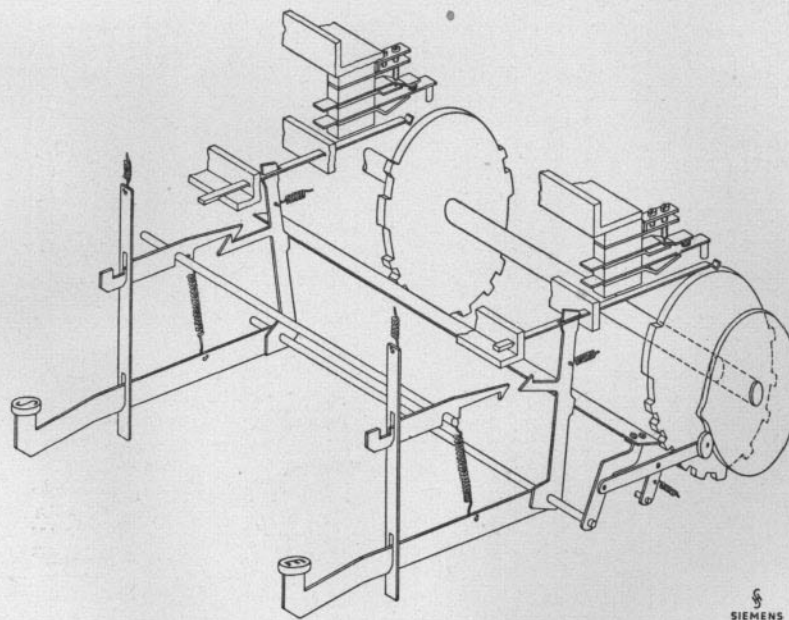


Bild 5. Grundsätzliche Darstellung des Siemens-Hell-Gebers (Taste E gedrückt).

unten), wobei zwei Linien für den Buchstabenabstand und fünf für die Bildung des Buchstabens verwendet werden. Diese Änderung brachte eine be-

steigern. Hierbei werden die Zeichen, statt durch Tastendruck von Hand, durch einen vorbereiteten Lochstreifen nach dem Fünfer-Alphabet mittels

Wählschienen in der gleichen Weise wie in der Fernschreibtechnik ausgewählt.

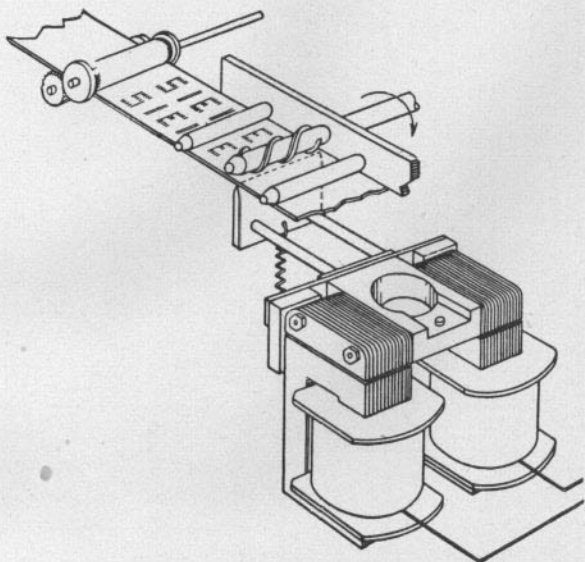


Bild 6. Grundsätzliche Darstellung des Siemens-Hell-Schreibers.

Die vom Geber ausgesendeten Stromstöße gelangen über eine Leitung oder über einen drahtlosen Kanal zum Schreibempfänger, der die Stromstoßfolge wieder in das Buchstabenbild zurückverwandelt

