

## Der elektro-magnetische Telegraph (Normalfarbschreiber).

# Inhaltsverzeichnis

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Seine Entwicklung . . . . .   | 0. 2. 0. 0. 0.                   |
| Die Urheber der Morsetechnik, Samuel F. B. Morse und Alfred Vail . . . . .                              | 0. 2. 0. 0. 1.                   |
| Morses Liebe zur Malerei . . . . .  | 0. 2. 0. 0. 2.                   |
| Brief Morses über sein Studium an seine Eltern . . . . .  | 0. 2. 0. 0. 3.                   |
| Sillimans Bemerkungen zum Studium von Morse . . . . .   | 0. 2. 0. 0. 4.                   |
| Morse als Porträtmaler . . . . .  | 0. 2. 0. 0. 5.                   |
| Morse heiratet . . . . .  | 0. 2. 0. 0. 6.                   |
| Morse und seine Frauen - Bilder . . . . .   | 0. 2. 0. 0. 7.                   |
| Der Elektromagnet von Freeman Dana . . . . .  | 0. 2. 0. 0. 8.                   |
| William Sturgeon und sein Hufeisenmagnet . . . . .  | 0. 2. 0. 0. 9.                   |
| Morse gründet die Körperschaft „National Academy of Design“ . . . . .                                   | 0. 2. 0. 1. 0.                   |
| Betrachtungen Morses . . . . .  | 0. 2. 0. 1. 1.                   |
| Brief Morse an den Finanzminister der Vereinigten Staaten . . . . .                                     | 0. 2. 0. 1. 2.                   |
| Morses erstes Zeichensystem und sein Skizzenbuch . . . . .  | 0. 2. 0. 1. 3.                   |
| Morses Gedanken zu einem Niederspannungs-Elektrolytschreiber . . . . .                                  | 0. 2. 0. 1. 4.                   |
| Morses Original-Notizbuch . . . . .   | 0. 2. 0. 1. 5.                   |
| Bemerkungen Morses zu Gale über Wheatstones Erfindung . . . . .   | 0. 2. 0. 1. 6.                   |
| Morses Frühzeit seiner Entwicklung . . . . .  | 0. 2. 0. 1. 7.                   |
| Morses neues Zuhause . . . . .  | 0. 2. 0. 1. 8.                   |
| 1832 gegossene Typen . . . . .  | 0. 2. 0. 1. 9.                   |
| Morse wird zum Professor ernannt . . . . .  | 0. 2. 0. 2. 0.                   |
| Beschreibung des Basis-Gerätes . . . . .  | 0. 2. 0. 2. 1.                   |
| Morses Aussage zu seinem Telegraphen 1836 . . . . .   | 0. 2. 0. 2. 2.                   |
| Morses Bericht von 1868 . . . . .   | 0. 2. 0. 2. 3.                   |
| Brief Gales an Professor Joseph Henry vom 7. April 1856 . . . . .                                       | 0. 2. 0. 2. 4.                   |
| Brief Professor Joseph Henry an Gale . . . . .  | 0. 2. 0. 2. 5.                   |
| Gale und Morse . . . . .  | 0. 2. 0. 2. 6.                   |
| Das Bestreben Morses, den Telegraphen in die endgültige Form zu bringen . . . . .                       | 0. 2. 0. 2. 7.                   |
| Beschreibung der Demonstration des Telegraphen in Sillimans Journal anfangs<br>September 1837 . . . . . | 0. 2. 0. 2. 8.<br>0. 2. 0. 2. 9. |
| Zeit der Verbesserungen . . . . .   | 0. 2. 0. 3. 0.                   |
| Alfred Vail . . . . .   | 0. 2. 0. 3. 1.                   |
| Vereinbarungen zwischen Morse und Vail . . . . .  | 0. 2. 0. 3. 2.                   |
| Einführung des Telegraphen . . . . .  | 0. 2. 0. 3. 3.                   |
| Die Patentanmeldung . . . . .   | 0. 2. 0. 3. 4.                   |
| Spezifikationen . . . . .   | 0. 2. 0. 3. 5.                   |
| Gedanken über Morse . . . . .   | 0. 2. 0. 3. 6.                   |
| Die Fertigstellung des Telegraphen. . . . .   | 0. 2. 0. 3. 7.                   |
| Vails Aussage über den fertigen Telegraphen . . . . .   | 0. 2. 0. 3. 8.                   |
| Vorführung des Telegraphen an der Universität von New York . . . . .                                    | 0. 2. 0. 3. 9.                   |
| Funktion der Schaltung und des Empfängers . . . . .   | 0. 2. 0. 4. 0.                   |
| Die zwei Signalsysteme . . . . .  | 0. 2. 0. 4. 1.                   |
| Die Bitte um Finanzierung einer Linie Washington - Baltimore . . . . .                                  | 0. 2. 0. 4. 2.                   |
| Vails Verhältnis zu Morse und seine Beteiligung an der Erfindung . . . . .                              | 0. 2. 0. 4. 3.                   |
| Morse reist nach Liverpool am 16. Mai 1838 . . . . .  | 0. 2. 0. 4. 4.                   |
| Rechtsansprüche auf europäische Patente werden geprüft . . . . .  | 0. 2. 0. 4. 5.                   |
| Der Korrespondent. . . . .  | 0. 2. 0. 4. 6.                   |
| Die Basis - Regel . . . . .   | 0. 2. 0. 4. 7.                   |
| Der Mehrfachfüllhalter. . . . .   | 0. 2. 0. 4. 8.                   |

|                |   |
|----------------|---|
| 0. 2. 0. 4. 9. | Morses Behauptung . . . . .   |
| 0. 2. 0. 5. 0. | Alle Vorführungen und Ausstellungen erfolgreich . . . . .                         |
| 0. 2. 0. 5. 1. | Die kommerzielle Übernahme des Systems. . . . .                                   |
| 0. 2. 0. 5. 2. | Morse zum Leiter des Projektes Linie Washington - Baltimore ernannt. . . . .      |
| 0. 2. 0. 5. 3. | Professor Gale, Fisher und Alfred Vail werden zu Assistenten Morses . . . . .     |
| 0. 2. 0. 5. 4. | Fisher wird mit der Herstellung des Drahtes beauftragt . . . . .                  |
|                | Morse bietet Vail die Ernennung zum Superintendenten der Maschinenabteilung       |
| 0. 2. 0. 5. 5. | an . . . . .  |
| 0. 2. 0. 5. 6. | Vail fertigt Zeichnungen für ein neues Register . . . . .                         |
| 0. 2. 0. 5. 7. | Von den Schwierigkeiten beim Verlegen des Kabels Washigton - Baltimore . . . . .  |
| 0. 2. 0. 5. 8. | Das Versagen des unterirdischen Kabelsystems . . . . .                            |
| 0. 2. 0. 5. 9. | Zweifel an den Geschäften mit dem Telegraphen . . . . .                           |
| 0. 2. 0. 6. 0. | Aufbau der Linie Washington - Baltimore . . . . .                                 |
| 0. 2. 0. 6. 1. | Vail konstruiert einen einfachen Stromkreisschließer - Federfingertaste . . . . . |
| 0. 2. 0. 6. 2. | Die Bezeichnung „Ticking“. . . . .  |
| 0. 2. 0. 6. 3. | Abrechnung der Linie Washington - Baltimore . . . . .                             |
| 0. 2. 0. 6. 4. | Das Relais zur Signalisierung. . . . .  |
| 0. 2. 0. 6. 5. | Die Empfangsmagnete . . . . .   |
| 0. 2. 0. 6. 6. | Morses Erklärung zum Prinzip des Relais . . . . .                                 |
| 0. 2. 0. 6. 7. | Monsterform eines Magneten . . . . .  |
| 0. 2. 0. 6. 8. | Der bessere Magnet. . . . .   |
| 0. 2. 0. 6. 9. | Der Miniaturmagnet . . . . .  |
| 0. 2. 0. 7. 0. | Der Magnet von Morse 1845 . . . . .   |
| 0. 2. 0. 7. 1. | Vails Broschüre über die Isolation des Kabels . . . . .                           |
| 0. 2. 0. 7. 2. | Die Rezeption meines Klanges . . . . .  |
| 0. 2. 0. 7. 3. | Die Tontelegraphie hat Vorteile. . . . .  |
| 0. 2. 0. 7. 4. | Vail hat als erster Nachrichten über Ton gelesen . . . . .                        |
|                | Bis mitte des 19. Jahrhunderts alle Elemente des amerikanischen Telegraphen       |
| 0. 2. 0. 7. 5. | entwickelt . . . . .  |
| 0. 2. 0. 7. 6. | Morses Selbstüberschätzung . . . . .  |
| 0. 2. 0. 7. 7. | Mabees Antwort auf Morses Selbstüberschätzung . . . . .                           |
| 0. 2. 0. 7. 8. | Rogers, der 1. Bediener der Linie Washington - Baltimore . . . . .                |
| 0. 2. 0. 7. 9. | Rückblick auf Alfred Vails Verdienste . . . . .                                   |
| 0. 2. 0. 8. 0. | Statue von Samuel F. B. Morse im Central Park in New York aufgestellt . . . . .   |
| 0. 2. 0. 8. 1. | Vails Hebel . . . . .   |
| 0. 2. 0. 8. 2. | Im Namen der Gerechtigkeit . . . . .  |

### Abbildungen

|                |  |
|----------------|--|
| 0. 2. 1. 0. 1. | Telegraphische Schrift vom 4. Sept. 1837 - Fig. 1 . . . . .              |
| 0. 2. 1. 0. 2. | Nachbau des 1. Morseapparates 1837 - Fig. 2 . . . . .                    |
| 0. 2. 1. 0. 3. | Erste Morsetaste von Alfred Vail - Fig. 3 . . . . .                      |
| 0. 2. 1. 0. 4. | Original - Telegraph der Linie Washington - Baltimore - Fig. 4 . . . . . |
| 0. 2. 1. 0. 5. | Verschiedene Morseaphabete - Fig 5 . . . . .                             |
| 0. 2. 1. 0. 6. | Brief von Samuel Morse an Vail am 13. April 1838 . . . . .               |

### Patente

|                |  |
|----------------|--|
| 0. 2. 2. 0. 1. | Patent No. 1647 von Morse vom 20. Juni 1840 . . . . .                  |
| 0. 2. 2. 0. 2. | Patent No. 1647 von Morse (neu aufgelegt) vom 15. Januar 1846. . . . . |
| 0. 2. 2. 0. 3. | Patent No. 4453 von Morse vom 11. April 1846 . . . . .                 |

### Artikel

|                |  |
|----------------|--|
| 0. 2. 2. 0. 4. | Der Drucktelegraph von Friedrich Heeren und L. Drescher - 1848 - 1854. . . . . |
| 0. 2. 2. 0. 5. | Der Weg nach Deutschland . . . . .   |
| 0. 2. 2. 0. 6. | Der Morseapparat der Reichs- Post- und Telegraphenverwaltung . . . . .         |

## **Der elektro-magnetische Telegraph (Normalfarbschreiber). Seine Entwicklung. 0. 2. 0. 0. 0.**

Dieses System sollte schließlich nach 1844 die telegraphische Kommunikation weltweit dominieren. Noch in der heutigen Zeit werden solche Telegraphenlinien im südafrikanischen Raum betrieben.

Wie leider auch bei vielen anderen Erfindungen gibt die Geschichte auch im Falle des elektro-magnetischen Telegraphen nicht die ganze Wahrheit wieder. Maßgebend Beteiligte werden bis heute vielfach nicht gewürdigt, andere stellten sich schon zeitig in den Vordergrund und sind es auch bis heute leider geblieben. Geschuldet ist dieser Umstand unter anderem der durch Feuer bedingten mysteriösen Vernichtung amtlicher und auch privater Unterlagen. Aber es konnte trotzdem nicht verhindert werden, dass sowohl in der Literatur als auch in Rechtstreitigkeiten darauf verwiesen werden konnte.

Die Urheber der Morsetechnik waren in erster Linie „**Samuel Finley Bresse Morse**“ 0. 2. 0. 0. 1. und sein Freund und Gehilfe „**Alfred Vail**“.

Samuel Finley Bresse Morse wurde am 27. April 1791 in Charlestown im Bundesstaat Massachusetts als Sohn des calvinistischen Geistlichen und Geographen Jedediah Morse und seiner Ehefrau Elizabeth Anne Bresse geboren.

Zuerst besuchte er die Phillips Akademie in Andover, Massachusetts, wechselte 1805 auf das Yale College, den Vorgänger der heutigen Yale University in New Haven im US-Bundestaat Connecticut. Während seiner Zeit in Yale besuchte er Vorlesungen in den Fächern Religionsphilosophie, Mathematik und Pferdewissenschaften und über Elektrizität von Benjamin Silliman und Jeremiah Day und war Mitglied der Society of Brothers in Unity. Für seine Eltern waren die schulischen Leistungen eine Enttäuschung. Er lebte vom Malen. Im Jahr 1810 absolvierte er Yale mit Phi Beta Kappa Ehrungen. Morse interessierte sich zu dieser Zeit aber nur noch wenig für die Technik und absolvierte deshalb anschließend in einem Bostoner Buchverlag eine Ausbildung zum Buchhändler, die er 1810 abschloss, aber er sollte nie auf diesem Beruf arbeiten.

Morses Liebe galt der Malerei. Seine Eltern ermöglichten ihm den etablierten Künstler Alliston, dessen Werke Morse bewunderte, nach England zu begleiten um dort die englischen künstlerischen Standards sowie die historischen Malstile bezogen auf Legenden und historische Ereignisse romantischer Darstellungen zu erfahren, in denen Persönlichkeiten in brillanten Farben in großen Posen im Vordergrund dargestellt werden. So reiste er 1811 für vier Jahre nach London, um sich dort künstlerisch aus- bzw. weiterbilden zu lassen. Samuel Morse wurde Ende 1811 in die Royal Academy aufgenommen. Er verfiel sofort der neoklassischen Kunst und war vor allem von Michelangelo und Raphael begeistert. Nach Modellen studierte und zeichnete er die Anatomie. Sein Meisterwerk war ein Tonmodell mit dem Namen „The Dying Hercules“. Er erhielt für die Skulptur des in Pose mit Muskulatur dargestellten Herkules in der Adelphi Society of Arts in London eine Goldmedaille als ersten Preis. Morse malte 1814 sein letztes klassizistisches Bild. Es trug den Titel „Das Urteil des Jupiter“. Nach seiner Rückkehr nach Amerika am 21. August 1815 zieht Morse nach New England, New York und South Carolina. Trotz der nicht beeindruckenden Leistungen in Yale konnte Morse Kontakte zu Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Bildung knüpfen, insbesondere zu Professor Jeremiah Day, dem späteren Präsidenten von Yale und Professor Benjamin Silliman, den späteren Herausgeber des American Journal of Science and Arts, auch bekannt als Silliman`s Journal. Die Lehre dieser beiden Gelehrten wurde später als Inspiration und Grundlage für Morses Interesse und Wissen über elektrische Angelegenheiten angesehen, denn während er in Yale war, schrieb er 1809 an seine Eltern:

**Meine Studien sind derzeit Optik und Philosophie und alles, was ich sehr interessant finde, besonders die Vorlesungen Herrn Days über die Elektrizität.....** 0. 2. 0. 0. 3.

0. 2. 0. 0. 4. Silliman bemerkte zu den Studien Morse´s folgendes:

**Samuel F. B. Morse war Teilnehmer meiner Vorlesungen in den Jahren 1808, 1809 und 1810. Meine Vorlesungen betrafen Chemie und galvanische Elektrizität. Die verwendeten Batterien waren der Volta-Stapel (Voltaische Säule), die Cruikshanks-Batterie (Batteriezeilen) und die Couronne des Tasses (Tassenbatterien). Ich habe diese Batterien immer in meinen Klassen ausgestellt; sie wurden vor ihnen seziert, und ihre Glieder und die Anordnung ihrer Teile und die Art, sie zu erregen, wurden immer gezeigt.**

Es scheint daher, dass Morse während seiner Zeit in Yale einige qualitative Kenntnisse über statische Elektrizität von Day aufnahm und von Silliman etwas über die Kontraktion und Wirkungsweise der einfacheren Formen von Zellen und Batterien lernte. Mabee berichtet, dass er während der Ferien von 1809 auch „dem Tutor Sereno Dwight bei Experimenten zur Elektrizität im Philosophischen Kabinett assistierte“.

0. 2. 0. 0. 5. Aber Morse verdiente jetzt sein Geld als Porträtmaler, da er feststellen musste, dass die Amerikaner seine historischen Gemälde nicht zu schätzen wussten. Von seiner Malerei konnte Morse kaum leben. Er erhielt nur 15 Dollar für ein Portrait. Er portraitierte unter anderem den ersten Chirurgieprofessor an der Yale University, Nathan Smith. Die amerikanische Kunstszene konnte keine Unterstützung durch private Gönner erhalten und wurde nicht durch Institutionen gefördert. Morse musste daher seine grandiosen Pläne anpassen.

0. 2. 0. 0. 6. Am 29 September 1818 heiratet Samuel Morse Lucretia Pickering Walker in Concord, New Hampshire. Lucretia wurde am 15. Juli 1799 geboren und verstarb kurz nach der Geburt ihres dritten Kindes am 07. Febr. 1825 in New Haven im 26. Lebensjahr. Drei Kinder gingen aus dieser Ehe hervor, nämlich Susan Walker Morse - geb. 1819, Charles Walker Morse - geb. 1823 und James Finley Morse - geb. 1924.

Am 10. Aug. 1848 heiratete Morse seine zweite Frau, seine Cousine Sarah Elizabeth Griswold (\* 25. Dez. 1822, + 14. Nov. 1901 in Berlin) in Utica, New York, Mit ihr hatte er vier Kinder (Samuel geb. 1849, Cornelia geb. 1851, William geb. 1853 und Edward geb. 1857).

