

lands, sondern ganz Europas, schon im Winter des Jahres 1849 in Betrieb genommen werden konnte.

Das gute Resultat brachte **Werner Siemens** bald darauf den Auftrag zum Bau der unterirdischen Kabellinien Berlin—Cöln—Verviers, Berlin—Hamburg und Berlin—Dresden.

Die Zerstörung der anfänglich ohne besonderen Schutz ins Erdreich versenkten Guttaperchadrähte durch Zernagen von Mäusen und Ratten glaubte **Werner Siemens** dadurch verhindern zu können, daß er die Guttaperchahülle durch einen Bleimantel schützte.

Derartige Guttaperchableitkabel wurden im Anfang der 50er Jahre vielfach verwendet, unter anderem bei dem Telegraphensystem, das für die Polizeiverwaltung und den Feuerwehrdienst der Stadt Berlin eingerichtet wurde.

Nachdem der Morse-Schreibtelegraph im Jahre 1849 in Deutschland bekannt wurde — **Mr. Robinson** führte denselben in Hamburg vor —, beschäftigte sich **Werner Siemens** mit seiner Verbesserung, da er sofort erkannte, daß die Einfachheit dieses Apparates und die verhältnismäßig leichte Erlernbarkeit des Morse-Alphabetes sehr bald zu seiner allgemeinen Einführung beitragen würden. **Werner Siemens** gab in Verbindung mit **Halske** den Apparaten gute Laufwerke mit Selbstregulierung, ein zuverlässig wirkendes Elektromagnetsystem, sichere Kontakte und Umschalter und verbesserte die Relais, die es gestatteten, den Telegraphenapparat unabhängig von dem Zustande der Leitungen in einem gesonderten Lokalkreis mit gleichbleibender Stromstärke zu betreiben.

Die schon bei dem Zeigertelegraphen benutzten Translationen (Uebertrager oder Zwischenträger) gewannen erst durch ihre Anwendung auf den Morseapparat volle Bedeutung.

Der durch die ständig zunehmende Länge der Telegraphenleitungen ebenfalls wachsende Leitungswiderstand bedingte auf den einzelnen Telegraphenstationen die Aufstellung umfangreicher galvanischer Batterien, deren Unterhaltung sich oft ziemlich schwierig gestaltete. Dies brachte **Werner Siemens** auf die Idee, die Stromerzeugung auf elektromagnetischem Wege zu bewirken. Er konstruierte im Jahre 1853 eine in der Wirkung dem später angewandten Gleichstrom-Einanker-Umformer ähnliche Vorrichtung und nannte diese „Tellermaschine“. Die Anordnung war so getroffen, daß über den Polen einer Anzahl im Kreise aufgestellter, mit zwei Wicklungen versehener Elektromagnetkerne ein eiserner Teller sich derart bewegte, daß er mit seiner unteren Fläche sich fortlaufend den einzelnen Polen nacheinander näherte. Diese Bewegung wurde erzielt mit Hilfe einer Kontakteinrichtung, die durch die jeweilige Stellung des Tellers betätigt, den Strom einer kleinen Batterie den einzelnen Elektromagneten so zuführte, daß eine fortschreitende Anziehung des tellerförmigen Ankers entstand. Durch diese Annäherung des Tellers trat in der zweiten Wicklung des betreffenden Elektromagneten ein Induktionsstrom höherer Spannung auf, ebenso wie in der Wick-

lung des eben verlassenen Elektromagneten, in dieser aber in entgegengesetzter Richtung. Diese hintereinander folgenden induzierten Wechselströme wurden durch einen Kommutator gleichgerichtet und nun zum Telegraphieren benutzt. Die mit der Tellermaschine angestellten Versuche bewiesen ihre Brauchbarkeit, beispielsweise konnte mit ihrer Hilfe ein tadelloser Betrieb zwischen Leipzig und Wien über München erzielt werden. Trotzdem hat die Tellermaschine eine ausgedehnte Anwendung nicht gefunden.

Die hohen Anlage- und Unterhaltungskosten längerer Telegraphenlinien drängten gebieterisch dazu, Mittel zu finden, um die Wirtschaftlichkeit zu steigern, und das schien nur möglich durch Verwendung schneller wirkender Telegraphenapparate. Der **Werner Siemens** im Jahre 1853 erteilte Auftrag der russischen Regierung zur Errichtung und mehrjährigen Unterhaltung umfangreicher Telegraphenverbindungen gab ihm hierzu weitere Anregung, und so entstand ein automatisches Telegraphensystem, bei dem zum ersten Male die Abgabe der telegraphischen Zeichen nicht mehr unmittelbar von Hand, sondern mittels eines ablaufenden gelochten Papierstreifens erfolgte.

Die Einrichtung einer Station umfaßte drei wesentliche Teile:

1. den Handschriftlocher mit drei Tasten,
2. den Schnellschriftgeber,
3. den Empfänger.

Mittels des Handschriftlochters wurde der Lochstreifen vorbereitet. Durch Druck auf die rechte Taste erhielt der Streifen zwei dicht aufeinander folgende Löcher zur Hervorbringung des Morsestriches. Mit der mittleren Taste wurde ein Loch für den Morsepunkt eingestanzt und mittels der linken Taste der Papierstreifen um so viel weiterbewegt, wie es der Zwischenraum zwischen den einzelnen Buchstaben bzw. ganzen Worten erforderte.

Der so vorbereitete Streifen wurde in den durch ein Gewichtslaufwerk betriebenen Geber eingelegt, der ihn mit größerer Geschwindigkeit durch eine Kontakteinrichtung hindurchbewegte. Letztere bestand aus einem durch eine Feder gegen den Papierstreifen drückenden Metallpinsel, der mit der Leitung in Verbindung stand, während an die Metallwalze, um die der Papierstreifen herumgeführt wurde, die andererseits geerdete Batterie angeschlossen war. Beim Ablauf des Streifens berührte der Metallpinsel durch die Löcher des Streifens hindurch die Metallwalze und stellte auf diese Weise den Kontakt der Batterie mit der Leitung her.

Als Empfänger diente ein Morse-Stiftschreiber, dessen Schreibhebel mittels eines schwingenden Elektromagneten betätigt wurde. Erwähnenswert ist noch, daß der Handschriftlocher **Wheatstone** später die Anregung gab zur Konstruktion seines „Perforator“ genannten Tastenlochlers.

Eine große Schwierigkeit bot die Unterhaltung der Anlagen mit Rücksicht darauf, daß die Leitungen oft durch gering bevölkerte Gegenden führten und die Stationen, deren Personal zur Auffindung und Beseitigung