dauernd eingefärbt wird. Die Schreibspirale macht je Linie des Buchstabenfeldes eine Umdrehung. Zieht der Anker an, so gibt die Spirale im Berührungspunkt, der sich senkrecht zur Laufrichtung des Schreibstreifens bewegt, Farbe an das Papier ab. Je nach der Länge des Stromstoßes wird somit ein kurzer oder längerer Strich niedergeschrieben. Während jeder Umdrehung der Schreibspindel schiebt sich der Papierstreifen um eine Linienbreite vor, so daß also Linie neben Linie aufgezeichnet wird (Bild 7). Daraus geht hervor, daß Geber und Schreiber an sich synchron und phasengleich laufen müssen, wie dies bei der Bildtelegrafie erforderlich ist. Um jedoch einen unerwünschten Aufwand an Synchronisierereinrichtungen zu vermeiden, ist die Schreibspirale doppelgängig ausgeführt, so daß sie jeweils an zwei übereinanderliegenden Punkten den Papierstreifen berührt und jeden Buchstaben doppelt aufzeichnet. Stimmt nun die Geschwindigkeit der Schreibspindel nicht genau mit der des Gebers überein, so läuft die Schrift langsam nach oben bzw. nach unten (Bild 8), jeder Buchstabe wird aber stets wenigstens einmal vollständig abgedruckt. Eine genaue Übereinstimmung der Phase von Geber und Schreiber ist also nicht erforderlich. Der Fliehkraftregler auf der Welle des Antriebsmotors läßt sich während des Betriebs auf einfache Weise so einstellen, daß die Motordrehzahl der Sollgeschwindigkeit entspricht, die Schrift also gerade läuft.

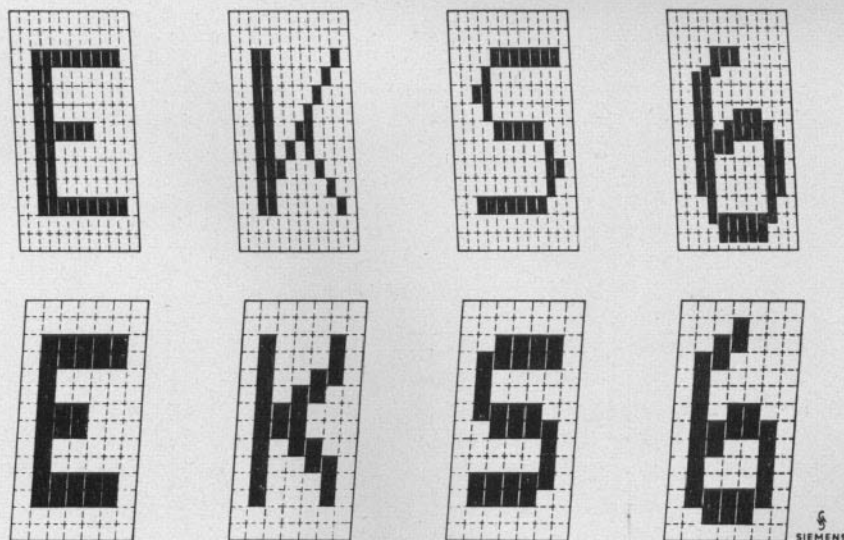


Bild 7. 12-Linienschrift (Abtastung von oben nach unten) und 7-Linienschrift (Abtastung von unten nach oben), Wiedergabe auf der Empfangsseite.

(Bild 6). Die ankommenden Stromstöße erregen den Magnet des Schreibsystems. Dessen Anker drückt mit seiner Schreibschneide den Papierstreifen gegen eine umlaufende Spirale, die durch eine Farbrolle

Die Vorzüge der Siemens-Hell-Fernschreibtechnik zeigen sich besonders bei Übertragungen über störbeeinflusste Nachrichtenkanäle, z. B. Funkkanäle. Durch die auf dem Übertragungsweg auftretenden

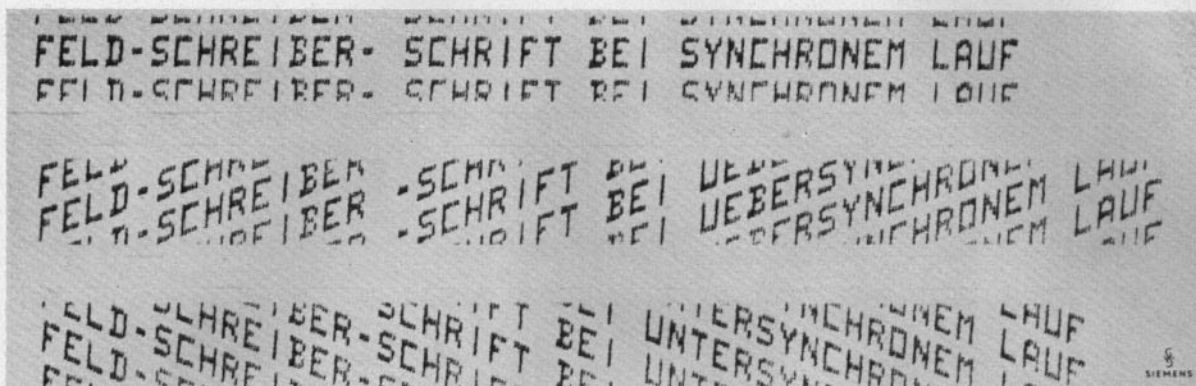


Bild 8. Schriftproben bei synchronem (oben), übersynchronem (Mitte) und untersynchronem Lauf des Siemens-Hell-Schreibers.