0. 2. 0. 0. 7. Samuel F. Bresse Morse      Lucretia Pickerling Walker      Sarah Elizabeth Griswold



**Erste Ehefrau**



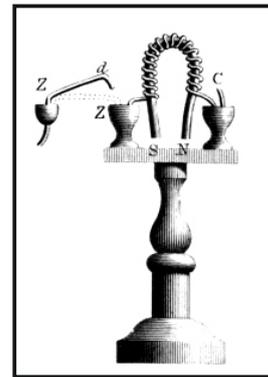
**Zweite Ehefrau**

0. 2. 0. 0. 8. Nach dem Tode seiner ersten Frau blieb Morse zunächst in New York. Hier erhielt er Kenntnis von dem von Sturgeon in England 1825 entwickelten Elektromagneten, der 1827 von Professor J. Freeman Dana reproduziert und in seinen Vorlesungen verwendet wurde. Reid zitiert aus Danas Vorträgen wie folgt:

**Eine Spirale, die um ein in Form eines Hufeisenmagneten gebogenes Stück Weicheisen gelegt wird, macht es stark magnetisch, wenn elektrischer Strom angelegt wird.**



William Sturgeon  
Whittington, Loncashire  
England  
22. Mai 1783 - 04. Dez. 1850



Hufeisen-Elektromagnet

0. 2. 0. 0. 9.

Zwischenzeitlich etablierte sich Morse unter der Schirmherrschaft der American Academy of Fine Arts als Vorkämpfer der amerikanischen Künstler, die mit ihrem Los unzufrieden waren. Die Folge davon war die Gründung der neuen Körperschaft, der National Academy of Design, zu deren Präsident Morse 1826 gewählt wurde. 16 Jahre behielt er diese Presidentschaft.

0. 2. 0. 1. 0.

Zwischenzeitlich hielten Dana und Freeman am Athenaeum in New York ihre Vorträge, deren Inhalte Morse kannte und mit deren Notizen und Apparaten er vertraut war. Morse war somit in der Lage den elektrischen Kenntnissen, die er in Yale erworben hatte den Elektromagnetismus hinzuzufügen. Dies geschah 1827 bis spätestens im Frühjahr 1828, da zu dieser Zeit Dana verstarb. Aber noch stand für Morse die künstlerische Karriere an erster Stelle, die ihn veranlasste, sich am 08. November 1829 ein zweites mal nach Europa einzuschiffen, um in Frankreich und Italien zu studieren und zu malen. Umstände auf der Rückreise von Frankreich nach Amerika, so wird vermutet, sollen Morse inspiriert haben einen elektro-magnetischen Telegraphen konstruieren zu wollen. Am 01. Oktober 1832 trat Morse die Rückreise auf dem Packschiff „Sully“ von L Havre aus an. Zu seinen Mitreisenden gehörten J. Francis Fisher, Charles C. Palmer, W. C. Rives (US-Gesandter in Frankreich) und Dr. Charles T. Jackson. Gleich zu Beginn der Reise führte ein Gespräch nach dem Mittagessen über die Experimente von Ampere und das Thema Elektromagnetismus zu Fragen, und Dr. Jackson antwortete bezüglich der Auswirkung der Leiterlänge auf die Stromflussrate, dass Elektrizität augenblicklich durch eine beliebige Drahtlänge fließen würde, wobei er Franklins Experimente heranzog. Mabee erinnerte sich an die Reaktion Morse's zu vorstehender Aussage von Dr. Jackson.

0. 2. 0. 1. 0.

**Wenn dies so ist, sagte Morse, wie er sich später erinnerte, und das Vorhandensein von Elektrizität in jedem gewünschten Teil des Stromkreises sichtbar gemacht werden kann, sehe ich keinen Grund, warum die Intelligenz nicht sofort durch Elektrizität in eine beliebige Entfernung übertragen werden könnte.**

0. 2. 0. 1. 1.

Es scheint daher, dass der Effekt, der Morse 1832 davon überzeugte, dass elektrische Telegrafie möglich war, die scheinbar sofortige Natur des Stromflusses war. Dies wird durch einen Brief bestätigt, den er am 27. September 1837 an den Finanzminister der Vereinigten Staaten schickte. Darin heißt es:

0. 2. 0. 1. 2.

**... vor etwa fünf Jahren auf meiner Heimreise von Europa das elektrische Experiment von Franklin auf einem Draht in einem Gespräch mit einem der Passagiere, bei dem festgestellt wurde, dass die Elektrizität in einer nicht merklichen, aber scheinbar augenblicklichen Zeit durch den gesamten Stromkreis floss. Es fiel mir sofort ein, dass es nicht schwierig wäre, ein System von Zeichen zu konstruieren, durch das Informationen sofort übertragen werden könnten, wenn das Vorhandensein von Elektrizität in irgendeinem Teil des Stromkreises sichtbar gemacht werden könnte ...**

0. 2. 0. 1. 3. Das Zeichensystem, das Morse zum ersten Mal in den Sinn kam, ist auf Seite 25 des Notizbuchs (oder Skizzenbuchs) dargestellt, in dem er laut Zischend über E. L. Morse seine Ideen kurz nach den Gesprächen aufzeichnete, die ihn dazu veranlassten, den Telegraphen in Betracht zu ziehen. (16) Es ist ersichtlich, dass seine erste Idee darin bestand, nur Zahlen und Zahlenkombinationen zu übertragen, die sich dann auf Wörter in einem telegrafischen Wörterbuch beziehen würden. Von größerem Interesse im Hinblick auf seine vorgeschlagene Instrumentierung sind jedoch die Mittel, mit denen er zunächst beabsichtigte, „das Vorhandensein von Elektrizität sichtbar zu machen“; dies ist unmittelbar unter seinem Zeichensystem skizziert zu sehen. Die Skizze deutet fast an, dass seine ursprünglichen Gedanken über das Aufzeichnungsgerät von Professor Days Experimenten vor etwa 23 Jahren beeinflusst worden sein könnten, da sie darauf hindeutet, dass Morse hoffte, eine dauerhafte telegrafische Aufzeichnung auf einem Papierband weiterzugeben, indem er sie von dort weitergab, dass durch eine Unterbrechung in einem Stromkreis eine Rolle auf eine andere trifft. Dies könnte zu der Annahme führen, dass er an ein elektrostatisches System dachte, aber Morse kontert dies, indem er mit dem gesammelten Wissen aus mehr als dreißig Jahren Erfahrung mit elektromagnetischen telegrafischen Angelegenheiten schreibt: Statische Elektrizität wurde schnell als zu unkontrollierbar abgetan, und ich richtete meine Aufmerksamkeit ausschließlich auf die Phänomene der dynamischen Elektrizität.
0. 2. 0. 1. 4. Schließlich stellt sich heraus, dass Morse an einen Niederspannungs-Elektrolyt-schreiber dachte, bei dem die Unterbrechung im Stromkreis ein gut positionierter, reparierter Papierstreifen sein müsste. In demselben Bericht wie dem oben zitierten sagt er wiederum vom Standpunkt des Jahres 1868 aus: Die nächste Annäherung an diese Einfachheit schien darin zu bestehen, das chemisch vorbereitete Papier zwischen den beiden unterbrochenen Teilen eines Stromkreises hindurch zuführen, so dass Elektrizität durch das befeuchtete Papier oder Tuch fließen sollte; dies würde einen Punkt markieren, wenn der Stromkreis geschlossen wurde, und durch schnelles Schließen und Öffnen des Stromkreises, während das Papier regelmäßig vorwärts bewegt wurde, konnten Punkte in beliebigen erforderlichen Gruppen nach Belieben hergestellt werden. Aber welches Salz dieses Ergebnis am besten hervorbringen würde, musste nach Erreichen des Endes der Reise bestimmt werden.

Möglicherweise könnte die Methode, mit der diese Bestimmung des am besten geeigneten Salzes durchgeführt werden sollte, etwas Licht auf die Quelle von Morses relativ hochentwickelten elektrochemischen Kenntnissen werfen, ein Wissen, das ihn anscheinend während seiner Zeit auf der „Sully“ im Jahr 1832, um seine erste Idee eines Telegrafenschreibers vorzuschlagen und zu skizzieren. Reid, ein späterer Mitarbeiter von Morse, schreibt in seinem Morse Memorial das Nachfolgende:

Mr. Kendall schrieb folgendes: Es wurde zwischen Mr. Morse und Dr. Jackson vereinbart, dass letzterer, der ein Labor hatte, durch eine Reihe von Experimenten basierend auf diesem Vorschlag von Morse feststellen sollte, welche chemische Lösung am besten geeignet sei zum Zweck.

(Kandall war der hoch angesehene Geschäfts- und Rechtsverwalter, der später als Partner selbst die Angelegenheiten von Morse und seinen anderen Partnern führte, als sich der Telegraf zu einem kommerziellen Unternehmen entwickelte.):

Wenn Jackson also eine Reihe von Labortests im Auftrag von Morse und notwendigerweise nach der Landung in New York durchführen würde, würde es scheinen, als ob Morse sich zu diesem Zeitpunkt im Jahr 1832 für sein vorgeschlagenes Telegrafensystem ausschließlich auf einen chemischen Rekorder verlassen würde. Allerdings besteht Morse, wie auch andere in seinem Namen, darauf, dass die zusätzliche Idee des elektromagnetischen Empfängers nicht nur vor dem Ende der „Sully“-Reise in Betracht gezogen, Ende der „Sully“-Reise in Betracht gezogen, sondern tatsächlich durch einfache Umrisszeichnungen in seinem Skizzenbuch festgehalten wurde vor der Landung in New York. Das Skizzenbuch wurde allgemein

als Prioritätsbeweis verwendet und wurde sogar vor Gericht als Beweismittel vorgelegt, ein Umstand, der anscheinend zu einer ziemlich merkwürdigen Abfolge von Ereignissen geführt hat, die von Mabee in der folgenden Notiz beschrieben werden:

**Das Original-Notizbuch wurde 1848 in Kentucky als Beweismittel in einem Telegraphenprozess verwendet; Nachdem die Klage vor dem Obersten Gerichtshof der Vereinigten Staaten angefochten worden war, wurde das Notizbuch im April 1852 bei einem mysteriösen Feuer im Büro des Obersten Gerichtshofs verbrannt. Glücklicherweise war eine beglaubigte Kopie im Besitz von F. O. J. Smith. Von dieser Kopie wurde eine Kopie angefertigt, deren Genauigkeit 1853 von E. Fitch Smith bestätigt wurde und die sich heute im Nationalmuseum in Washington befindet. Es scheint die einzige existierende Kopie zu sein.**

0. 2. 0. 1. 5.

Die Illustrationen aus dem Sletchbook, die in diesem Kapitel verwendet werden, sind daher wahrscheinlich Kopien von Kopien, die sich einst im Besitz von F. O. J. Smith befanden, einem von Morses Partnern und einem Mann von sehr zweifelhafter Integrität. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass das Kopieren originalgetreu ausgeführt wurde und dass die Illustrationen ein echtes Faksimile von Morses Skizzenbuch darstellen. Eine Reihe interessanter Punkte fallen auf, wenn man die Seiten untersucht. In erster Linie tragen alle Seiten den Namen „Richard C. Morse“, der zweifellos für Richard Carry Morse steht, den Bruder von Samuel F. B. Morse. Dies könnte möglicherweise bedeuten, dass die Beglaubigung der Kopie des Originals, die sich im Besitz von F. O. J. Smith befindet, von einem anderen Familienmitglied durchgeführt wurde. Wenn dies tatsächlich der Fall wäre, wäre es vielleicht eine eindrucksvollere und überzeugendere Maßnahme gewesen, die Beglaubigung durch einen völlig unabhängigen und uneigennütigen Zeugen zu veranlassen.

Wenn Seite 26 des Buches untersucht wird, sowie eine Entschlüsselung der Beispielmassage auf Seite 25, wird ein Elektromagnet mit dem unten geschriebenen Ausdruck „Magnet, der 60 Pfund hebt“ dargestellt. Nun, wie bereits erwähnt, war Morses frühes Wissen über den Elektromagneten 1827-28 von Dana erlangt worden, und Dana's Magnet, inspiriert von Sturgeon, war zweifellos in der Lage, eine ähnliche Eisenmasse zu tragen, etwa. in der Größenordnung von 9 Pfund. Über Henrys Versuchsreihe, bei der viel größere Gewichte unterstützt wurden, wurde erst 1831 berichtet, zwei Jahre nach Morses Abreise nach Europa und lange vor seiner Rückkehr im November 1832. Bei der Beschreibung des Zustands von Morses Magnet wie es 1836 existierte, sagt Gale in einem Brief von 1856 an Henry (siehe Anhang), dass es von der Art war, die von Moll verwendet wurde, und sicherlich war Moll in der Lage, beträchtliche Gewichte von über 60 Pfund zu tragen, aber nur durch die Verwendung sehr großer Batterien. Über Molls Arbeit wurde etwas früher als über Henrys Arbeit berichtet, aber es gibt keine Beweise dafür, dass Morse zu dieser Zeit während seiner Studien- und Malreise durch Frankreich und Italien mit wissenschaftlichen Zeitschriften vertraut war oder sie studierte. In Anbetracht all dessen scheint Morses Vorschlag eines Elektromagneten, der von einer einzigen Zelle gespeist wird und 60 Pfund Eisen trägt, der angeblich während der Rückreise nach Amerika im Jahr 1832 hergestellt wurde, ziemlich überraschend.

Noch überraschender ist jedoch eine mögliche Schlussfolgerung, die aus der Untersuchung der Skizzen gezogen werden kann, die Methoden zum Schutz von Leitungen oder Drähten zeigen, die in der unteren rechten Ecke von Seite 25 des Skizzenbuchs gezeichnet sind. In einem Fall sind Abschnitte von „Tonröhren“ angedeutet, und die Art und Weise, wie die Zeichen für die Ziffern des frühen Morsecodes um diese Abschnitte herum angeordnet sind, scheint darauf hinzudeuten, dass die Skizzen dem Schreiben der Testcode-Nachricht vorausgingen. Andererseits wird deutlich vom

Rest des Inhalts der Seite ein Schnitt und eine Seitenansicht eines anderen Schutzverfahrens gegeben, wo die Drähte in einem äußeren Rohr enthalten sind, das durch Befestigung durch vorstehende Kanten abgedichtet ist, die beim Bilden des Rohrs erhalten werden. Dieses Verfahren hat eine verblüffende Ähnlichkeit mit einem von Cokes Vorschlägen im Patent von Cooke und Wheatstone von 1837, der in Abb. 23 von Blatt III der Patentzeichnungen dargestellt wurde. Die Figur aus dem Patent ist gegenüber abgebildet, zusammen mit Morses Skizze zum Vergleich. Es ist ersichtlich, dass Morse in seiner Skizze bis zu 8 oder 9 Drähte in der Röhre zeigt, während Cooke genau die Anzahl zeigt, die für Wheatstones Fünf-Draht-System erforderlich ist. Morse überlegte später, dass einer der Vorteile seines Schemas darin bestand, dass er nur vier Drähte zwischen zwei Stationen benötigte, und er würde im „Sully“-Stadium seiner Ideen wissen, dass dies alles war, was er brauchte, sei es für einen chemischen Rekorder oder ein elektromagnetisches Gerät. Später war er auch der falschen Annahme ausgesetzt, dass das Cooke-Wheatstone-System zwölf Drähte zwischen zwei Stationen erforderte, eine Meinung, die er sich bei einem Besuch in London im Jahr 1838 bildete und die er am 19. Juni 1838 in einen Brief an seine Tochter einfügte. Darin sagt er:

0. 2. 0. 1. 6.

**Ich habe kaum mit dem Geschäft des Telegraphen begonnen, aber ich habe die Spezifikation von Wheatstone beim Patentamt geprüft (sagen Sie Dr. Gale), und außer dem Alarm-Teil hat er nichts, was meine stört. Seine Erfindung ist genial und schön, aber sehr kompliziert, und er muss zwölf Drähte verwenden, wo ich nur vier verwende.**

Es scheint daher zumindest möglich, dass die Skizze, deren allgemeiner Umriss und Anordnung der Patentzeichnung von 1837 so ähnlich ist, die eine genau ähnliche Methode zum Erreichen des Drahtschutzes demonstriert (bis hin zur Verwendung identischer Befestigungs- und Dichtungstechnik), die eine Anzahl von geschützten Drähten zeigt, die weit über das hinausgeht, was der Zeichner selbst wusste, dass er für sein eigenes Telegrafensystem benötigt wurde (und mehr im Einklang mit der Anzahl stand, die er angeblich später für einen möglichen Konkurrenten für sein System benötigte) folglich haben könnte zu einigen früheren Ideen zum gleichen Thema hinzugefügt worden, nachdem der Autor 1938 die Patentbeschreibung gesehen hatte. Wenn dem so ist, und der Inhalt des Skizzenbuchs sich daher nicht ausschließlich mit Morses Ideen befasst und auf diese beschränkt ist, bevor er von Bord ging der „Sully“ am 15.11.1832 (wie allgemein angenommen und Morse impliziert), dann sind die obigen Ausführungen zum Elektromagneten leicht erklärt. Einiges in dem Skizzenbuch, das zweifellos mit dem „Sully“ begonnen wurde, könnte zusätzliche Ideen darstellen, die nach 1832 hinzugefügt wurden an Bord des Schiffes scheinen das Skizzenbuch in ihren Antworten nicht zu erwähnen.) Der Vorschlag späterer Ergänzungen würde auch dazu beitragen, die Skizze des elektromagnetischen Aufzeichnungsgeräts zu erklären, die auf Seite 29 gezeigt wird und sich von der ersten Form des Morsezeichens stark unterscheidet Empfänger und viel mehr wie eine spätere Version (siehe Seite 331), die in den ersten Monaten des Jahres 1838 entwickelt wurde, kurz bevor Morse Amerika nach England verließ und etwas mehr als zwei Monate, bevor er das Patent von Cooke und Wheatstone sah. Vielleicht auch ein ziemlich signifikanter Hinweis darauf, dass die Ideen in Morses Skizzenbuch nicht ganz aus dem Jahr 1832 stammen, da sie angeblich die Bauordnung sind, die er bei dem Versuch annahm, den Telegrafen nach seiner Ankunft in New York zu bauen. Dies scheint durch die elektrischen und mechanischen Probleme diktiert worden zu sein, die höchstwahrscheinlich die ersten Skizzen waren, die auf der oberen Hälfte von Seite 25 gemacht wurden.

Es scheint, dass Morse zunächst das Aufzeichnungs- oder „Schreib“-System des Empfängers völlig außer Acht gelassen hat (möglicherweise, weil er sich auf das

Ergebnis von Jacksons elektrochemischen Forschungen verließ und darauf wartete – siehe Anmerkung 19) und sich auf das mechanische Problem konzentrierte um das Papierband von einer Walze zur anderen zu bewegen. Zu diesem Zweck passte er einen Uhrmechanismus an, um eine Rolle zu drehen, die dann das Band von der anderen zog und schließlich in die endgültige Form des Empfangsinstruments aufgenommen wurde. Um das Zeichen für seinen Zahlencode zu übertragen, musste Morse natürlich für das intermittierende Schließen und Öffnen des Stromkreises auf der Sendeseite sorgen. Dafür schlug er eine Form von Schrift (entgegengesetzt) vor, bei der Vorsprünge und Vertiefungen im Schriftprofil den Stromkreis ein- und ausschalten würden, wenn die Schrift mit anderen geeigneten Geräten kombiniert wird. Die Herstellung des Typs und die Modifikation des Uhrwerks scheinen alles gewesen zu sein, was Morse nach seiner Rückkehr aus Frankreich bis 1835 vollbringen konnte, denn er beschreibt seine Frühzeit wie folgt:

**Nach meiner Landung war kaum ein Tag vergangen, als ich mit der Konstruktion der Erfindung nach den an Bord des Schiffes gemachten Plänen und Zeichnungen begann.**

0. 2. 0. 1. 7.

Nach Bezugnahme auf den Sendertyp fährt er fort:

**Diese Typen waren damals ein wesentlicher Bestandteil der im Bau befindlichen Maschinen; und da sie sofort nach meiner Ankunft mehr Möglichkeiten zur Ausarbeitung dieser Typen hatten als für andere Teile des Mechanismus, wurden sie zuerst konstruiert. Eine Messingform wurde hergestellt und eine Menge des Typs wurde vor dem Ende des Jahres 1832 gegossen. Eine Holzuhr, die ich für den Transport des Papierstreifens adaptierte musste gefertigt werden. Die Notwendigkeiten meines Berufes verlangte, den Zustand der Zeichnungen so lange zu belassen, bis ich eine dauerhaftere Ruhestätte fand.**

Der Mangel an einer dauerhaften Ruhestätte und die Notwendigkeiten seines Berufs scheinen seinen Aufenthalt in dieser Zeit dreimal verzögert zu haben, er sagt er dann:

**Aber im Juli 1835 nahm ich mein neues Zuhause, das neue Gebäude der New York University, in Besitz und verlor keinen Tag damit, die Teile zu sammeln und das erste grobe Instrument, das dies demonstrieren sollte, in praktische Form zu bringen Betrieb der Erfindung.**

0. 2. 0. 1. 8.

Sowohl die vorübergehende Natur von Morses Unterkunft im Jahr 1832 als auch seine Herstellung des übertragenden Typs zu dieser Zeit werden von E. L. Morse erwähnt, der eine sehr plausible dramatische Situation beschreibt und einen weiblicheren Standpunkt bezüglich der größeren Möglichkeiten zur Ausarbeitung der Typen darlegt. wenn er schreibt:

Er wählte nicht den geeignetsten Ort für diese Operation, denn seine Schwägerin bemerkte ziemlich pathetisch: Er schmolz das Blei, das er über dem Feuer im Kamin meines vorderen Salons verwendete, und in seiner Operation, die Typen zu gießen, er verschüttete etwas von dem erhitzten Metall auf dem losen Teppichboden vor dem Kamin und auf einem Stuhl mit Fahnenboden, auf dem seine Form stand. Es scheint daher ziemlich sicher zu sein, dass Morse seine Typen kurz nach seiner Rückkehr nach New York, während er vorübergehend bei seinem Bruder lebte, besetzte. Die Skizzen seiner Typen-Kaste zeigen, dass ein anderes Unterscheidungsmerkmal als das im „Sully“-Notenbuch angegebene verwendet wurde, um die Zahlen 1 bis 5 von denen von 6 bis 0 zu unterscheiden, in denen die gleiche Anzahl von Zähnen verwendet werden könnte. Den Nummern 1 bis 5, die im Guss ein bis fünf Zähne hatten, folgte ein Zwischenraum von drei Zahnbreiten (oder drei Zahnzwischenraumbreiten). Auf

die Nummern 6 bis 0, die ebenfalls ein bis fünf Zähne verwendeten, folgte ein Schritt, der fünf Zahnbreiten entsprach. Folglich repräsentierte ein Typ mit drei Zähnen und einem kürzeren folgenden Teil die Nummer 3 und ein Typ mit drei Zähnen und einem längeren Teil repräsentierte die Nummer 8.

Von dieser Art konnte Morse also sagen, als er 1868 über die Ereignisse von 1835 schrieb:

**0. 2. 0. 1. 9. Die 1832 gegossenen Typen hatte ich schon in Hülle und Fülle. Diese standen kurz davor, in Gebrauch genommen zu werden.**

**0. 2. 0. 2. 0.** Dies, nachdem er nach seiner Ernennung zum Professor der Literatur und Arts of Design sein „neues Zuhause“ im Neubau der New York University bezogen hatte. Zusammen mit dem Typ von 1832 wäre der verbleibende Apparat, den Morse in die ihm zur Verfügung stehenden Räume in der Universität bringen könnte, die einzelne Becherbatterie, die wenigen Meter Draht und das Uhrwerk, das er verwenden wollte für den mechanischen Teil seines Empfängers. Natürlich hätte er auch seine Zeichnung (siehe Nr. 25). Als Ergebnis seiner 1835 begonnenen Arbeit entstand der vorstehende Apparat.

**0. 2. 0. 2. 1.** Diagramm zeigt den Sender, die Versorgung und den Empfänger oder Recorder von Morse. Der Sender, bekannt als Basis-Gerät, bestand aus einem langen Trog mit einer innen an jedem Ende montierten Rolle, so dass eine mit einem externen Griff gedreht werden konnte. Eine Schleife N in der Nähe eines Endes der Rinne trug einen Kipphebel 00, der an seinem äußeren Ende ein Kurzschlussglied und an seinem inneren Ende eine abgeschrägte Verzahnung hatte, die normalerweise aufgrund eines Gewichts in einer gehebelten Position war Schüller: Unter dem Kurzschlussglied waren am Ende des Trogs zwei Quecksilberbecher angeordnet. Um eine Massage zu übertragen, musste der Bediener die 1832 gegossenen Typen in Komponierungsstäben aufstellen, die aus drei Fuß langen Holzstreifen bestanden, die paarweise mit einem Kanal zwischen ihnen montiert waren, um den Typ aufzunehmen. Von der Unterseite der Setzstäbe ragten Nadelspitzen nach unten, so dass sie, wenn sie auf dem Kammgarnband um die Walzen platziert wurden, sicher greifen und sich mit dem Band bewegen würden, wenn das Walzensystem gedreht wird. Wenn die Zähne der verschiedenen Typen auf den abgeschrägten Zahn am inneren Ende des Schwinghebels trafen, hoben sie ihn an, wodurch das Kurzschlussglied am anderen Ende die beiden Quecksilberbecher verband und den Stromkreis zum Empfänger vervollständigte.

Der Mechanismus des Empfängers war ein „Leinwandspannrahmen“, der unten an einen Tisch genagelt und an seinem unteren Teil mit einer kleinen Wanne versehen war. Dieser Trog kann drei Holzrollen enthalten (A, B und C in Diagramm). Rolle C hatte eine äußere Rolle, die durch eine Schnurschleife mit einer ähnlichen Rolle verbunden war, die „auf der verlängerten Achse der langsameren Räder des Räderwerks außerhalb der Uhr“ montiert war. Das modifizierte Uhrwerk war an einer Vertikalen der Uhr befestigt Rahmen in der Nähe von Riemenscheibe C und an derselben Vertikalen wurde ein langes Stück Holz mit einer Riemenscheibe oben befestigt, um einen ausreichend langen Hub für das Uhrengewicht E bereitzustellen. Eine Rolle Papierklebeband, bestehend aus langen zusammengeklebten Streifen, war auf Rolle A gewickelt und das freie Ende wurde über Rolle B geführt und an Rolle C befestigt. Wenn das Uhrwerk gestartet wurde, wurde das Papier allmählich von Rolle A auf Rolle C gerollt. In der Mitte eines Querbalkens des Rahmens trug eine kleine horizontale Plattform ein Hufeisenmagnet, der mit einem Pol der Einzelzellenversorgung und mit einem der Quecksilberbecher der Basisregelanordnung verbunden war (der andere Pol der Zelle war mit dem zweiten Quecksilberbecher verbunden). Bei Erregung zog der Magnet einen Anker an, der an einem oben am

Rahmen frei aufgehängten Hebel befestigt war, und bewegte ihn so im rechten Winkel zur Laufrichtung des Papierbandes. Morse beschreibt den Hebel als ein A-förmiges Pendel, da er aus zwei dünnen Holzstäben bestand, die oben verbunden, aber unten (etwa 2,5 cm) durch zwei Querstangen getrennt waren, die etwa 2,5 cm voneinander entfernt waren. Ein Röhrchen wurde vertikal durch diese Stäbe geführt und ein oben beschwerter Bleistift wurde in das Röhrchen eingeführt, um den Papierstreifen zu berühren. An der Querstange waren auf beiden Seiten des aufgehängten Hebels zwei Anschläge angebracht, um sicherzustellen, dass seine Bewegung nur zum und vom Magneten erfolgte (siehe bildliche Darstellung aus dem Century Illustrated Monthly Magazine).

Wenn sich das vom Uhrwerk angetriebene Band über das Rollensystem bewegte und der Magnet nicht erregt war, zeichnete der Stift folglich eine gerade Linie auf das Papier. Sobald jedoch bei einem der Typen der geriffelte Zahn unterhalb des Kipphebels der Öffnung durch einen Vorsprung angehoben und damit der Stromkreis zum Elektromagneten geschlossen war, würde der Bleistift über das Band gezogen werden. Die beiden Verschiebungskomponenten, vom Band in die eine Richtung und vom Stift an den rechten Winkeln in die andere, würden dann zusammengenommen eine diagonale Linie über das Band ergeben. Wenn der Magnet schnell erregt werden müsste, weil der abgeschrägte Zahn in eine Lücke hinter dem Vorsprung fällt, würde der Stift eine weitere diagonale Linie über das Band ziehen, um in seine nicht abgelenkte Position zurückzukehren und die ursprüngliche gerade Linie weiter zu verfolgen. Die von dieser doppelten Ablenkung auf dem Band verbleibende Aufzeichnung wäre ungefähr V-förmig, und eine ähnliche Markierung würde so oft wiederholt, wie der Basis-Geräte-Mechanismus abgeschlossen ist und den Stromkreis zum Elektromagneten unterbrochen hat. Ein Faksimile der auf diese Weise von Morse's erstem Instrument erhaltenen Zeichen ist gegenüber abgebildet, und wie zu erwarten war, sind die V-Zeichen keineswegs perfekt. Jede Änderung der Geschwindigkeit des Bleistifthebels beim Bewegen über das Band würde unweigerlich zu einer Verzerrung der Arme des V führen. (Ein extremer Fall wäre, wenn der Hebel während seiner Bewegung für einen Moment vollständig anhält, bevor er weiterfährt, wenn eine diagonale Linie gestartet würde, würde als nächstes eine Linie parallel zur Bandkante entstehen und eine Diagonale parallel zur ersten würde die Trance vervollständigen). Geschwindigkeitsänderungen würden höchstwahrscheinlich während des Anhebens des abgeschrägten Zahns des Kipphebels auftreten und würden aus einem Anstieg des Widerstands gegen die Bewegung des Port-Rule-Mechanismus resultieren (der am Rollendrehgriff zu spüren wäre). oder von der Form des Profils des abgeschrägten Zahns selbst. In dem abgebildeten Faksimile sind die linken Arme der Vs verzerrt und zeigen eine Verringerung der Geschwindigkeit des Bleistifthebels in der Nähe der Mitte seiner Querbewegung, während die rechten Arme gerade sind, wo der abgeschrägte Zahn sauber hinter eine Schreibmaschine gefallen ist. Projektion.

Daher war Morses Versuch, einen Telegraphen herzustellen, ungeschickt und sein Apparat schlecht konstruiert. Es hätte sicher nie einen praktischen Nutzen gehabt und auch über keine Distanz funktioniert, wenn nicht andere, wie er es später selbst als derbe Form bezeichnete, den Keim einer nützlichen Idee für die telegrafische Kommunikation erkannt und sich dementsprechend um deren Verbesserung bemüht hätten, um ein funktionsfähiges System zu erzeugen. Laut Morse war sein Apparat, den er im Juli 1835 an der New York University zusammenzubauen begann, vor Ende des Jahres vorbereitet und funktionsfähig. Seine eigenen Beschreibungen lassen jedoch Zweifel aufkommen, ob dies tatsächlich so gewesen sein könnte. Sein Sohn leitet einen dieser Berichte ein, indem er sagt:

In späteren Jahren schreibt er über diese Zeit und zeichnet so seine Kämpfe auf.

Nach einem kurzen Bericht über die Aufnahme- und Hafenregelvereinbarungen sagt

Morse dann:

0. 2. 0. 2. 2.

**Mit diesem Apparat, so unreif er auch war und vor dem ersten des Jahres 1836 fertig-gestellt wurde, war ich in der Lage, telegraphisch verständliche Zeichen zu notieren, und machte Unterscheidungsgeräusche für Telegraphen; und als ich an diesem Punkt angekommen war, stellte ich es Anfang des Jahres einigen meiner Freunde aus, unter anderem Professor Leonard D. Gale, der College-Professor an der Universität war. Ich experimentierte auch mit der chemischen Kraft des elektrischen Stroms im Jahre 1836, und es gelang mir, meine telegrafischen Zeichen auf Papier zu markieren, das in Kurkuma und eine Lösung von Natriumsulfat (sowie anderen Salzen) getaucht war, indem ich den Strom hindurch leitete. Ich war jedoch bald zufrieden, dass die elektro-magnetische Energie für telegrafische Zwecke besser verfügbar war und viele Vorteile gegenüber allen anderen besass, und ich wandte viele Gedanken in diese Richtung.**

Es ist also so, dass Morse hier, nachdem er zuvor den elektromagnetischen Apparat beschrieben hat, ziemlich eindeutig sagt, dass er 1835 Zeichen aufgezeichnet hat, und im Zusammenhang mit der Beschreibung impliziert dies, dass dies mit elektro-magnetischen Mitteln geschah. Er fährt jedoch damit fort, die elektrochemische Aufzeichnung im Jahr 1836 zu beschreiben, aber da er die elektromagnetische Methode für vorteilhafter hält, beginnt er, sie in Betracht zu ziehen. An dieser eher zweideutigen Passage hat er übrigens auch versucht, der akustischen Signalisierung den Vorrang zu geben.

In einem anderen Bericht aus dem Jahr 1868 sagt Morse:

0. 2. 0. 2. 3.

**Ich muss hier sagen, dass ich bereits 1834 vor meiner Versetzung an die Universität mit Hilfe einer einzigen Becherbatterie festgestellt habe, dass an zahlreichen Salzen, die ich durch Einbringen einer Probe unterzogen habe, keine sichtbare Wirkung hervorgebracht wurden. Einfacher Kontakt mit dem elektrisch geladenen Draht, wie im Plan von Diagramm 1 gezeigt, vorgeschlagen für Experimente an Bord des Schiffes. Es gelang mir jedoch, 1836 an der Universität chemisch durch das angefeuchtete Papier oder Tuch zu markieren, aber das Verfahren war mit so vielen Unannehmlichkeiten verbunden, dass es für den Moment beiseite gelegt, aber nicht aufgegeben wurde, damit ich mich mehr konzentrieren könnte direkt zum elektromagnetischen Aufnahmepmodus.**

Wieder wird der Eindruck erweckt, dass die elektromagnetische Methode den elektrochemischen Experimenten von 1836 folgte. Der Verweis auf Diagramm 1 (gegenüber) als „vorgeschlagen für Experimente an Bord von Schiffen“ ist ziemlich überraschend, da diese Passage von derselben abgesteckt ist Konto wie nicht 18, Seite 295, was auf die Methode hindeutet, die jetzt 1836 als erfolgreich aufgezeichnet wurde und die genau die Methode war, die im Notizbuch „Sully“ illustriert wurde. Die allgemeine Betonung der elektrochemischen Aufzeichnung und das Beharren darauf, dass die Idee nicht aufgegeben wurde, stellt jedoch sicher, dass der Historiker der Telegrafie darauf aufmerksam gemacht wird, dass Morse in die Angelegenheit verwickelt war, lange bevor Davy seinen elektrochemischen Rekorder 1838 patentieren ließ.

In einer Situation, in der, wie A. A. Hopkins sagt, „Daten in den Biographien seltsamerweise abwesend sind“, kann der vielleicht größte Hinweis darauf, dass Morses Apparat 1835 noch nicht fertiggestellt worden sein könnte, aus den Bemerkungen des von ihm erwähnten Wissenschaftlers gewonnen werden beim Schreiben seiner frühen Kämpfe in späteren Jahren. Die Freunde, die angeblich Anfang 1836 den Telegraphen

gesehen haben, bleiben anonym. Professor Leonard D. Gale war jedoch derjenige, der sofort erkannte, warum das Morse-System in der Praxis zwangsläufig scheitern musste, und der die notwendigen Maßnahmen zu seiner Rettung ergriff. In einem Brief an seinen Zeitgenossen und Freund, Professor Joseph Henry, schreibt Gale am 7. April 1856:

**Die Spärlichkeit der Drähte in den Magnetspulen und die Verwendung der Einzelbecherbatterie waren für mich beim ersten Betrachten des Instruments offensichtliche Mängel, und ich schlug dem Professor daher ohne Angabe von Gründen vor, dass eine Batterie mit vielen Paaren und dass die Spule an jedem Arm des Magneten auf jeweils viele hundert Windungen erhöht werden sollte. Dieses Experiment, wenn ich mich recht erinnere, wurde am selben Tag mit einer Batterie und einem Draht in der Hand durchgeführt, die, glaube ich, von mir selbst bereitgestellt wurden, und es wurde festgestellt, dass die ursprüngliche Anordnung den elektrischen Strom nur durch ein paar Fuß langes Kabel senden würde, sagen wir 15 bis 40, die modifizierte Anordnung würde es durch so viele hundert schicken.**

0. 2. 0. 2. 4.

(Gale eröffnet diesen Brief mit der Bemerkung, dass er Morses Apparat zum ersten Mal „im Winter 1836“ gesehen habe – siehe Anhang).