zusätzlichen Störimpulse können keinesfalls falsche Zeichen am Empfänger wiedergegeben werden; es zeigen sich höchstens auf dem Untergrund des Buchstabenbildes die Merkmale solcher Störungen. Darin liegt der wesentliche Vorzug gegenüber den Drucktelegraphen nach dem Fünfer-Alphabet, bei denen durch einen einzigen Störimpuls ein falscher Buchstabe niedergeschrieben wird, ohne daß der Fehler als solcher zu erkennen ist. Eine Verringerung der Fehlerhäufigkeit läßt sich nur durch Spezialverfahren, die mit einem großen Aufwand verbunden sind, erreichen. Solche zusätzlichen Störimpulse erschweren ferner den Betrieb von Start-Stopp-Apparaten oder machen ihn ganz unmöglich, während das einfache Prinzip der Doppelaufzeichnung beim Siemens-Hell-Schreiber diese Schwierigkeiten grundsätzlich ausschaltet.

Die Entwicklung der Siemens-Hell-Fernschreibgeräte.

Unter den Geräten, die für den kommerziellen Betrieb hauptsächlich in Betracht kommen, steht an erster Stelle der eigentliche Siemens-Hell-Schreiber. Seine erste Ausführungsform zeigt Bild 9. Diese wurde jedoch bald durch die in Bild 10 dargestellte Ausführung ersetzt, die seit Jahren in Hunderten von Exemplaren in Betrieb ist und sich bestens bewährt hat. Erst in letzter Zeit ist infolge der gesteigerten Anforderungen eine Neukonstruktion (Bild 11) unter gleichzeitiger Umstellung auf neuzeitliche Fabrikationsmethoden notwendig geworden.

Als erstes Gebergerät wurde der Handgeber (Bild 12) verwendet. Es zeigte sich jedoch bald, daß für die Zwecke der Nachrichtendienste und ähnlicher Betriebe die geringe Schreibgeschwindigkeit von 2,5 Zeichen je Sekunde nicht ausreichte, so daß die Bedeutung des Handgebers zunächst in den Hintergrund trat. Erst in letzter Zeit ist der Handbetrieb

durch den Einsatz der Siemens-Hell-Fernschreibtechnik auf Leitungen, wofür besondere Geräte ent-



Bild 9. Erster Siemens-Hell-Schreiber (1933).

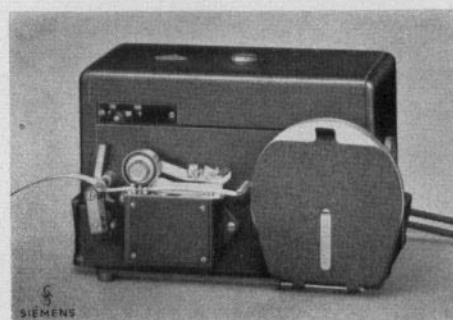


Bild 10. Siemens-Hell-Schreiber (1934—1939).

wickelt wurden, wieder stärker in Gebrauch gekommen.

Als Standardgerät auf der Sendeseite hat sich der Siemens-Hell-Lochstreifengeber (Bild 13) be-

währt. Die Auswahl der Impulsfolgen für die zu übertragenden Zeichen erfolgt hierbei, wie bereits bemerkt, mittels Wählschienen durch den normalen Lochstreifen nach dem Fünfer-Alphabet. Hergestellt