In einer öffentlicheren Erklärung über die frühen Aktivitäten, die mit der endgültigen Vorbereitung des ersten Morseinstruments verbunden waren, bezieht sich Gale auf dieselbe Situation (und zollt übrigens Henry die gebührende Anerkennung), als er sagt:

**Dementsprechend ersetzte ich die Batterie vieler Tassen durch die Batterie einer Tasse. Der verbleibende Defekt in der Drahtspule um die Pole des Elektromagneten bestand nur aus wenigen Windungen, während, um die größte Projektilkraft zu erzielen, die Anzahl der Windungen von zehn auf hundert erhöht werden sollte, wie von Professor Henry in gezeigt seine Arbeit, veröffentlicht im American Journal of Science, 1831.... Nachdem wir die Batterie von zwanzig Bechern durch einen einzigen Becher ersetzt hatten, fügten wir einige hundert oder mehr Windungen der Drahtspule um die Pole des Magneten hinzu und schickten eine Nachricht durch einen zweihundert Fuß langen Leiter, dann durch tausend Fuß und dann durch zehn Meilen Draht, der in meinem eigenen Hörsaal in der New York University in Anwesenheit von Freunden auf Rollen angeordnet war.**

0. 2. 0. 2. 5.

Wenn er also, wie Morse sagt, Anfang 1836 Gale seinen Telegrafen zeigte (in einem anderen Teil seines Berichts von 1868 sagt er, dass dies Anfang Januar 1836 geschah) und, wie Gale sagt, begann er möglicherweise, ihn zu verbessern. Am selben Tag scheint es ziemlich überraschend, dass jede Ausstellung des verbesserten und jetzt möglicherweise nützlichen Apparats auf September 1837 verschoben wurde, etwa zwanzig Monate später.

Tatsächlich fand die erste halböffentliche Ausstellung des Telegrafen erst am 2. September 1837 statt, als er von Professor Daubeny von der Universität Oxford zusammen mit anderen gesehen wurde. Die Experimente an diesem Tag wurden durch einen Kreis von 1700 Fuß Kupferdraht Nr. 18 durchgeführt und an anderer Stelle in seiner oben zitierten Erklärung beschreibt Gale die Operationen vor der Ausstellung, die durchgeführt wurden, um die Verbesserungen zu bewirken er hatte vorgeschlagen, nachdem er zum ersten Mal Morses Apparat gesehen hatte:

0. 2. 0. 2. 6.

**Von April bis September 1837 waren Professor Morse und ich zusammen damit beschäftigt, an der Universität Magnete vorzubereiten, Draht zu wickeln, Batterien zu konstruieren usw. für ein Experiment in größerem, aber immer noch sehr begrenztem Maßstab ...**

Es scheint daher, dass Gale Morses Instrumente im Januar 1836 nicht gesehen und dass Morse seine eigenen ersten Versuche 1835 nicht abgeschlossen hatte. Eine mögliche Erklärung ist, dass Morse 1836 glaubte, erfolgreich gewesen zu sein, dass Gale das Ergebnis später sah in diesem Jahr und begann dann ein mühsames Verbesserungsprogramm, das seinen Höhepunkt in der Zeit von April bis September 1837 erreichte. Andererseits sagt Mabee in seiner lobenden, aber fairen Biographie von Morse, wenn er die Ereignisse von 1837 beschreibt:

0. 2. 0. 2. 7.

**In der Überzeugung, dass ein weiterer elektrischer Telegraph Aufmerksamkeit erregen würde, war Morse nun bestrebt, seine Erfindung in die vollendete Form zu bringen. Bis zu diesem Zeitpunkt gibt es keine Aufzeichnungen, die er bei seinen Experimenten erhalten hat; aber jetzt sicherte er sich hastig Hilfe von Professor Gale, der noch vor Ende des Sommers Miteigentümer seiner telegraphischen Rechte war.**

(Morse lag falsch in seiner Annahme, dass ein weiterer elektrischer Telegraph in Amerika auftauchte. Zwei Franzosen, Gonon und Servell, förderten eine neue Form von Semaphoren). Ferner beschreibt F. L. Pope, der 1888 schrieb, den Apparat von Morse und stellt dann unverblümt fest:

**Dies war der Stand der Erfindung, als sie Professor Gale im Januar 1837 erstmals gezeigt wurde.**

E. L. Morse, der den Artikel von Pope studierte, stellt diese Aussage nicht in Frage (obwohl er die Behauptung seines Vaters oben in seiner eigenen Veröffentlichung von 1914 abdruckt).

Infolgedessen scheint es Hinweise darauf zu geben, dass Morse die Ereignisse von 1836 und 1837 um ein Jahr vorgezogen haben könnte. Dies könnte auf Fehler zurückzuführen sein, die sich aus der gewöhnlich retrospektiven Natur seiner Schriften und Beschreibungen ergeben, oder auf seinem überwältigenden Wunsch, in allen Aspekten der frühen telegrafischen Erfindung als Erster angesehen zu werden. Allerdings scheinen, wie oben angedeutet, ab September 1837 zumindest die Ausstellungen des Telegraphen ziemlich gut dokumentiert zu sein.

0. 2. 0. 2. 8.

Eine Beschreibung der Demonstrationen des Telegraphen Anfang September findet sich in Silliman's Journal, The American Journal of Science and Arts, aber zu den oben gegebenen Schaltungsinformationen ist der einzige zusätzliche Kommentar zu den Ereignissen vom 2. September:

**Die Aufzeichnungen des Registers waren ausreichend perfekt, um die Durchführbarkeit des Plans zu demonstrieren.**

Vermutlich war dies lediglich ein Betriebstest für die Schaltung, die Portregel und den Empfänger (das Register), und es wurde keine spezifische Nachricht übertragen. Das Konto führt dann weiter aus, dass „am 4. September einige geringfügige Änderungen an der Maschinerie vorgenommen wurden“, als das Register die nebenstehende Nachricht aufzeichnete. Es scheint, dass die geringfügigen Änderungen in der Form des in der Hafenregel verwendeten Typs aufgetreten sein könnten, da die Abbildung der aufgezeichneten Nachricht einen erheblichen Unterschied zu der Spur zeigt, die sich aus dem Typ von 1832 ergeben hätte, der auf der gegenüberliegenden Seite von

Seite 305 gezeigt und auf Seite beschrieben wird 306. Es ist ersichtlich, dass in der Botschaft von 1837 die Ziffern 6, 7 und 8 nicht mehr durch die gleiche Anzahl von Ablenkungen der Trance dargestellt werden wie 1, 2 bzw. 3, und sich von diesen durch eine längere unterscheidende Lücke, sondern werden durch 6, 7 und 8 V-Auslenkungen von einer Art gezeigt, also mit 6, 7 und 8 Vorsprüngen. Vermutlich hätte das auch für die Ziffer 9 gegolten. Die Ablenkung für 0 ist reserviert und scheint von einem Typ mit zwei Vorsprüngen erzeugt worden zu sein, die jeweils doppelt so breit sind wie die normalerweise verwendeten und durch einen normalen Spalt getrennt sind. (Das Symbol 0 wird vor einer Zahlenreihe verwendet, um den Leser über die Nachricht zu informieren, dass wahre Zahlen folgen; diese müssen daher nicht entschlüsselt werden). Die einzelnen Ziffern meiner beliebigen Zahlengruppe sind durch kurze Intervalle voneinander getrennt und jede Gruppe ist durch ein langes Intervall von der nächsten Gruppe getrennt. Obwohl sich der Bericht auf die Verwendung eines telegrafischen Wörterbuchs zur Dekodierung bezieht, kann davon ausgegangen werden, dass dies in einem ziemlich frühen Stadium der Zusammenstellung war, da Morse noch im folgenden Oktober daran arbeiten sollte.

Nach der Beschreibung der Methode zur Interpretation der aufgezeichneten Nachrichten schließt der Bericht im Journal mit zwei interessanten Abschnitten, von denen einer für die zukünftige Entwicklung des Telegrafen von besonderer Bedeutung ist. Der Verfasser merkt an, dass nach dem 4. September ein zusätzliches Tausend Festdraht zu der Schaltung hinzugefügt wurde, um eine Gesamtlänge von 2700 Fuß zu ergeben, als das Register noch genau aufzeichnete. Schließlich wird neben der Aufzeichnung, dass Gale mit Morse Experimente an der Erfindung durchführte, um die Auswirkung der Drahtlänge auf den magnetisierenden Einfluss von Volta-Elektrizität zu testen, die Information gegeben, dass:

0. 2. 0. 2. 9.

**Es wurden Vorkehrungen getroffen, um eine Strecke von mehreren Meilen einzurichten und neue und genaue Maschinen zu konstruieren.**

Der Herausgeber des Journal of the Franklin Institute bemerkte am Rande, dass jetzt, da der Telegraph öffentlich erschien, neue und genaue Materialien benötigt wurden. In der Ausgabe vom November 1837 kommentiert er das Drahtseil (also nach dem 4. September) und relativiert seine wohlwollende Einschätzung seiner Leistung mit dem Satz:

**...obwohl wir uns in einem experimentellen Aufsatz dieser Art nicht auf eine perfekte Anordnung des verwendeten Instruments festlegen....**

Offensichtlich war der Zeitpunkt gekommen, an dem die wissenschaftlichen Verbesserungen, die das einfache Instrument brauchbar gemacht hatten, durch einen technologisch anspruchsvollen Design- und Konstruktionsprozess ergänzt werden mussten. Was Gale aus seinen wissenschaftlichen Kenntnissen und Erfahrungen für den Telegraphen geliefert hatte, musste praktisch durch eine geeignete Auswahl von Baumaterialien von Seiten einer Person unterstützt werden, die Kenntnisse über ihre Arbeitseigenschaften, handwerklichen Fähigkeiten und Zugang zu Werkstatteinrichtungen hatte und möglicherweise vor allem ein Bewusstsein für mechanische Konstruktionsprobleme und die Fähigkeit, sie zu lösen. Die anonyme Ankündigung im Sillimean's Journal, dass Vorkehrungen für den Bau neuer und genauer Maschinen getroffen worden seien, verbirgt das erstaunlichste Glück von Morse, sich all diese Vorteile zusammen mit finanzieller Unterstützung nach dem ziemlich zufälligen Umstand des Treffens einer bestimmten Person zunutze zu machen, Alfred Vail aus Morristown, New Jersey.

0. 2. 0. 3. 0.



Alfred Vail

25. Sept. 1807 -18. Jan 1859.

zustellen und dessen Patentierung und Ausstellung in den Vereinigten Staaten zu finanzieren. Dies wurde durch eine spätere Vereinbarung präzisiert, die von Papst wie folgt zusammengefasst wird:

Vail, geboren 1807, arbeitete im Industriebetrieb seines Vaters, den Speedwell Iron Works, im Alter von siebzehn bis fünfundzwanzig Jahren. Das verschaffte ihm eine gute Ausbildung und anschließende Erfahrungen im Maschinenbau in einem Fabrikbetrieb, der die Welle für den Dampfer „Savannah“ (der 1819 als erster den Atlantik überquerte) schmiedete und Reifen, Achsen und Kurbeln für die ersten amerikanischen Lokomotiven herstellte. Erfahrungen im Gießen, Schleifen und maschinellen Bearbeiten sowie im Einpassen und Handhaben hätte er also 1836 und bei einem Gegenbesuch am 2. September gesammelt. 1837 sah ich zufällig die erste Anzeige des Telegraphen in Gales Zimmer. Er war sofort interessiert und nach Rücksprache mit seinem Vater, Richter Stephan Vail, wurde vereinbart, dass die Speedwell Iron Works die Materialien und Einrichtungen für Alfred Vail liefern würden, um ein geeignetes Instrument her-

0. 2. 0. 3. 1. Diese Verhandlungen führten am 23. September 1837 zu einer Vereinbarung zwischen Samuel F. B. Morse und Alfred Vail, in der festgelegt wurde, dass letzterer auf eigene Kosten einen der Telegrafen des Plans und der Erfindung bauen und vor einem Ausschuss des Kongresses ausstellen sollte von Morsezeichen; dass er seine Zeit und persönliche Dienste für die Arbeit aufwenden und die Kosten für die Ausstellung des Apparats und die Beschaffung von Patenten in den Vereinigten Staaten übernehmen sollte. Als Gegenleistung sollte Vail ein Viertel aller Rechte an der Erfindung in den Vereinigten Staaten erhalten. Es wurden Vorkehrungen getroffen, um Vail ein Interesse an ausländischen Patenten zu sichern, für die er die Mittel zur Verfügung stellen könnte.

Wie Thomson sagt:

0. 2. 0. 3. 2. **Als Vail sein Partner wurde, brachte Morse nicht nur die Fähigkeiten eines guten Handwerkers ein, sondern sicherte sich auch die finanzielle und materielle Hilfe, die erforderlich war, um den Telegrafen für die öffentliche Ausstellung in Form zu bringen.**

0. 2. 0. 3. 3. Die Operation zur Einführung des Telegraphen als ernsthaft erwägenswertes System könnte nun fortgesetzt werden und scheint zu drei klar definierten Vorgehensweisen geführt zu haben. Vail in Morristown begann mit dem Bau der Instrumente, Gale in New York setzte die elektrische Forschung fort und bereitete das telegraphische Wörterbuch in New York vor, wobei er gelegentlich Morristown besuchte. Am 3. Oktober 1837 schickte Morse den Vorbehalt an den Kommissar für Patente in Washington, einen gewissen Henry L. Ellsworth, der sein Klassenkamerad in Yale gewesen war und der von E. L. Morse als „sein guter Freund“ beschrieben wurde.- Ellsworth bestätigte den Erhalt der Dokumente am 6. Oktober 1837. Wie Mabee sagt, ist der Vorbehalt die früheste Beschreibung seines Telegraphen durch Morse, und in Anbetracht dessen ist es besonders bedauerlich, dass er auch Folgendes melden muss:

1848 bestätigte der Commissioner of Patents, dass die Zeichnung, die dem Vorbehalt der SFBM beigelegt war, verlegt worden war. Und (oft schränkt er sich ein):

Das Patentamt meldet nun, dass das Original vernichtet wurde. Mabee gibt jedoch aus anderen Quellen den Inhalt des schriftlichen Teils des Vorbehalts wie folgt an:

**Es spezifizierte sechs Apparate, die er einsetzte, um Informationen durch Elektromagnetismus zu übertragen und aufzuzeichnen. Erstens ein System von Zeichen, durch die Wörter durch Zahlen und Zahlen wiederum durch Zeichen dargestellt werden, die Punkte, Linien oder Einstiche sein können, 1 durch ein Zeichen, 2 durch ähnliche Zeichen und so weiter bis 9 durch neun gleiche Zeichen. Zweitens ein Satz Sägezahntypen, wie er sie gegossen hatte, als er von der Sully gelandet war. Drittens eine Basis-Regel, um den Typ zu halten. Viertens, der Pendelschreiber oder das Register, das auf Papierbögen erstellt wird, die für dauerhafte Aufzeichnungen zu Bänden gebunden werden können. Fünftens ein Wort-Zahlen-Wörterbuch, alphabetisch geordnet. Sechste Art der Verlegung isolierter Drähte durch die Luft auf Säulen oder über dem Boden in Rohren oder im Boden in Rohren.**

0. 2. 0. 3. 4.

In der Zwischenzeit setzte Gale seine Forschungen zur Leitungsübertragung fort, während Morse im selben Brief fortfährt, Vail darüber zu informieren:

**Der Funke geht noch dreieinhalb Meilen frei vorbei und magnetisiert in dieser Entfernung gut, wenn auch offensichtlich mit verminderter Stärke, was darauf hindeutet, dass es irgendwo eine Grenze gibt. Wir haben gerade gehört, dass Professor Wheatstone ein Experiment mit seiner Methode – zwanzig Meilen – mit Erfolg versucht hat; wir haben also nichts zu befürchten.**

(Diese Bezugnahme auf Wheatstone gilt offensichtlich für die Prozesse Euston Square – Camden Town, siehe Seite 252.)

Nachdem das telegraphische Wörterbuch zufriedenstellend arrangiert war, beschloss Morse nun, Morristown zu besuchen, wo Vail arbeitete. Er kam am 29. Oktober 1837 wegen einer Erkältung infolge des plötzlichen Temperaturwechsels krank und gallig an und wurde, wie er seinem Bruder Sidney in einem Brief vom 8. November 1837 mitteilte, sofort ans Bett gefesselt und gepflegt von Mrs. Vail. In dem Brief sagt er, er sei „heute unten gewesen“ und äußert die Hoffnung, dass er in ein paar Tagen wieder draußen sein wird. Er merkt an, dass er vor seiner Rückkehr nach New York seine Porträts der Familie Vail fertigstellen muss. In dieser Situation ist es unwahrscheinlich, dass er eine große Rolle in Vails Werkstattbetrieb gespielt haben könnte, und es scheint auch nicht so, denn sein nächster Kommentar zu dem gemeinsamen Unternehmen findet sich in einem Brief aus New York vom 13. November 1837 an Vail, um ihn über die nächste Stufe der Linienexperimente zu informieren. Er schreibt:

**Sie werden erfreut und angenehm überrascht sein, wenn ich Ihnen mitteile, dass das Ergebnis jetzt ist, dass mit einer kleinen Zugabe von Draht zur Spule des kleinen Magneten, den ich die ganze Zeit verwendet hatte, die Kraft anscheinend 10 mal zehn so groß war wie durch drei Meilen. Das Ergebnis hat uns überrascht; und doch gibt es keinen Irrtum, und ich nehme an, die ganze Sache ist erledigt.**

Die unvermeidliche besitzergreifende Haltung, die in dieser Beschreibung offensichtlich ist, neigt dazu, die Tatsache zu verbergen, dass Morse Gales Arbeit beschreibt. Eine gewisse Anerkennung von Gales Beiträgen, selbst in einem Brief wie diesem, wäre erfrischend, und es ist interessant zu spekulieren, ob die ganze Angelegenheit für Gale aufgrund dieses Tests erledigt war. In der Zwischenzeit. Vails Arbeit in Morristown ging weiter, aber nicht ohne Schwierigkeiten. Ein spezieller Raum in

der Werkstatt war mit Werkzeugen ausgestattet und mit Schloss und Schlüssel versehen worden, um sicherzustellen, dass die Aktivitäten darin geheim gehalten wurden.

Ein junger Lehrling, William Baxter, wurde ausgewählt, um Vail in der Werkstatt zu helfen, und er zeichnet die Gründe für die frühen Rückschläge auf:

Alfred war einzigartig bescheiden, während Professor Morse sehr geneigt war, auf der Überlegenheit seiner eigenen Pläne und Methoden zu bestehen – wenn auch aus keinem anderen Grund, weil es seine eigenen waren. Da wir ihn alle mit dem Respekt ansahen, der einem Professor gebührt, waren wir zunächst durchaus bereit, uns seinen Aussprüchen unterwürfig zu beugen. Daraus resultierte, dass die erste Maschine, die bei Speedwell gebaut wurde, im Wesentlichen eine Kopie des Originalmodells war, obwohl sie aus Metall in einer symmetrischeren und praktischeren Form konstruiert war.

Es scheint daher, dass Morses Beitrag in dieser Phase der Herstellung des neuen Instruments darin bestand, den Ex-Absolventen seiner Universität und einen jungen Lehrling im Maschinenbau zu beeindrucken, dass dies nur geschah, um den Telegraphenempfänger zu perfektionieren, deshalb war eine Änderung des Konstruktionsmaterials erforderlich, wobei jede Änderung des Designs des Mechanismus als minimal angesehen wurde. Allerdings scheint die Wirkung des Professorenstatus in relativ kurzer Zeit nachgelassen zu haben, wie Baxter weiter kommentiert:

**0. 2. 0. 3. 5. Als wir Morse kennenlernten, wurde uns klar, dass seine mechanischen Kenntnisse und Fähigkeiten begrenzt und seine Ideen in Sachen Konstruktion von geringem Wert waren. Als die Schwachstellen im Apparat einer nach dem anderen entwickelt wurden, begann Alfred, auf die Ressourcen seiner eigenen wunderbaren Erfindungskraft zurückzugreifen, indem er praktische und kommerziell wertvolle mechanische Kombinationen für die mehr oder weniger undurchführbaren Konstruktionen von Morse ersetzte.**

Es ist anzunehmen, dass Vail in der Zeit nach dem 12. November 1837, dem Datum, an dem Morse nach seinem Krankheitsanfall in Morristown wahrscheinlich nach New York zurückgekehrt ist, begann, seine eigenen Ideen einzubringen. Morses nächste Andeutung, dass er in irgendeiner Weise an den Herstellungsvorgängen bei Vail beteiligt war, findet sich in einem Brief an einen Freund C- vom 22. Januar 1838. Hier sagt er:

**Ich bin gerade von einer fast sechswöchigen Abwesenheit in Morristown, New Jersey, zurückgekehrt, wo ich mit der Aufsicht über die Herstellung meines Telegraph für Washington beschäftigt war.**

(Mabee gibt an, dass C- Catherine Pattison war, „ein Mädchen, das er mit einer schützenden Zuneigung bewunderte und das er gelegentlich in Troy besuchte.“ (68)) Somit würde „fast sechs Wochen Abwesenheit in Morristown“ darauf hindeuten, dass Morse dort angekommen war am oder nach dem 12. Dezember 1837, was bedeuten würde, dass Vail und Baxter einen freien Monat gehabt hätten, um am Mechanismus der Blockflöte zu arbeiten.

In der Zwischenzeit hatte Gale in New York, nachdem er seine Übertragungstests über zehn Meilen Verschleiß zufriedenstellend abgeschlossen hatte, seine Aufmerksamkeit der praktischen Frage der Batterieversorgung für die neue Version des Telegrafen zugewandt. Papst berichtet, dass er Batterien nach dem Cruickshank- oder Muldenmuster herstellte und dass diese jeweils sechzig Plattenpaare hatten.

Als sie und der Rekorder fertig waren, wurde der erste erfolgreiche Test des neuen Systems über eine Kabellänge von drei Meilen am 6. Januar 1838 in der Werkstatt in Morristown zur vollen Zufriedenheit von Richter Vail durchgeführt. Darauf folgten am 10. und 11. Januar erfolgreiche Demonstrationen für die Bürger von Morristown; davon schrieb Morse am 13. Januar 1838 in einem Brief an seinen Bruder Sidney:

**Die Maschinerie ist endlich fertiggestellt und wir haben sie den Leuten von Morristown mit großem Beifall gezeigt. Es ist in aller Munde, und die Hauptbewohner von Newark machten am Freitag einen besonderen Ausflug, um es zu sehen.**

0. 2. 0. 3. 6.

Mabee zitiert den Morristown Jerseyman, der über die Ereignisse berichtete und dessen Bericht einige wichtige Informationen enthält, die helfen, den Zeitraum zu bestimmen, in dem spätere Änderungen am Apparat vorgenommen wurden.

Eine der Botschaften, die bei den Demonstrationen verschickt wurden, lautete: „Eisenbahnwagen gerade eingetroffen, 345 Passagiere“, und der Zeitungsbericht beschreibt, wie dies geschah:

**Diese Wörter wurden in Nummern aus dem Wörterbuch gesetzt, die Nummern wurden in der Telegraphenschrift in ungefähr der gleichen Zeit eingerichtet, die normalerweise damit beschäftigt war, dieselben in einer Druckerei einzurichten. Sie wurden dann alle in etwa einer halben Minute vollständig an der Port-Rule vorbeigefahren, wobei jeder Schlag des Hebels der Port-Rule an einem Ende auf dem Register am anderen markiert wurde, eine Entfernung von zwei Meilen augenblicklich. Wir beobachteten den Funken an einem Ende und die Markierung des Bleistifts am anderen, und sie waren so gleichzeitig, als hätte der Hebel selbst die Markierung getroffen.**

Aus diesem Bericht ging folgendes hervor, dass die am 10. und 11. Januar 1838 verwendete Signalisierungsmethode, die als revidierte Form der Typen auch das telegrafische Wörterbuch umfasst, zusätzlich zu der Methode, das Papierband mit einem Bleistift zu markieren, die bei der ersten Form der Apparatur verwendet wurden, wie sie von Gale in den September-Ausstellungen des Vorjahres verbessert wurde. Nun war die Verwendung des Bleistifts ein Aspekt des Apparats, den Vail und Baxter als besonders anstößig und ineffizient empfanden. In Bezug auf die „unpraktikablen Designs von Morse“ sagt Baxter:

Wir fanden zum Beispiel heraus, dass der Bleistift des Aufzeichnungsgeräts häufig neu gespitzt werden musste und dass er, wenn er frisch gespitzt war, eine andere Markierung hinterließ als eine abgenutzte Spitze, was dazu neigte, die Aufzeichnung undeutlich und schwer zu entziffern. Alfred erfand einen Füllfederhalter, der eine einheitliche Linie machte. Dieses Gerät war jedoch für ihn nicht zufriedenstellend, da es die Tinte in alle Richtungen schleuderte, wenn es durch die plötzliche Wirkung des Magneten ruckartig bewegt wurde, und er verbrachte einige Zeit mit fleißigem Studium in dem Bemühen, ein Heilmittel zu entwickeln.

Dieser erste Versuch von Vail, den Bleistift durch einen Stift zu ersetzen, erfolgte offensichtlich mit einem Mechanismus, der so angeordnet war, dass er durch seitliche Bewegungen über das Papierband die ursprüngliche V-Spur erzeugte. Dies wird von Baxter bestätigt, der die nächste Entwicklung beschreibt:

0. 2. 0. 3. 6.

**Er war ein mechanischer Zeichner von überragenden Fähigkeiten, wie einige seiner Arbeiten, die sich noch im Besitz seiner Familie befinden, vollständig bezeugen. Er brachte mir eines Tages, nachdem er eine Stunde an seinem Zeichentisch gearbeitet hatte, eine Skizze eines neuen Markierungsgeräts, bei dem statt der bisher üblichen Querbewegung eine vertikale Bewegung des Hebels gegeben war. Wir konstruierten den neuen Hebel und produzierten damit zum ersten Mal ein Register, das Punkte, Striche und Lücken machen kann.**

Mit der neuen Wirkungsweise des Markierungshebels hatte Vail also das Problem des Tintenspritzens aus dem Füllfederhalter gelöst und infolgedessen durch die beiden Neuerungen die Schreibspur von einer durchgehenden Linie, die Zeichen durch Auslenkung zeigt, auf eine geändert unterbrochene Linie, die Punkte und Striche registrierte. Um dies zu tun, müsste der in der Basis-Regel verwendete Typ jedoch noch einem weiteren Stil unterzogen werden, um lange Vorsprünge einzuschließen, die den Elektromagneten für die Zeitdauer erregt halten würden, die erforderlich ist, um einen Strich zu markieren (der Typ, der für 0 in der zweiten Form – siehe Seite 321 – könnte ein Vorläufer dieser Idee gewesen sein). Diese Reihe von Änderungen in der Konstruktion und Methode des Systems ermöglicht es, den Zeitraum, in dem das Punkt-und-Strich-Alphabet eingeführt wurde, ziemlich genau zu definieren.

Morse versucht in einem ziemlich verzweifelten Versuch zu beweisen, dass er sich der Vorteile des vertikal schwingenden Hebels bewusst war, dass er ihn an Bord des Schiffes entwickelt hatte und dass die Montage auf dem Spannrahmen schwierig war (ein besonders schwer nachzuvollziehendes Argument). Dafür die folgende Information:

**Es ist leicht einzusehen, dass die direkte Wirkung des Hebels, wie er gegenwärtig allgemein im Register verwendet wird, das Ergebnis besser erreichen würde, und er wurde fast unmittelbar nach dem ersten Versuch in Gebrauch genommen.**

Morse bezieht sich hier offensichtlich auf die Morristown-Prozesse, und wie er sagt, müssen die Änderungen am Telegrafen ziemlich schnell vorgenommen worden sein, da sie bei der nächsten öffentlichen Ausstellung, die dreizehn Tage später in New York stattfand, offensichtlich wurden. Die Verbesserungen verliefen erwartungsgemäß nicht ohne Kinderkrankheiten, wie der folgende Brief von Vail an seinen Bruder zeigt. Der Brief vom 22. Januar 1838 enthält auch einige interessante Kommentare, die am 24. Januar 1838 begannen. Vail sagt:

0. 2. 0. 3. 7.

**Seit meiner Ankunft hier bin ich so mit dem Telegrafen beschäftigt, dass ich keine Zeit hatte, Sie über unsere Fortschritte zu informieren. Ich habe jedoch jetzt das Vergnügen, Ihnen nach einiger Mühe und Besorgnis den vollen Erfolg über zehn Meilen mitzuteilen. Wir erhielten die Maschine am Donnerstagmorgen und in einer Stunde machten wir den ersten Versuch, der weder erfolgreich war noch bis Samstag mit perfektem Erfolg beendet wurde – die ganze Zeit über ging es Professor Morse ziemlich schlecht. Morgen machen wir unsere erste Ausstellung und setzen sie bis Mittwoch fort, wo wir wieder einpacken müssen. Professor Morse hat einen Brief von Mr. Patterson erhalten, der uns einlädt, in Philadelphia auszustellen, und hat darauf geantwortet, mir aber nichts über seine Absichten gesagt. Er ist durchaus geneigt, in seinem eigenen Namen zu operieren; so sehr, dass er auf Ihre Kosten fünfhundert Blanko-Einladungen in seinem eigenen Namen drucken ließ ... Professor Silliman hat die Maschine in Betrieb gesehen und sagt, sie übertrifft seine Erwartungen.**

Nun forderten Morses Einladungen den Besuch der Ausstellung „um genau 12 Uhr am Mittwoch, dem 24. Januar 1838“ Dies bedeutete, dass, wenn, wie Vail sagte, der Apparat am vorhergehenden Donnerstag (18. Januar 1838) angekommen war, war genau eine Woche (11. – 18. Januar) verstrichen, um Schreiber und Type in Morristown zu modifizieren und die Maschinen nach New York zu transportieren. Die Entwicklung des Punkt-Strich-Alphabets muss also auch in diese Zeit gefallen sein.

Die Vorführungen, wiederum in Gales Zimmer an der Universität der Stadt New York, und unter Verwendung der zehn Meilen langen Leitung, mit der er experimentiert hatte, waren wieder einmal ein großer Erfolg. E. L. Morse zitiert das New York Journal of Commerce vom 29. Januar 1838, das die Ausstellung vom Mittwoch, den 24. Januar aufzeichnete und das veränderte System wie folgt beschrieb:

0. 2. 0. 3. 8.

**Professor Morse hat kürzlich seine Art der Kennzeichnung verbessert, wodurch er ganz auf das telegrafische Wörterbuch verzichten kann, indem er Buchstaben anstelle von Zahlen verwendet, und er kann zehn Wörter pro Minute übertragen, was mehr als das Doppelte der Anzahl ist, die übertragen werden kann das Wörterbuch.**

Die Zeitung (die Morse übrigens 1827 herausgebracht hatte) machte den guten Vorschlag, dass die Regierung künftige Entwicklungen finanzieren sollte, gab aber keine Beschreibung des Apparats. Glücklicherweise wurde dies als Ergebnis einer weiteren Ausstellung fünfzehn Tage nach dem Erfolg in New York geliefert. Der Herr Patterson, auf den sich Vail in seinem Brief vom 22. Januar 1838 bezogen hatte, hatte im Namen des Franklin Institute of Pennsylvania geschrieben und am 8. Februar 1838 die erste Untersuchung des Telegrafen durch eine wissenschaftliche Körperschaft eingeleitet.

Der (günstige) Bericht des Prüfungsausschusses beschrieb die sechzigzellige Batterie und die zehn Meilen lange baumwollisolierte Kupferleitung auf zwei Zylindern und gab die folgenden Details des Empfängers an:

3. In der Mitte dieses Drahtgewirrs, das heißt in einer Entfernung von pr Meilen von der Batterie, befand sich das Register. Darin befindet sich magnet, der aus einem hufeisenförmig gebogenen Weicheisenstab besteht und von Drahtwicklungen umgeben ist, die den Stromkreis bilden. Der Halter dieses Magneten befindet sich am kurzen Arm eines gebogenen Hebels, an dessen längerem Arm sich ein Füllfederhalter befindet. Wenn der Halter gegen den Magneten gezogen wird, kommt der Stift in Kontakt mit einer Papierrolle, die um einen Zylinder gewickelt ist, und hinterlässt mit Tinte eine Markierung auf diesem Papier ....

Die Funktion der Schaltung und des Empfängers ist im nächsten Punkt des Berichts angegeben:

0. 2. 0. 3. 9.

**4. In der Nähe der Batterie, an einer der Stationen, gibt es eine Unterbrechung im Stromkreis, die Enden des getrennten Drahtes treten in zwei Becher ein, die nahe beieinander liegen und Quecksilber enthalten. Wenn nun ein kleines Stück gebogener Draht eingeführt wird, mit einem Ende in jeder Schale, wird der Stromkreis geschlossen, der Elektromagnet an der anderen Station wird in Aktion gesetzt, der Anker wird angezogen, und der Stift wird schreiben. Er macht eine Markierung auf dem sich drehenden Papier. Wenn andererseits der gebogene Draht von den Schalen entfernt wird, wird der Stromkreis unterbrochen, der Elektromagnet hört sofort auf zu wirken, der Anker wird sich durch sein Gewicht ein wenig vom Magneten lösen, der Hebel hebt sich und hebt den Stift vom Papier ab, und die Markierung hört auf.**

0. 2. 0. 3. 9. Diese Beschreibungen geben ein gutes Bild vom Entwicklungsstand des Telegrafen Anfang 1838. Die Tatsache, dass der Elektromagnet mit dem Leitungsdraht umwickelt war, würde bedeuten, dass er ziemlich massiv war (Morses Vorstellung, dass die Magnetwicklungen aus derselbe Draht wie die Leinen gemachte werden wie bei früheren Reseivern, sperrig und schwer). Die Beschreibung, dass sich der Anker des Magneten am kürzeren Arm eines gebogenen Hebels befindet, impliziert, dass der Elektromagnet horizontal platziert wurde und noch nicht in der vertikalen Position der späteren Instrumente. Wie zu erwarten war, tauchte der tintengefüllte Stift am Ende des längeren Arms auf das Papier, um die Zeichen zu markieren, und in diesem Stadium wurde die Rückkehr des Markierungshebels durch den Anker erreicht, der den Stift vom Papier abhob . Schließlich wurde nach dieser Zeit die Rückstellung mittels einer Zugfeder erzeugt. (Morse sagt übrigens bei der Beschreibung seines „1835“-Geräts:

**Der Hebel wurde durch die Anziehungskraft des Magneten vorgeschoben und bei den ersten Versuchen durch ein Gewicht zurückgezogen, aber unmittelbar danach durch die Wirkung einer Feder.**

Wenn dies der Fall ist, muss während der Zeit der frühen öffentlichen Demonstrationen und wissenschaftlichen Untersuchung vorübergehend diese an Gunst verloren haben, denn seine Kursivschrift scheint die Bedeutung anzuzeigen, die er der Methode beimisst).

Das Franklin Committee hat den Basis-Regel-Mechanismus nicht beschrieben, sondern lediglich Folgendes berichtet:

**Dieser Apparat ließe sich ohne Figur nicht verständlich beschreiben; aber seine Aktion war einfach und sehr zufriedenstellend.**

Bei der Signalisierung ist der Bericht jedoch sehr eindeutig. Punkt 6 behandelt dies wie folgt:

0. 2. 0. 4. 0. 6. **Es wurden zwei Signalsysteme ausgestellt, eines für Zahlen, das andere für Buchstaben. Die Zahlen bestehen aus nichts anderem als auf dem Papier gemachten Punkten, zwischen denen passende Leerzeichen liegen. Somit würde ... .. 325 darstellen und man kann entweder diese Zahl selbst oder ein Wort im Wörterbuch bezeichnen, das für den Zweck vorbereitet wurde, an das diese Zahl angehängt ist. Die alphabetischen Signale bestehen aus Kombi-nationen von Punkten und Linien unterschiedlicher Länge.**

Obwohl die alphabetische Signalisierung erreicht worden war, war die Methode des telegrafischen Wörterbuchs zum Zeitpunkt der Prüfung durch das Franklin Institute so neu, dass die Verpflichtungen des Reisens, des Ein- und Auspackens des Geräts, des Aufstellens, Ausstellens und Vorführens alle störte, Ein geeignetes Übungsprogramm war im Einsatz. Außerdem sollte kurz darauf noch die wichtig-ste Demonstration vor dem Franklin Institut stattfinden. Dies geschah im Kapitol für den Handelsausschuss des Hauses, für die versammelten Vertreter und Mitglie-der der Regierung und schließlich für den Präsidenten und sein Kabinett am 21. Februar 1838.