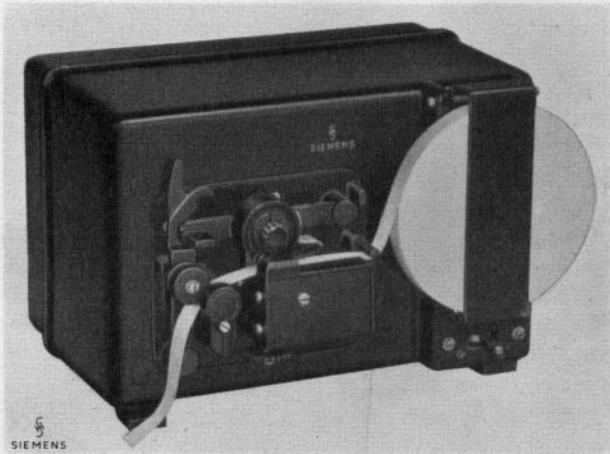


Bild 11. Siemens-Hell-Schreiber (1940).

richten mit Siemens-Hell-Fernschreibgeräten im Anschluß an normale Fernschreibverbindungen auszusenden, ohne daß ein Umtelegrafieren von Hand erforderlich ist. Selbstverständlich bedeutet das eine außerordentliche betriebliche Erleichterung. Ferner ist damit die Möglichkeit gegeben, eine Sammelnachricht mit demselben Lochstreifen wahlweise in einem Fernschreibnetz oder einem Funknetz zu verbreiten. Auch davon wird in vielen Fällen Gebrauch gemacht.



Bild 14. Handlocher.



Bild 12. Siemens-Hell-Handgeber.

Neben den reinen Gebern sind für Sonderzwecke kombinierte Geräte entwickelt worden, die eine Vereinigung eines Handgebers mit einem Schreiber darstellen. Die erste Ausführung (Bild 15) hat sich je-



Bild 15. Kombiniertes Sende- und Empfangsgerät.

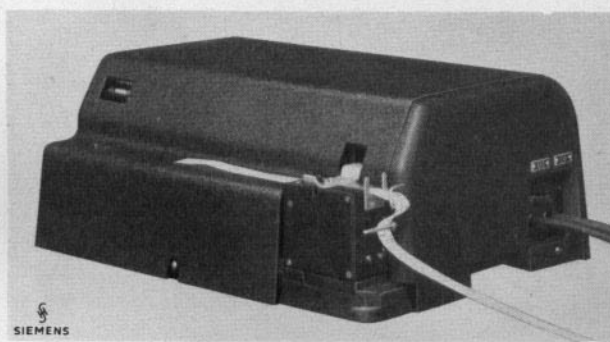


Bild 13. Siemens-Hell-Lochstreifengeber.

wird dieser Lochstreifen auf dem gleichen Handlocher (Bild 14), der auch im Fernschreibverkehr benutzt wird. Durch Verwendung des gleichen Lochstreifens ist es ohne weiteres möglich, die Nach-

doch aus den oben angegebenen Gründen nicht sehr eingeführt. Ihre Verwendungsmöglichkeit war stark eingeschränkt, da dieses Gerät, ebenso wie die vorerwähnten Handgeber, Netzanschluß voraussetzte. Es wurde daher ein neues Gerät mit reiner Batterie-speisung vor allem für ortsveränderlichen Einsatz entwickelt. Dieser sogenannte Feldfern-schreiber (Bild 16) ist bereits in großen Stückzahlen im In- und Ausland in Betrieb. Sein Hauptvorteil liegt darin, daß er praktisch auf jeder Nachrichtenverbindung eingesetzt werden kann, gleichgültig, ob es sich um Funk- oder Drahtverbindungen handelt und ob

die Verbindungswege störbeeinflusst sind oder nicht. Das gleiche Gerät hat sich neuerdings auch im eigenen Nachrichtenverkehr der Kraftwerkbetriebe einge-

ken Störeinflüssen unterworfen. Gerade deshalb bewähren sich hier die Siemens-Hell-Fernschreibergeräte als Nachrichtsmittel, da unter ungünstigen