0. 2. 0. 4. 1. Etwas mehr als ein Jahr zuvor hatte das Repräsentantenhaus den Antrag angenommen:

Dass der Finanzminister aufgefordert wird, dem Repräsentantenhaus bei seiner nächsten Sitzung über die Angemessenheit der Einrichtung eines Telegrafensystems für die Vereinigten Staaten Bericht zu erstatten. Der Sekretär, Levi Woodbury, veröffentlichte dementsprechend am 10. März 1837 ein Rundschreiben an „Bestimmte Zolleintreiber, Kommandeure von Rentenschneidern und andere Personen“, in dem er Meinungen, Vorschläge, Einzelheiten und Rundschreiben anforderte, dass Morse nach den erfolgreichen Tests einen Brief an Woodbury am 27. September 1837 schrieb, die Demonstrationen vor den Politikern im Februar 1838 waren die Folge. Die Ausstellungen waren erfolgreich und die Reaktionen der Kongressmitglieder scheinen von Aufregung und Freude bis hin zu Verzweiflung und Schwermut zu reichen. Vail zitiert in einem Brief an seinen Vater vom 17. Februar 1838 mehrere Kommentare, die von „Zeit und Raum sind jetzt vernichtet“ bis „Die Welt geht unter“ reichen. Der Vorsitzende des House Committee on Commerce, F. O. J. Smith, deutete Morse an, dass er Partner des Unternehmens werden wolle, um den Telegraphen zu fördern und davon zu profitieren; Sein Antrag wurde angenommen und er nutzte seine politische Position, um finanzielle Unterstützung von der Regierung zu erhalten. (Sogar Mabee sagt über Morses Beziehungen zu Smith, der in Regierungskreisen als unzuverlässig galt, von der Legislative von Massachusetts wegen Bankpraktiken untersucht wurde und später Regierungsgelder veruntreuen sollte, Morses Zustimmung zu Smiths Ungeheuerlichkeiten kann nur als moralisches Vergehen bezeichnet werden.

0. 2. 0. 4. 1.

Für Morse sah die Aussicht jedoch vielversprechend aus. Alle jüngsten Vorführungen des Telegraphen waren erfolgreich gewesen, er hatte bei der Regierung für die Hilfseinrichtungen beantragt, zu Versuchszwecken eine 100-Meilen-Linie einzurichten, und er hatte einen Freund am Hof, der darauf drängte und zu ihrem beiderseitigen Vorteil arbeitete. Übrigens die Aufnahme von Smith in der Partnerschaft hatte eine ziemlich düstere Wirkung auf Vails Anteil an dem Unternehmen. Es wurde vereinbart, dass Vail als Gegenleistung für seinen finanziellen Anteil und seine materielle Hilfe einen Viertelzins erhalten sollte. Er hatte offensichtlich einige Schwierigkeiten, Morse davon zu überzeugen, dies durch eine formelle Vereinbarung anzuerkennen, aber zweifellos hatte er am 20. Februar 1838 das Gefühl, dass er einige Fortschritte machen könnte, denn er schrieb an diesem Tag an seinen Bruder George:

**Er hat zugestimmt, uns ein Viertel zu geben, Sie sehen also, die Sache ist erledigt. In Bezug auf Professor Morse, der mich seinen Assistenten nennt, ist dies ebenfalls geklärt, und er hat so viel gesagt, dass er sich für die Verwendung des Begriffs entschuldigen möchte .... Ich kann Ihren Rat nicht befolgen, dass man sich erlauben sollte, alle möglichen Namen zu nennen, die daran beteiligt sind.**

0. 2. 0. 4. 2.

Vails Zufriedenheit muss sehr kurzlebig gewesen sein, denn als die formelle Vereinbarung über die Partnerschaft getroffen wurde, um nun Smith einzubeziehen, waren die Anteile wie folgt: Morse – neun Sechzehntel, Smith – vier Sechzehntel, Vail – zwei Sechzehntel und Gale – ein Sechzehntel. Für ausländische Interessen behielten Vail und Gale den gleichen Anteil bei, und Smith erhielt fünf Sechzehntel im Vergleich zu acht Sechzehntel für Morse.

Nach den Demonstrationen in Washington kehrten Morse und Vail im März zurück, Vail nach Morristown, um seine Arbeit an den Instrumenten fortzusetzen, Morse nach New York, um die Spezifikation des Patents für den Telegrafen zu ändern, die sich durch Vails Arbeit so sehr verändert hatte. Die beträchtliche Art der Änderung kann aus einem Brief an Vail von Morse vom 31. März 1838 entnommen werden, in dem er sagt:

0. 2. 0. 4. 2.

**Ich finde es ein äußerst mühsamer und langwieriger Prozess, die Spezifikation anzupassen. Ich bin seit drei Tagen ununterbrochen mit Herrn S. beschäftigt und habe noch nicht die Hälfte geschafft, aber es gibt einen Trost, wenn es fertig ist, wird es gut gemacht sein. Die Zeichnungen, die ich auf Anfrage schicke, würden Sie vierzig bis fünfzig Dollar kosten, wenn Sie sie vom Zeichner über das Patentamt beschaffen würden. Ich habe mich daher entschlossen, sie selbst zu erledigen und Ihnen diese Summe zu sparen.**

Zweifellos war Vail für diese Einsparungen angemessen dankbar, und es wäre nützlich und aufschlussreich, die Zeichenkunst von 1838 im Wert von vierzig bis fünfzig Dollar zu untersuchen, aber die Zeichnungen und der Spezifikationstext fehlen natürlich jetzt.

Ein Aspekt des Mechanismus in diesem Stadium, der Morse offensichtlich Sorgen bereitete, war der Sender oder das Basis-Regel-Gerät. Die mechanischen Verbesserungen des Rekorders hätten zu einer Erhöhung seiner Antwortrate geführt, aber das umständliche Übertragungsverfahren würde immer noch die Signalisierungsrate kontrollieren, die unvermeidlich niedrig wäre. Morse scheint versucht zu haben, die Übertragungswege zu verbessern, indem zunächst das Design der Basis-Regel modifiziert wurde. Der einleitende Absatz des oben zitierten Schreibens gibt Vail eine erste Warnung vor einer Designänderung. Morse schreibt:

**Ich schreibe Ihnen einige hastige Zeilen, um Ihnen zunächst zu sagen, dass ich alle Schwierigkeiten in Bezug auf eine Basis-Regel überwunden habe, es ist perfekt. Es ist sehr einfach und erfordert nicht viel Zeit oder Kosten, um es herzustellen. Herr S. hat es in die Patentschrift aufgenommen. Bitte fahren Sie daher nicht mit der jetzt konstruierten Typ- oder Basis-Regel fort. Ich werde Sie bei meiner Rückkehr sehen und es Ihnen im Detail erklären, damit Sie eines für uns fertig machen können.**

Offensichtlich hat er Vail gesehen und ihm die neue Idee erklärt, denn er schreibt als nächstes am 24. April 1838:

**Wenn Sie möglicherweise die kreisförmige Basis-Regel fertigstellen können, bevor Sie losfahren, wird dies eine große Bequemlichkeit sein, nicht um eine unentbehrliche Angelegenheit zu sagen, denn ich habe gerade so viel über Wheatstones Telegraph gelernt, dass ich ziemlich überzeugt bin, dass ich ihm überlegen bin wird durch die Schnelligkeit, mit der ich die Basis-Regel zum Laufen bringen kann, deutlicher als in fast jedem anderen Detail.**

Die Verwendung des Ausdrucks „bevor - o“ weist darauf hin, dass Morse sich nun darauf vorbereitete, mit Smith nach Europa zu segeln, um den Telegraf zu demonstrieren und ausländische Patente für die Erfindung zu erhalten. Um die Beschaffung ausländischer Patente zu erleichtern, veranlasste er übrigens, dass die Erteilung der amerikanischen Patente verschoben werden sollte und dass der Vorbehalt und die Spezifikation bis zu seiner Rückkehr beim Patentamt hinterlegt werden sollten. Vail scheint sich nicht allzu sehr bemüht zu haben, die Basisregel vorzubereiten, die perfekt wäre, denn Morse schreibt erneut am 28. April 1838 und sagt:

0. 2. 0. 4. 3.

**Wir segeln am 16. Mai mit dem Schiff Europa nach Liverpool, also denke ich, dass Sie Zeit haben werden, die kreisförmige Basis-Regel zu vervollständigen. Versuchen Sie es, nicht wahr?**

Tatsächlich scheint es von Vails Seite wenig weitere Anwendung in der Frage der Circular Basis-Regel gegeben zu haben. Vielleicht hielt er es damals für ein weiteres undurchführbares Design von Morse, und Morse selbst erwähnt es in seinen späteren Beschreibungen nicht und es geschieht durch eine völlig andere Idee.

Wie Morse Vail mitgeteilt hatte, segelten er und Smith am 16. Mai 1838 nach England und kamen im Juni in London an. Hier prüfte er die Patente von Cooke und Wheatstone (ss Seite 301) und brachte am 25. und 26. Juni seine eigenen Vorbehalte beim Innenministerium ein. Zu diesem Zeitpunkt widersetzten sich Cook und Wheatstone zusammen mit Davy seinem weiteren Fortschritt. Dazu wurde am 12. Juli eine Anhörung vor der Bundesanwaltschaft angeordnet. Morse nahm daran teil, bereit, seine Bewerbung mit der Begründung zu verteidigen, dass sein eigenes System und das der englischen Kandidaten völlig unähnlich seien, aber er scheint dann die schroffste und entschiedenste Behandlung erlitten zu haben. Der Generalstaatsanwalt, Sir John Campbell, teilte ihm lediglich mit, dass er kein Patent erhalten könne, da seine Erfindung bereits in England veröffentlicht worden sei. Anscheinend hatte das Mechanics Magazine (93) die in Sillimans Journal enthaltenen Informationen über die Experimente mit dem Holzapparat vom September 1837 reproduziert, und der Generalstaatsanwalt betrachtete dies als ausreichenden Grund, Morses Antrag abzulehnen. Mit berechtigtem Ekel reiste Morse nach Frankreich ab.

0. 2. 0. 4. 4.

Die französische Haltung scheint äußerst günstig gewesen zu sein. Morse wurde sehr schnell ein Brevet d'invention verliehen, und eine äußerst ermutigende Entwicklung war, dass Arago am 10. September 1838 eine Demonstration des Apparats vor der Akademie der Wissenschaften in Paris arrangierte. Dies war die zweite Ausstellung des Telegrafen vor einer wissenschaftlichen Körperschaft; es war erneut erfolgreich und das Verfahren wurde in den Comptes Rendus veröffentlicht. (94) – der Hauptteil des Berichts bestand aus einer Übersetzung einer Notiz von Morse und ähnelte weitgehend dem Bericht des Franklin Institute. Allerdings scheine inzwischen die Übertragung von Buchstaben mittels Punkt-Strich-Alphabet zu überwiegen und keine Aktion des Recorders, heißt es in dem Bericht:

Wenn der Stromkreis geschlossen ist, wird der Magnet geladen, er zieht den Anker an und seine Bewegung bewirkt, dass der Stift das Papier berührt. Wenn der Stromkreis unterbrochen wird, hört der Magnetismus des Hufeisens auf, der Anker kehrt in seine erste Position zurück und der Stift bewegt sich vom Papier weg. Wenn der Stromkreis schnell geschlossen und geöffnet wird, erscheinen einfache Punkte auf dem sich bewegenden Papier; bleibt sie dagegen für eine bestimmte Schläfe geschlossen, so zeichnet die Feder um so länger eine Linie, je länger der Verschluss selbst ist. Dieses Papier bietet eine große Auswahl an Weiß, wenn der Kreislauf längere Zeit offen bleibt. Diese Punkte, Linien und weißen Zwischenräume führen zu einer Vielzahl von Kombinationen. Aus diesen Elementen konstruierte Professor Morse ein Alphabet und die Zeichen der Zahlen. Buchstaben können mit großer Schnelligkeit geschrieben werden mit Hilfe bestimmter Typen, die die Maschine mit Genauigkeit bewegt und die dem Hebel, der die Feder trägt, geeignete Bewegungen verleihen. Vierzig bis fünfundvierzig dieser Zeichen werden in einer Minute verfolgt.

Diese sorgfältige Beschreibung der Methode, Punkte, Linien und Zwischenräume zu erhalten, um die Elemente eines Alphabets zu ergeben, im Vergleich zu dem einzelnen kurzen Satz über die Herstellung alphabetischer Signale aus Kombinationen von Punkten und Linien im Bericht des Franklin Institute etwa sechs Monate zuvor, scheint darauf hinzudeuten, dass der Morsecode nun vollständig etabliert war.

Trotz der hoffnungsvollen und vielversprechenden Atmosphäre in Frankreich stellte Morse jedoch fest, dass er, obwohl er und der Telegraph von allen Seiten überschwänglich gelobt wurden, keine zielgerichteten (oder potenziell profitablen) Möglichkeiten zur Nutzung des Systems finden konnte. Was als kurzer Besuch

0. 2. 0. 4. 4. geplant war, erstreckte sich über fast ein Jahr, und Morse wurde immer ärgerlicher über die Zögerlichkeit der französischen Beamten. Der letzte Schlag kam, als er entdeckte, dass nach französischem Recht ein eingetragenes Patent innerhalb von zwei Jahren nach seiner Erteilung wirksam werden muss, sonst verfällt es. Die französische Regierung weigerte sich, positiv mit dem Telegrafen umzugehen, und handelte erst, als Morse verzweifelt den Bau einer Linie auf der Pariser Saint-Germain-Eisenbahn vorschlug. Die Klage bestand in der Verweigerung der erforderlichen Genehmigung mit der Begründung, dass die Telegrafie in Frankreich ein staatliches Monopol sei und nicht privat verwertet werden könne. Aus werblicher Sicht war daher Morses Europareise ein Fehlschlag, aber im Winter 1838/39 hatte er sich erneut mit dem Problem des Senders für den Telegraphen beschäftigt und ein neues Gerät hergestellt.

Wieder einmal neigen Morses spätere Schriften und die anderer, die von seinen Beschreibungen beeinflusst wurden, dazu, einige Verwirrung zu stiften, wenn man die Geschichte des Übertragungsmechanismus von der Basisregel bis zum bekannten Schlüsselsender verfolgt. Morse selbst zeigt eine Tendenz, seine eigene Zwischenentwicklung, die in Frankreich vor der Ankunft des Schlüssels gemacht wurde, zu verbergen und den Eindruck zu erwecken, dass der Schlüssel direkt der Basisregel folgte. Zum Beispiel sagt er in seiner Geschichte der Erfindung des Telegraphen von 1868, nachdem er die Basis-Regel und den Typ besprochen hat:

**Zum Zeitpunkt der Konstruktion seines ersten telegraphischen Instruments hatte ich noch nicht die Idee des gegenwärtigen Tastenmanipulators, abhängig von der Geschicklichkeit des Bedieners ...**

Reid, der 1886 schrieb, scheint diese Implikation akzeptiert zu haben, dass der Schlüssel direkt der Basis-Regel folgte, wenn er sagt:

**Nach einigen Wochen der Erprobung des Basis-Regel-Systems wurde es aufgegeben, und Mr. Morse ersetzte es durch die jetzt allgemein gebräuchliche Morsetaste, die er sehr glücklich den Korrespondenten nannte.**

E. L. Morse hat im Verzeichnis seiner Arbeit von 1914 unter der Überschrift „Absender“ den Eintrag:

Korrespondent oder Schlüssel ersetzt.

Damit ergibt sich ein Unsicherheitsfaktor für die Entwicklung der Übertragungsgeräte nach der Basis-Regel, vor allem durch die Verwendung der Begriffe „Schlüsselmanipulator“, „Schlüssel“ und „Korrespondent“ einerseits und die Verwendung der letzten beiden als Alternativen zur Beschreibung desselben Geräts seitens Reid und E. L. Morse andererseits. Tatsächlich waren der Korrespondent und der Schlüssel zwei getrennte und ziemlich unterschiedliche Übertragungsmethoden, und es scheint, dass der Schlüssel dem Korrespondenten mehrere Jahre nach der Entwicklung des letzteren nicht folgte. Die Beschreibung des Korrespondenten, die Morse F. O. J. Smith zu der Zeit gab, als er ihn gerade in Frankreich entwickelt hatte, gibt einen guten Hinweis auf dessen Konstruktion und Wirkungsweise. Am 28. Januar 1839 schreibt er:

0. 2. 0. 4. 5. **Die Erfindung des Korrespondenten, werden Sie wohl sagen, ist eine wesentlich wichtigere Verbesserung. Es war meine Winterarbeit, und um Unkosten zu vermeiden, war ich gezwungen, es vollständig mit meinen eigenen Händen zu machen. Ich kann Ihnen jetzt seine genauen Maße nennen – zwölfteinhalf Zoll lang, sechseinhalf breit und sechseinhalf tief. Es verzichtet vollständig auf Boxen-Typen (ein einziger Satz ist erforderlich) und verzichtet auch auf die Regeln und auf alle Maschinen**

**zum Bewegen der Regeln. Es gibt kein Aufwickeln und es ist jederzeit bereit. Sie berühren den Buchstaben und der Buchstabe wird sofort am anderen Ende geschrieben.... In meiner nächsten möchte ich Ihnen Berichte über meine zukünftigen Fortschritte schicken.**

Ich schreibe Ihnen eine hastige Zeile, um Ihnen zunächst zu sagen, dass ich alle Schwierigkeiten in Bezug auf eine Basis-Regel überwunden und eine erfunden habe, die perfekt sein wird. Es ist sehr einfach und erfordert nicht viel Zeit oder Kosten, um es herzustellen. Herr S. hat es in die Patentschrift aufgenommen. Bitte fahren Sie daher nicht mit der jetzt konstruierten Typ- oder Port-Regel fort. Ich werde Sie bei meiner Rückkehr sehen und es Ihnen in der Saison erklären, damit Sie eines für uns fertig machen können.

Offensichtlich hat er Vail gesehen und ihm die neue Idee erklärt, denn er schreibt als nächstes am 24. April 1838:

**Wenn Sie möglicherweise die kreisförmige Basis-Regel fertigstellen können, bevor Sie losfahren, wird dies eine große Bequemlichkeit sein, nicht um eine unentbehrliche Angelegenheit zu sagen, denn ich habe gerade so viel über Wheatstones Telegraph gelernt, dass ich ziemlich überzeugt bin, dass ich ihm überlegen bin durch die Schnelligkeit, mit der ich die Basis-Regel zum Laufen bringen kann, deutlicher als in fast jedem anderen Detail.**

Die Verwendung des Ausdrucks „bevor weg o“ weist darauf hin, dass Morse sich nun darauf vorbereitete, mit Smith nach Europa zu segeln, um den Telegrafen zu demonstrieren und ausländische Patente für die Erfindung zu erhalten. Um die Beschaffung ausländischer Patente zu erleichtern, veranlasste er übrigens, dass die Erteilung der amerikanischen Patente verschoben werden sollte und dass der Vorbehalt und die Spezifikation bis zu seiner Rückkehr beim Patentamt hinterlegt werden sollten.

Vail scheint sich nicht allzu sehr bemüht zu haben, die Hafenregel vorzuzulassen, denn Morse schreibt erneut am 28. April 1838 und sagt:

**Wir segeln am 16. Mai mit dem Schiff Europa nach Liverpool, also denke ich, dass Sie Zeit haben werden, die kreisförmige Basis-Regel zu vervollständigen. Versuchen Sie es, nicht wahr?**

Tatsächlich scheint es von Vails Seite wenig weitere Anwendung in der Frage der Circularen Basis-Regel gegeben zu haben. Vielleicht hielt er es damals für ein weiteres undurchführbares Design von Morse, und Morse selbst erwähnt es in seinen späteren Beschreibungen nicht und es geschieht durch eine völlig andere Idee.

Wie Morse Vail mitgeteilt hatte, segelten er und Smith am 16. Mai 1838 nach England und kamen im Juni in London an. Hier prüfte er die Patente von Cooke und Wheatstone und brachte am 25. und 26. Juni seine eigenen Vorbehalte beim Innenministerium ein. Zu diesem Zeitpunkt widersetzten sich Cook und Wheatstone zusammen mit Davy seinem weiteren Fortschritt. Dazu wurde am 12. Juli eine Anhörung vor der Bundesanwaltschaft angeordnet. Morse nahm daran teil, bereit, seine Bewerbung mit der Begründung zu verteidigen, dass sein eigenes System und das der englischen Kandidaten völlig unähnlich seien, aber er scheint dann die schroffste und entschiedenste Behandlung erlitten zu haben. Der Generalstaatsanwalt, Sir John Campbell, teilte ihm lediglich mit, dass er kein Patent erhalten könne, da seine Erfindung bereits in England veröffentlicht worden sei. Anscheinend hatte das Mechanics Magazine die in Sillimans Journal enthaltenen Informationen über die Experimente mit dem Holzapparat vom September 1837 reproduziert, und der Generalstaatsanwalt betrachtete dies als ausreichenden Grund, Morses Antrag abzulehnen. Mit berechtigtem Ekel

#### 0. 2. 0. 4. 5. reiste Morse nach Frankreich ab.

Die französische Haltung scheint äußerst günstig gewesen zu sein. Morse wurde sehr schnell ein Brevet d'invention verliehen, und eine äußerst ermutigende Entwicklung war, dass Arago am 10. September 1838 eine Demonstration des Apparats vor der Akademie der Wissenschaften in Paris arrangierte. Dies war die zweite Ausstellung des Telegrafen vor einer wissenschaftlichen Körperschaft; es war erneut erfolgreich und das Verfahren wurde in den Comptes Rendus veröffentlicht. – Der Hauptteil des Berichts bestand aus einer Übersetzung einer Notiz von Morse und ähnelte weitgehend dem Bericht des Franklin Institute. Allerdings scheine inzwischen die Übertragung von Buchstaben mittels Punkt-Strich-Alphabet zu überwiegen und keine Aktion des Recorders, heißt es in dem Bericht:

Wenn der Stromkreis geschlossen ist, wird der Magnet geladen, er zieht den Anker an und seine Bewegung bewirkt, dass der Stift das Papier berührt. Wenn der Stromkreis unterbrochen wird, hört der Magnetismus des Hufeisens auf, der Anker kehrt in seine erste Position zurück und der Stift bewegt sich vom Papier weg. Wenn der Stromkreis schnell geschlossen und geöffnet wird, erscheinen einfache Punkte auf dem sich bewegendem Papier; bleibt sie dagegen für eine bestimmte Schläfe geschlossen, so zeichnet die Feder um so länger eine Linie, je länger der Verschluss selbst ist. Dieses Papier bietet eine große Auswahl an Weiß, wenn der Kreislauf längere Zeit offen bleibt. Diese Punkte, Linien und weißen Zwischenräume führen zu einer Vielzahl von Kombinationen. Aus diesen Elementen konstruierte Professor Morse ein Alphabet und die Zeichen der Zahlen. Buchstaben können mit großer Schnelligkeit geschrieben werden mit Hilfe bestimmter Typen, die die Maschine mit Genauigkeit bewegt und die dem Hebel, der die Feder trägt, geeignete Bewegungen verleihen. Vierzig bis fünfundvierzig dieser Zeichen werden in einer Minute verfolgt.

Diese sorgfältige Beschreibung der Methode, Punkte, Linien und Zwischenräume zu erhalten, um die Elemente eines Alphabets zu ergeben, im Vergleich zu dem einzelnen kurzen Satz über die Herstellung alphabetischer Signale aus Kombinationen von Punkten und Linien im Bericht des Franklin Institute etwa sechs Monate zuvor, scheint darauf hinzudeuten, dass der Morsecode nun vollständig etabliert war.

Trotz der hoffnungsvollen und vielversprechenden Atmosphäre in Frankreich stellte Morse jedoch fest, dass er, obwohl er und der Telegraph von allen Seiten überschwänglich gelobt wurden, keine zielgerichteten (oder potenziell profitablen) Möglichkeiten zur Nutzung des Systems finden konnte. Was als kurzer Besuch geplant war, erstreckte sich über fast ein Jahr, und Morse wurde immer ärgerlicher über die Zögerlichkeit der französischen Beamten. Der letzte Schlag kam, als er entdeckte, dass nach französischem Recht ein eingetragenes Patent innerhalb von zwei Jahren nach seiner Erteilung wirksam werden muss, sonst verfällt es. Die französische Regierung weigerte sich, positiv mit dem Telegrafen umzugehen, und handelte erst, als Morse verzweifelt den Bau einer Linie auf der Pariser Saint-Germain-Eisenbahn vorschlug. Die Klage bestand in der Verweigerung der erforderlichen Genehmigung mit der Begründung, dass die Telegrafie in Frankreich ein staatliches Monopol sei und nicht privat verwertet werden könne. Aus werblicher Sicht war daher Morses Europareise ein Fehlschlag, aber im Winter 1838/39 hatte er sich erneut mit dem Problem des Senders für den Telegraphen beschäftigt und ein neues Gerät hergestellt.

Wieder einmal neigen Morses spätere Schriften und die anderer, die von seinen Beschreibungen beeinflusst wurden, dazu, einige Verwirrung zu stiften, wenn man die Geschichte des Übertragungsmechanismus von der Basisregel bis zum bekannten Schlüsselsender verfolgt. Morse selbst zeigt eine Tendenz, seine eigene Zwischenentwicklung, die in Frankreich vor der Ankunft des Schlüssels gemacht wurde, zu verbergen und den Eindruck zu erwecken, dass der Schlüssel direkt der Basisregel folgte. Zum Beispiel sagt er in seiner Geschichte der Erfindung des Telegraphen von

1868, nachdem er die Basis-Regel und den Typ besprochen hat:

0. 2. 0. 4. 6.

Zum Zeitpunkt der Konstruktion seines ersten telegraphischen Instruments hatte ich noch nicht die Idee des gegenwärtigen Tastenmanipulators, abhängig von der Geschicklichkeit des Bedieners ...

Reid, der 1886 schrieb, scheint diese Implikation akzeptiert zu haben, dass der Schlüssel direkt der Basis-Regel folgte, wenn er sagt:

Nach einigen Wochen der Erprobung des Basis-Regel-Systems wurde es aufgegeben, und Mr. Morse ersetzte es durch die jetzt allgemein gebräuchliche Morsetaste, die er sehr glücklich den Korrespondenten nannte.

E. L. Morse hat im Verzeichnis seiner Arbeit von 1914 unter der Überschrift „Absender“ den Eintrag:

Korrespondent oder Schlüssel ersetzt.

Damit ergibt sich ein Unsicherheitsfaktor für die Entwicklung der Übertragungsgeräte nach der Basis-Regel, vor allem durch die Verwendung der Begriffe „Schlüsselmanipulator“, „Schlüssel“ und „Korrespondent“ einerseits und die Verwendung der letzten beiden als Alternativen zur Beschreibung desselben Geräts seitens Reid und E. L. Morse andererseits. Tatsächlich waren der Korrespondent und der Schlüssel zwei getrennte und ziemlich unterschiedliche Übertragungsmethoden, und es scheint, dass der Schlüssel dem Korrespondenten mehrere Jahre nach der Entwicklung des letzteren nicht folgte. Die Beschreibung des Korrespondenten, die Morse F. O. J. Smith zu der Zeit gab, als er ihn gerade in Frankreich entwickelt hatte, gibt einen guten Hinweis auf dessen Konstruktion und Wirkungsweise. Am 28. Januar 1839 schreibt er:

**Die Erfindung des Korrespondenten, werden Sie wohl sagen, ist eine wesentlich wichtigere Verbesserung. Es war meine Winterarbeit, und um Unkosten zu vermeiden, war ich gezwungen, es vollständig mit meinen eigenen Händen zu machen. Ich kann Ihnen jetzt seine genauen Maße nennen – zwölfteinhalf Zoll lang, sechseinhalf breit und sechseinhalf tief. Es verzichtet vollständig auf Boxen-Typen (ein einziger Satz ist erforderlich) und verzichtet auch auf die Regeln und auf alle Maschinen zum Bewegen der Regeln. Es gibt kein Aufwickeln und es ist jederzeit bereit. Sie berühren den Buchstaben und der Buchstabe wird sofort am anderen Ende geschrieben.... In meiner nächsten möchte ich Ihnen Berichte über meine zukünftigen Fortschritte schicken.**

0. 2. 0. 4. 5.

**Ich schreibe Ihnen eine hastige Zeile, um Ihnen zunächst zu sagen, dass ich alle Schwierigkeiten in Bezug auf eine Basis-Regel überwunden und eine erfunden habe, die perfekt sein wird. Es ist sehr einfach und erfordert nicht viel Zeit oder Kosten, um es herzustellen. Herr S. hat es in die Patentschrift aufgenommen. Bitte fahren Sie daher nicht mit der jetzt konstruierten Typ- oder Port-Regel fort. Ich werde Sie bei meiner Rückkehr sehen und es Ihnen in der Saison erklären, damit Sie eines für uns fertig machen können.**

Folglich bestand der Korrespondent von 1839 aus einer Kiste von etwas mehr als einem Viertel Kubikfuß Fassungsvermögen, mit einer oberen Fläche von über einem halben Quadratfuß (ziemlich große Abmessungen für einen Schlüssel), die statisch blieb, keine beweglichen Teile hatte, erforderlich keine Vorbereitung für die Übertragung und nur am Set erforderlich. Dieser Typ war nun die dritte Version, die im Januar 1838 vor der New Yorker Ausstellung von Vails verbesserter Blockflöte entwickelt wurde und kurze Projektionen für Punkte und lange Projektionen für Striche hatte. Ein solcher Typ würde, von oben betrachtet, eine Draufsicht zeigen, deren obere

Oberflächengeometrie identisch mit dem Codezeichen wäre, das er übertragen würde (daher wären die oberen Oberflächen für A ein kurzes Rechteck, gefolgt von einem langen Rechteck; mit anderen Worten, a Punkt gefolgt von einem Bindestrich). Wenn der eine Satz dieses Typs oben in der entsprechenden Box montiert war und alle Typen mit einem Ende der Linie verbunden waren, konnten die Buchstaben zum Recorder übertragen werden, indem das Ende des anderen Teils der Linie über den oberen gestrichen wurde Oberflächen der Art. Tatsächlich würde man nur „die Type berühren“ und der Buchstabe wäre „sofort am anderen Ende geschrieben“. Eine Draufsicht auf das Gerät wird durch die nebenstehende Abbildung nahegelegt.

Es war also dieses Gerät, das Morse in der Hoffnung auf Erfolg in Frankreich entwickelte und mit dem er am 15. April 1839, etwa vierzehn Monate nach den Demonstrationen vor den Politikern in Washington, nach Amerika zurückkehrte.

Nach seiner Rückkehr nach Speedwell nach der Ausstellung in Washington setzte Vail die Arbeit am Markierungsapparat des Blockflöten sofort fort (siehe Seite 338). Bei der Beschreibung dieses Papstes bemerkt er:

0. 2. 0. 4. 7. Der bisherige Bleistift zum Registrieren wurde durch einen Mehrfachfüllhalter ersetzt.

Der Hinweis auf den Bleistift scheint der einzige Fehler in Popes ansonsten klar geschriebenem und gut argumentiertem Bericht zu sein, da der Füllfederhalter bereits eingeführt worden war, wahrscheinlich etwa fünf Wochen zuvor, und definitiv als im Franklin verwendet verwendet wurde Bericht des Instituts über die Prüfung durch den Ausschuss für Wissenschaft und Kunst von etwa vierzehn Tagen zuvor. Liest man jedoch „einfacher Füllfederhalter“ für „Bleistift“, kann die Aussage dann auf eine Weiterentwicklung des Markierungsapparates hinweisen, denn ein Merkmal von Vails späterem Füllfederhaltersystem war, dass er die gleichzeitige Aufzeichnung von Nachrichten durch mehrere veranlasste als eine Tintenspur. Dies sollte wahrscheinlich sicherstellen, dass mindestens eine Spur aufgezeichnet wird, wenn die anderen ausfallen. Es scheint wenig Zweifel daran zu geben, dass das erste Tintengerät ein einzelner Füllfederhalter war. Der zitierte Artikel aus dem Franklin-Bericht auf Seite 334 bezieht sich auf einen „Füllfederhalter“, der „ein Zeichen mit Tinte“ auf dem Papier hinterlässt, während der Bericht aus den Comptes Rendus unter Bezugnahme auf die Aktion des Recorders und der Schaltung sagt:

**Bleibt er hingegen eine gewisse Zeit geschlossen, so markiert der Stift um so länger eine Linie, je länger der Verschluss selbst ist.**

Es ist wahrscheinlich, dass beide Zeitschriften die Neuheit eines Mehrfachfarb-systems kommentiert und einige Hinweise auf die parallele Vervielfältigung von Nachrichten gegeben hätten, wenn die Vorrichtung in diesem Ausmaß entwickelt worden wäre.

Beispiele für die Spuren, die von Vails früher Mehrfachmarke erzeugt wurden, sind nebenstehend und die allgemeine Form des Farbwerks als Diagramm dargestellt. Übrigens wird dieses Diagramm zusammen mit anderen, die ein Tintendruckrad und einen Stift als alternative Methoden zum Markieren von Nachrichten zeigen, von Morse gegeben, um zu zeigen, dass er all diese Geräte bereits 1837 vorwegnahm und dass Thomas John in Österreich daher keine Priorität beanspruchen kann für seine Entwicklung des Farbradschreibers. Morse sagt:

**Mein Vorbehalt, der am 6. Oktober 1837 beim Patentamt in Washington eingereicht wurde, spezifiziert bei der Beschreibung des Registers: einen Bleistift oder Füllfederhalter oder ein kleines Druckrad oder irgendein**

**anderes Markierungsmaterial; und die Art der Verwendung des Rades wird auch so beschrieben: Wenn das Druckrad verwendet wird, wird das Rad durch den Magneten mit dem Papier in Kontakt gebracht, wenn es zum Markieren erforderlich ist.**

Anscheinend behauptet Morse daher, bereits 1837 Modifikationen am hölzernen Pendelapparat veranlasst zu haben, um einen intermittierenden Kontakt zwischen dem Druckmittel und dem Papier zu ermöglichen, als seine Aufzeichnung von der kontinuierlichen Linienmethode abhing. Einmal mehr ist es bedauerlich, dass die Zeichnungen und Beschreibungen, die diese Informationen enthalten sollten, verlegt oder zerstört wurden und dass Morse, der einige Jahre nach Vails Tod schrieb, gezwungen sein sollte, sich den genauen Wortlaut des Vorbehalts aus dem Gedächtnis abzurufen, mehr als dreißig Jahre später.

0. 2. 0. 4. 8.

Als Morse 1839 nach Amerika zurückkehrte, umfasste die Instrumentierung des Telegraphen den massiven Aufzeichnungsapparat von 1838, dessen große Magnete, die mit dem Leitungsdraht umwickelt waren, nun die Mehrfachfüllfedervorrichtung und, als Ergebnis seiner eigenen Arbeit in Frankreich, den Prototyp des entsprechenden Senders. Der alphabetische Code für die Signalisierung, der im Februar 1838 vorläufig beim Franklin Institute eingeführt worden war, war vollständig etabliert und wurde der Akademie der Wissenschaften in Paris im folgenden September vorgeführt.

Alle Vorführungen des Systems, sei es in der Öffentlichkeit oder in wissenschaftlichen Einrichtungen, waren erfolgreich, und sowohl die allgemeine als auch die wissenschaftliche Meinung schienen positiv zu sein. In den Vereinigten Staaten hatte Silliman gesagt, dass der Betrieb des Telegraphen seine Erwartungen übertroffen habe (Seite 332), und Arago, Baron Humboldt und Gay-Lussac waren unter den Anwesenden bei der erfolgreichen Ausstellung in Paris diejenigen, die sich mit praktischen Angelegenheiten befassten, schienen beeindruckt zu sein – der Ingenieur, Richter Stephan Vail, hatte dem Projekt in den ersten Tagen des Jahres 1838 seinen Segen gegeben, und Ellsworth, der Commissioner of Patents, hatte von der Pariser Demonstration in begeisterten Worten nach Hause geschrieben. (E. L. Morse bezieht sich auf den „guten Freund“ und „Klassenkameraden“ ziemlich unpersönlich, wenn er diesmal meint, dass:

0. 2. 0. 4. 9.

Ein anderer Amerikaner zu dieser Zeit in Paris, der Ehrenwerte H. L. Ellsworth, schrieb nach Hause über den Eindruck, der durch die Ausstellung dieses neuen Wunders hervorgerufen wurde.

Folglich schien die Zeit reif für eine kommerzielle oder staatliche Übernahme des Systems. Kommerzielle Interessen waren jedoch vorsichtig und Morse drängte auf seine ursprüngliche Bitte, dass die Regierung eine experimentelle Leitung finanzieren sollte, um endlich den Wert des Telegraphen zu beweisen. Dies war 1838 gescheitert, und wenn Morse damals von der Apathie der Franzosen deprimiert gewesen war, muss er es noch mehr gewesen sein, weil seine eigene Regierung seiner Bitte weder mit Sympathie noch mit Respekt begegnet war. Denn erst am 3. März 1843 genehmigte der Senat schließlich eine Bewilligung von 30.000 Dollar für den Bau einer Versuchslinie. Dies folgt einer ziemlich dramatischen Situation, als der Kongress das Gesetz als letzten Punkt der Kongresssitzung in der letzten Stunde am 3. März 1843 genehmigte.