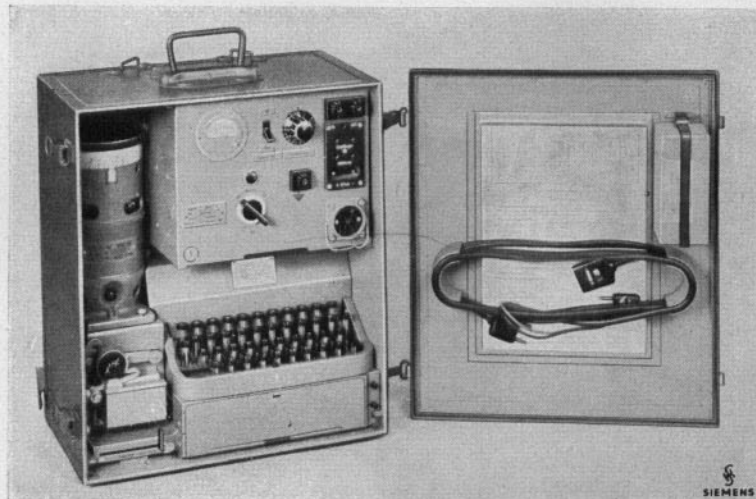


Bild 16. Feldfernreiber (kombiniertes Gerät).

bürgert. Bekanntlich sind die Hochfrequenz-Telefonieverbindungen auf Hochspannungsleitungen besonders bei ungünstigen Witterungsverhältnissen star-

Verhältnissen eine eindeutige Niederschrift einer fernmündlichen Befehlsübermittlung unbedingt vorzuziehen ist. Der Tornistereinbau erübrigt sich in diesem Fall, da es sich um ortsfeste Anlagen handelt (Bild 17). An die Stelle des sonst üblichen Akkumulators tritt ein Netzanschlußgleichrichter. Sind die Hochfrequenzverbindungen mit modernen Hochfrequenzsprechgeräten von Siemens & Halske ausgerüstet, so lassen sich solche Schreibstellen durch ein kleines Zusatzgerät mit Fernwahl, selbsttätiger Fern-einschaltung der Gegenseite und selbsttätiger Rückmeldung betreiben.

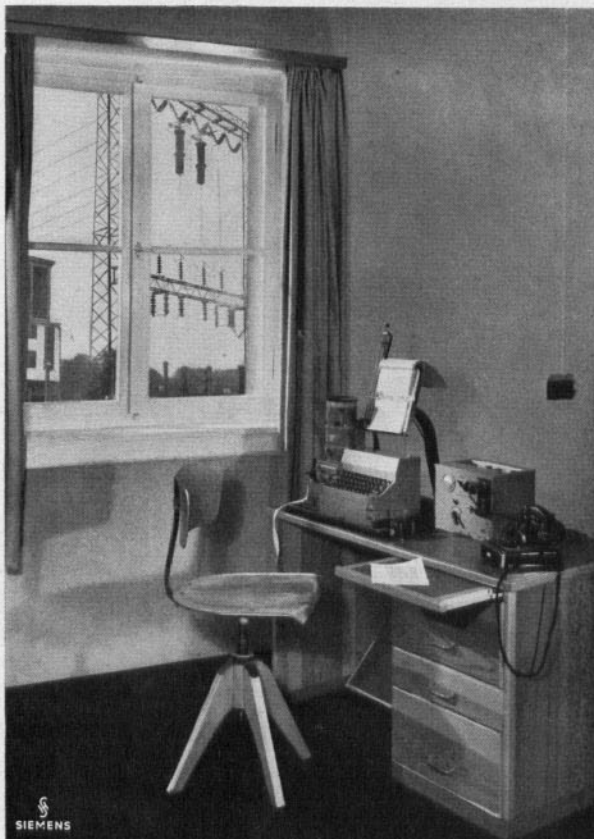


Bild 17. Siemens-Hell-Schreiber im Kraftwerksbetrieb.

Zusatzgeräte für drahtlosen Betrieb.

Bei der drahtlosen Nachrichtenübermittlung durch Siemens-Hell-Fernschreibergeräte lassen sich die drahtlosen Sender nur selten unmittelbar durch den Geber tasten. Sofern die Tastleistung einen bestimmten Wert nicht überschreitet, können die Kontakte des Gebers unmittelbar an die Stelle der Handtaste treten. Bei Großsendern oder wenn Fern-tastung erforderlich ist, scheidet diese Möglichkeit aus. Für diesen Zweck hat sich die tonfrequente Übertragung vom Geber zum drahtlosen Sender und die Verwendung von Röhrentastgeräten durchgesetzt. Neben dem Geber ist dann ein Summer erforderlich, der die Tonfrequenz erzeugt. Die erste Ausführung dieses Gerätes zeigt Bild 18. Ein neuentwickelter Röhrensummer mit modernen Röhren enthält gleichzeitig die Anpassung an die Tastleitung (Bild 19). Es hat sich gerade in der ersten Zeit als besonders wichtig herausgestellt, daß sowohl auf der Geber-

wie auf der Sendeseite Fehlanpassungen möglichst vermieden werden, da sonst durch Reflexion eine Verdopplung der Zeichen auftreten kann.

Auf der Sendeseite werden die Tonfrequenz-Stromstöße einem Sendetastgerät zugeführt, das bei neuzeitlichen Anlagen bereits im Sender enthalten ist. Um aber auch über vorhandene ältere Sender mit dem Siemens-Hell-Fernschreibsystem arbeiten zu können, wurden zwei Sendetastgeräte entwickelt, die sich nur durch ihre Ausgangsleistung unter-



Bild 18. Röhrensummer
(ältere Ausführung).

scheiden (Bild 20 und 21). Das größere Tastgerät ist, um es möglichst vielseitig verwendbar zu machen, mit einigen Zusatzeinrichtungen versehen, so daß es praktisch für alle vorkommenden Fälle ausreicht.



Bild 19. Röhrensummer
(neuere Ausführung).

Der Betrieb mit Siemens-Hell-Fernschreibgeräten würde infolge der verhältnismäßig hohen Punkt-frequenz eine unzulässig große Bandbreite des Senders beanspruchen, wenn man nicht die Zeichen vorher abflachen und dafür sorgen würde, daß die Aussteuerung des Senders möglichst auf den geradlinigen Teil der Senderkennlinie beschränkt bleibt. Da eine Kontrolle des günstigsten Betriebszustandes mit den üblichen Meßinstrumenten nicht möglich ist, wurde eine Sonderausführung eines Kathodenstrahl-Oszillographen entwickelt, mit der sowohl die Senderkennlinie aufgenommen als auch die Zeichenform selbst beobachtet werden kann (Bild 22).

Auf der Empfangseite ist zum Betrieb des Schreibsystems eine Leistung von etwa 2 W erforderlich. Die meisten gebräuchlichen Funkempfänger



Bild 20. Kleines Sendetastgerät.



Bild 21. Großes Sendetastgerät.

geben jedoch nur eine für Kopfhöreranschluß ausreichende Ausgangsleistung ab, so daß ein Zusatzverstärker nötig ist. Der erste Spezialverstärker für diesen Zweck stellt einen reinen Tonfrequenzverstärker dar, da in der ersten Zeit die Schreibsysteme un-

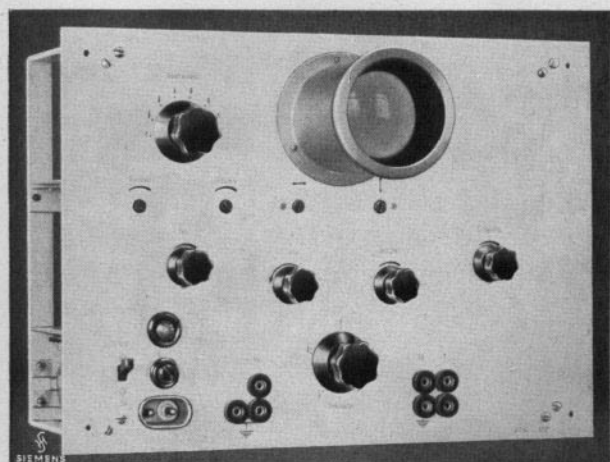


Bild 22. Spezial-Kathodenstrahl-Oszillograph.

mittelbar mit Tonfrequenz gespeist wurden. Die äußere Ausführung ist die gleiche wie die des Röhrensummers (Bild 18). Später ging man dazu



Bild 23. Langwellen-Funkempfänger.

über, die Tonfrequenz gleichzurichten und das Schreibsystem mit Gleichstrom zu betreiben. Das für diesen Zweck bestimmte Empfangstastgerät entspricht äußerlich wie schaltungsmäßig dem kleinen

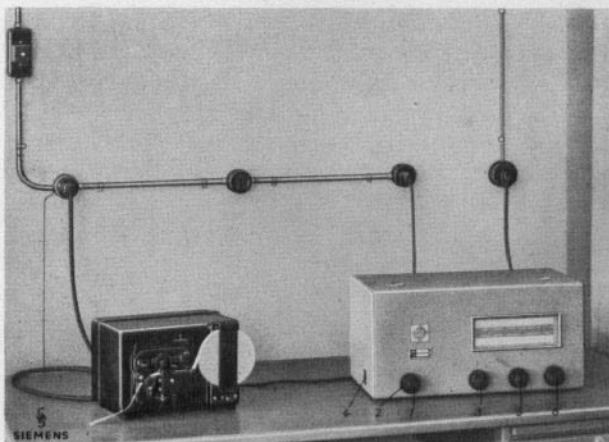


Bild 24. Siemens-Hell-Empfangsanlage (1940).



Bild 25. Siemens-Hell-Empfangsanlage (1935).

Sendetastgerät (Bild 20). Es hat sich besonders im Kurzwellen-Weitverkehr gut bewährt.

In neuerer Zeit wurden mehrere Funkempfänger entwickelt, deren Endstufe eine genügend große Endleistung aufweist, um damit den Schreiber unmittelbar zu betreiben. Das neueste dieser Geräte (Bild 23) ist umschaltbar für Tonfrequenzausgang von 2 W Leistung oder Gleichstromausgang, außerdem ist noch Telefonieempfang vorgesehen.

Welch großer Fortschritt bei der Einrichtung von Siemens-Hell-Fernschreibenanlagen durch die neuen Geräte erzielt wurde, ist aus einem Vergleich der

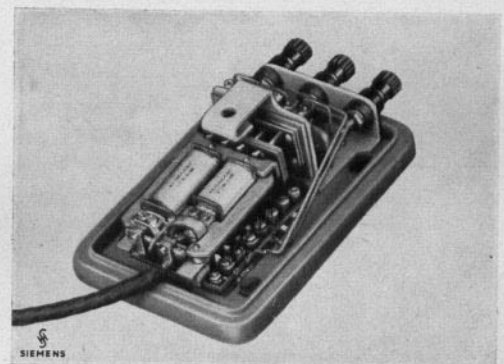


Bild 26. Relaiastgerät zum Feldfernschreiber.

Bilder 24 und 25 ersichtlich. Vor allem fällt die bessere Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit der neueren Anlage auf.

Bei dem früher erwähnten Feldfernschreiber sind der Röhrensummer und das Empfangstastgerät in dem in Bild 16 über dem Tastaturgeber erkennbaren Anschlußgerät bereits enthalten. Weitere Zusatzgeräte sind daher beim Betrieb über beliebige Telefoniekanäle nicht erforderlich. Sollen jedoch mit dem Geberteil unmittelbar Funksender getastet werden, so liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei den kommerziellen Geräten. Die geringere Tastgeschwindigkeit ermöglicht jedoch auch noch eine Relaiastung, die in vielen Fällen einen geringeren Aufwand erfordert. Diesen Relaiszusatz, der durch einen Spezialstecker mit dem Gerät verbunden wird, zeigt Bild 26.

Zusammenfassung.

Die vorhergehenden Ausführungen zeigen, daß heute fast in jedem Fall für den Draht- oder auch drahtlosen Betrieb anpassungsfähige Siemens-Hell-Fernschreibgeräte zur Verfügung stehen, die nach neuzeitlichen Konstruktionsgrundsätzen gebaut sind, und mit denen die Entwicklung einen gewissen Abschluß erreicht hat.

Wenn man auf die ersten Jahre der Siemens-Hell-Fernschreibtechnik zurückblickt, so findet man auch weitgespannte Erwartungen durch den tatsächlichen Verlauf der Entwicklung übertroffen. Daraus erkennt man, welcher großer Bedarf für diese

Technik auf vielen Gebieten des Nachrichtenwesens vorliegt. Der Hauptgrund für ihre rasche Einführung sind die Vorzüge des Systems, das heute noch als einziges eine unmittelbare Übertragung von Druckbuchstaben über störbeeinflusste Verbindungen ohne großen technischen Aufwand ermöglicht. Waren es anfangs in der Hauptsache die Nachrichtenagenturen, die den Wert des neuen Übertragungsverfahrens erkannten, so hat sich diese Technik nach und nach auch auf zahlreichen anderen Gebieten eingeführt. Außer im Funkbetrieb werden die Siemens-Hell-Geräte in letzter Zeit in steigendem Umfang auch für den Betrieb auf Leitungen verwendet.