0. 2. 0. 5. 0.

**Die Entscheidung, eine Leitung von Washington nach Baltimore zu verlegen, folgte schnell der Verabschiedung des Genehmigungsgesetzes, und mit Finanzminister Spencer, der für die Finanzverwaltung verantwortlich war, wurde Morse zum Leiter des Projekts ernannt. E. L. Morse beschreibt die nachfolgenden Ernennungen des Superintendenten:**

0. 2. 0. 5. 1.

- 0. 2. 0. 5. 2. Mit Zustimmung des Sekretärs ernannte er die Professoren Gale und Fisher zu seinen Assistenten und fügte bald darauf Mr. Alfred Vail zu ihrer Zahl hinzu.**

Die spätere Aufnahme von Alfred Vail in das Team erwies sich sowohl im Hinblick auf die Weiterentwicklung des telegraphischen Apparates als besonders glücklich, als auch im Hinblick auf die Lösung der technologischen Probleme und Schwierigkeiten, die später den Fortschritt oft hemmten. Die Gehälter der vier wurden festgesetzt auf: Morse – 2000 Dollar pro Jahr, Fisher und Gale – 1500 Dollar und Vail – 1000 \$. E. L. Morse gibt einen Überblick über die damit verbundenen Aufgaben:

- 0. 2. 0. 5. 3. Professor Fisher wurde beauftragt, die Herstellung des Drahtes, seine Isolierung und seine Einführung in die Bleirohre zu überwachen, und Professor Gales wissenschaftliches Wissen sollte den Patentinhabern zur Verfügung gestellt werden, wo und wann immer es notwendig sein sollte. F. O. J. Smith verpflichtete sich, einen günstigen Vertrag für den Graben zu sichern, der notwendig war, um die erste Idee, die Drähte unterirdisch zu verlegen, auszuführen, und Morse selbst sollte natürlich Generalleiter des gesamten Unternehmens sein.**

(Fishers Aufnahme in die Gruppe erklärt sich aus der Tatsache, dass er Morse 1842 bei einigen Leitungs- und Leitungsexperimenten assistiert hatte). Es bleibt Papst überlassen, Vails Rolle bei der Operation zu beschreiben, wenn er sagt:

- 0. 2. 0. 5. 4. Am 31. März bot Morse Vail eine Ernennung zum Assistenten und Superintendenten der Maschinenabteilung des Telegraphen an, der zwischen Washington und Baltimore unter der Genehmigung der Regierung gebaut werden sollte, die sofort angenommen wurde, und Vail trat seine Aufgaben sofort mit der charakteristischen Energie und dem Fleiß an.**

Die Vorbereitungen für die Leitung scheinen ziemlich schnell begonnen zu haben, als Morse und Fisher für eine Lieferung von Bleirohren als Schutz für die Telegrafenerleiter sorgten, denn in einem Brief an Vail vom 15. März 1843 schreibt Morse:

**Ich wollte heute Nachmittag gerade mit dem jungen Mr. Serrell herauskommen, dem Patentinhaber der Mundrohrmaschine, von der ich denke, dass sie für unsere Zwecke die beste aller Erfindungen sein wird, da sie als eine Art von Anwendung genutzt werden kann zum Befüllen von Bleirohren mit Draht, wofür Professor Fisher und ich einen Vorbehalt beim Patentsamt eingereicht haben.**

Nach seiner Ernennung begann Vail mit der Planung des Apparats zum Senden und Empfangen als Papst (übrigens ein Autor, der den entsprechenden Sender als separate Einheit anerkannt zu haben scheint) sagt über die Zeit nach dem 13. April 1843:

- 0. 2. 0. 5. 5. Ungefähr zu dieser Zeit fertigte er auch Arbeitszeichnungen für einen neuen Registrierungsapparat und einen neuen Korrespondenten an, eine Maschine, die von Morse während seines Aufenthalts in Europa als Ersatz für die Hafengeleise und den Typ entwickelt worden war.**

Das Ergebnis von Vails zeichnerischer Kunstfertigkeit, nach etwa fünf Jahren weg von den mit der Telegrafie verbundenen Konstruktionsproblemen, war die Form eines Aufzeichnungsgeräts, auf das der größte Teil der nach 1845 in Amerika wuchernden Telegrafenerleitungen angewiesen war. Abbildungen des Geräts sind nachfolgend gezeigt, zusammen mit einer erklärenden Skizze aus Morses Artikel von 1868, um das

Prinzip von Vails Idee zu zeigen. Es ist ersichtlich, dass der Markierungshebel nicht mehr gebogen ist, sondern eine gerade schwenkbare Stange ist, wobei der Anker an einem Ende benachbart zu den Polen eines vertikalen Elektromagneten ist. Am anderen Ende des Hebels markiert ein einstellbarer Stahlstift das eingehende Signal auf dem Papierband, indem er es in eine geeignete Rille auf einer Rolle drückt und so eine Reihe von Vertiefungen im Band erzeugt. Der Grad der Bewegung des Hebels wird durch einstellbare vertikale Anschlagschrauben gesteuert, und die beweglichen Teile drehen sich zwischen konischen Schraubzapfen, die in kleinen Löchern in den Teilen angeordnet sind, um Lager mit einem Minimum an Kontaktfläche und daher auch an Reibung zu erzeugen. Aufgrund der Idee, dass die Magnetwicklungen aus dem gleichen Draht bestehen sollten wie der in der Leitung verwendete, ist das Instrument wie seine Vorgänger sperrig, aber das Design des Mechanismus stellt sicher, dass eine gut kontrollierte, positive und schnelle Reaktion unter erhalten worden wäre Betriebsbedingungen. Nachdem er diese endgültige Form der Blockflöte entworfen hatte, übergab Vail seine Arbeitszeichnungen an einen Stokell, der sie herstellte, und vermutlich auch an die Korrespondenten. Vails Präsenz schien jetzt bei der Linienverlegung dringend erforderlich zu sein.

Dies sollte einen fast zwangsweisen Charakter annehmen, bevor Baltimore mit Washington verbunden wurde. Der ursprüngliche Plan war, das Kabel nach der Methode von Cooke und Wheatstone unterirdisch zu verlegen, wobei das Kabel zuvor mit Serrells Maschine und der Idee, die Morse und Fisher patentieren wollten, geformt worden war. Ein junger ausgebildeter Mechaniker, Ezra Cornell, der später die Cornell University gründete, wurde von F. O. J. Smith beauftragt, einen Pflug zu entwerfen, der einen Kanal schneiden, das Kabel verlegen und ihn dann abdecken würde. Cornell tat dies so effektiv, dass die Serrell-Organisation nicht in der Lage war, aus-reichende Vorräte zu halten, um mit der schnellen Aktion seiner Maschine Schritt zu halten. Dann stellte Vail nach der Installation fest, dass das Kabel fehlerhaft war, und Fisher, der für die Vorabprüfung des Betriebs verantwortlich war, wurde entlassen. Morse wies Smith an, einen alternativen Lieferanten zu finden; Dies tat er und schloss einen vorteilhaften Vertrag mit Latham and Brothers ab, die sich bereit erklärten, ein neues Kabel zu einem viel günstigeren Preis als dem von Serrell angebotenen zu bauen. Die sorgfältige Vermeidung von Vails Wissen über Materialien und Herstellungsmethoden durch Morse stellte sicher, dass das Kabel bei der Vorbereitung völlig nutzlos war. Anscheinend wurde der baumwollisolierte Draht in die Bleiummantelung eingeführt, während diese sich in der Nähe ihrer Schmelztemperatur befand, wodurch sichergestellt wurde, dass die Isolierung ziemlich effektiv abgebrannt wurde.

0. 2. 0. 5. 6.

Morse beschreibt das Versagen des unterirdischen Kabelsystems „zu einem späteren Zeitpunkt“:

0. 2. 0. 5. 7.

**Als das Telegrafengesetz verabschiedet wurde, gab es etwa dreizehn Meilen Telegrafenteiler für das Telegrafensystem von Professor Wheatstone in England, in Röhren gesteckt und in der Erde vergraben, und es gab öffentlich keinen Hinweis darauf, dass der Modus nicht perfekt erfolgreich war.**

Es scheint Morse nicht in den Sinn gekommen zu sein, dass die Verantwortung für das Versagen des Erdkabels Washington-Baltimore nicht in der Methode selbst, sondern in den Konstruktionsprozessen lag, die zur Herstellung des Kabels verwendet wurden, und dass dies vollständig auf seine eigene zurückzuführen war Ideen und Aktionen.

Als festgestellt wurde, dass das neue Kabel unbrauchbar war, waren 23.000 \$ der 30.000 \$-Bewilligung ausgegeben worden, und die Situation war daher ziemlich ernst. Glücklicherweise lieferte Vail, jetzt unterstützt von Cornell, der Fisher mit einem Jahresgehalt von 1000 Dollar ersetzt hatte, die Lösung. Dies bestand darin, Freileitungen an Masten zu verwenden, wobei der Draht durch Extrahieren aus dem Bleirohr (das verkauft wurde) und Wiedergewinnen mit in Gummi-Schellack getränk-

ter Baumwolle gewonnen wurde. Folglich rettete diese Lösung die gesamte Operation, aber die deprimierende Wirkung, die solche Probleme auf die Verantwortlichen für den praktischen Teil des Unternehmens ausübten, kann aus Vails Tagebuch erlesen werden. Diese, die sich jetzt in der Obhut der Smithsonian Institution befindet, trägt den folgenden Eintrag für den 8. Januar 1844: wurde.

**0. 2. 0. 5. 8.     Der Art und Weise, wie die Geschäfte des Telegraphen geführt werden, kann ich nicht zustimmen. Ich bezweifle, ob das Experiment jemals versucht wird, und bin ratlos, um zu entscheiden, ob ich im Dienst der Regierung bleiben soll oder nicht. Es gibt viel Ineffizienz im Chief Superintendence of Fit, viel Unentschlossenheit und schlecht durchdachte Sparsamkeit. ...Ich fürchte, wenn die Mittel ohne einen Prozess ausgegeben werden, der eine völlige Schande bedeutet, bin ich in keiner Weise darin verwickelt.**

Glücklicherweise entschied sich Vail, im Dienst der Regierung zu bleiben, und konnte infolgedessen den einzigen verbleibenden Teil des Systems – den Sender – verfeinern, wahrscheinlich aufgrund der Art und Weise, wie er die Leitung testete, als sich die jetzt erfolgreiche Freileitung allmählich zwischen Washington und Baltimore erstreckte. (Eine gute Vorstellung von der Freileitungskonstruktion kann Reids Beschreibung der Verkabelung der ersten kommerziellen Telegrafenteileitung entnommen werden, die der Regierungsleitung folgte und die Methoden anwandte, die sich auf dieser bewährt hatten. Reid erklärt:

**0. 2. 0. 5. 9.     Die Stangen waren klein und zweihundert Fuß voneinander entfernt. Am oberen Ende jeder Stange war ein 30 Zoll langer Arm mit einem Stift an jedem Ende befestigt, der einen gläsernen Büroknopf trug, eine von Mr. Cornell vorgeschlagene und von Professor Henry genehmigte Isolierung. Um die Knöpfe der Kommode wurden die Leiterdrähte gewickelt.**

Als jeder Abschnitt der Leitung fertiggestellt war, unterzog Vail ihn einem Funktionstest, indem er über die gesamte Länge des Kabels sendete. Papst beschreibt die Art und Weise, wie dies geschah:

**Während Vail im April 1844 entlang der Versuchslinie zwischen Baltimore und Washington arbeitete, war er es gewohnt, auf den mechanischen Korrespondenten zu verzichten, der von Morse immer als absolut notwendig angesehen worden war, indem er das Ende des leitenden Drahtes in den Apparat eintauchte ein Quecksilberbecher.**

Das Ergebnis davon war natürlich der „Morse“-Betriebsschlüssel, den Vail in Baltimore konstruierte und in den frühesten Tagen der Signalisierung nach der Fertigstellung der Linie verwendete. Wieder verzeichnet Papst:

**0. 2. 0. 6. 0.     Unmittelbar nach der Eröffnung der Leitung nach Baltimore konstruierte Vail einen einfachen Stromkreisschließer in Form einer Federfingertaste, mit der die Signale bequem von Hand gebildet werden konnten. Dieses ersetzte er bald durch ein genauer konstruiertes Gerät, das im wesentlichen dem jetzt verwendeten entsprach.**

✍ Hier muss sich Pope auf einen Zeitraum weit vor der offiziellen Eröffnung der Versuchslinie (die am 24. Mai 1844 stattfand) bezogen haben, da die früheste veröffentlichte Nachricht von Vail am 1. Mai 1849 von Annapolis Junction nach Washington gesendet wurde, als er den Schlüssel benutzt zu haben scheint. Die Nachricht enthielt die Namen der Präsidenten- und Vizepräsidentenkandidaten des Whig-Kongresses, der in diesem Jahr in Baltimore abgehalten worden war, und einer der Dele-

gierten des Kongresses sah anscheinend, wie Vail seinen Sender bediente, als er die Nachricht sendete. Zweifellos von Popes Artikel inspiriert, schickte Vails ältester Sohn Stephen einen Brief an das Century Magazine mit der Überschrift: „The Story of the First News Message ever Sent by Telegraph.“ Darin zitiert er aus einem Brief, den er vor kurzem von der Hon erhalten. Ralph Plumb, ein Delegierter aus Ohio auf dem Kongress von 1844. Einer von Plumbs Kommentaren lautet:

**Ich erinnere mich an den kleinen Schuppen an der Kreuzung, wo wir auf unserem Weg anhielten, und ich sah den Mann (Mr. Vail) darin, der auf einer kleinen Messingmaschine tickte.**

Die Bezeichnung „Ticking“, obwohl etwas heimelig, ist dennoch eine treffende Beschreibung der Wirkung des Klopfens einer Nachricht auf einer Messingfedertaste, insbesondere einer so leichten und einfachen Form wie der nebenstehende Prototyp.

0. 2. 0. 6. 1.

Da die Oberleitungen des Telegraphen dank der Bemühungen von Vail und Cornell in gutem Zustand waren, ebenso Vails neu gestalteter Rekorder und sein Betriebsschlüssel, war die Leistungsfähigkeit der experimentellen Leitung zwischen Baltimore und Washington bereit für die Demonstration Mai 1844. Die Bauzeit betrug seit der Verabschiedung des Bewilligungsgesetzes knapp vierzehn Monate, und trotz des deprimierenden Bildes zum Zeitpunkt des zweiten Ausfalls des Erdkabels war der Betrieb finanziell zahlungsfähig geblieben. Möglicherweise diente dies der Erfüllung seiner Pflichten als Generalinspektor der Linie. Bei der Beschreibung seines Beitrags zum Unternehmen bemerkt E. L. Morse:

**Morse führte alle seine Konten auf die sachlichste Weise, und seine monatlichen Konten gegenüber dem Finanzminister waren Musterbeispiele für Genauigkeit und gewissenhafte Rücksichtnahme auf das öffentliche Interesse.**

0. 2. 0. 6. 2.

Auf jeden Fall konnte Morse „mit großer Genugtuung“ berichten, dass nach Fertigstellung der Linie 3500 Dollar übrig geblieben seien. Dies tat er am 3. Juni 1844, zehn Tage nach der offiziellen Eröffnung.

Bei dieser Eröffnung wurde der Name Ellsworth erneut mit Morse und dem Telegraphen in Verbindung gebracht. In früheren Jahren hatte Morse die Hilfe seines Freundes für seine Patentvereinbarungen in Anspruch genommen, die von September 1837 bis Juni 1840 dauerten, als das Patent schließlich gesichert war, und Ellsworth war bei Morses Ausstellungen von 1838 in Paris anwesend gewesen. Morse war mit Ellsworth während des Jahres 1842 in seinem Haus geblieben und jetzt, im Jahr 1844, hatte er ihm am 7. Februar vor der Eröffnung der Linie am 24. März 1844 aus Baltimore geschrieben. Ellsworths Tochter Annie habe das Privileg, die Eröffnungsbotschaft zu verfassen, um den offiziellen Beginn der Washington-Baltimore-Linie zu markieren. Die junge Dame übermittelte die Nachricht ordnungsgemäß und um 8:45 Uhr am festgelegten Tag übermittelte Morse den Satz „Was hat Gott bewirkt“ von Washington nach Baltimore, wo Vail ihn erhielt. Vail wiederum übermittelte die gleiche Nachricht zurück nach Washington (siehe nachfolgend), und der Erfolg der von der Regierung geförderten Vierzigmeilenlinie wurde daraufhin bestätigt.

Es scheint, dass für die Öffnung der Linie eine interessante Kombination von Empfangsinstrumenten verwendet wurde. Während Vail die Nachricht auf seinem zuletzt entworfenen Prägerekorder erhielt, zeigt eine nachfolgende Illustration der Nachricht, dass das Washington-Instrument eine frühere Form eines Dreifach-Stiftrekorders war. Möglicherweise war man der Meinung, dass diese Art von Empfänger eine etwas beeindruckendere und dauerhaftere Form der Aufzeichnung ergeben würde, als ein Mehrfachschreiber, der in Washington eine vorübergehende Maßnahme gewesen zu sein scheint. Vails Sohn Stephen bestätigt im letzten Absatz

des oben zitierten Briefes, dass in Washington normalerweise eine zweite Prägemaschine verwendet wurde, wenn er sagt:

**0. 2. 0. 6. 3. Mr. Vail bewahrte mit großer Sorgfalt das von ihm in Washington und Annapolis Junction und später in Baltimore verwendete Aufnahmeregister als unbezahlbares Andenken an die Tage, über die wir geschrieben haben, und vermachte es bei seinem Tod seinem ältesten Sohn Stephen Vail, von dem es einige Jahre später an das Nationalmuseum in Washington ausgeliehen wurde, wo es viel Aufmerksamkeit erregt hat. Professor Morse bescheinigte einige Jahre vor seinem Tod seine Identität und die Tatsache, dass der ähnliche, von ihm an seinem Ende der Leitung verwendete, nicht erhalten geblieben war und dass er nicht wusste, was aus ihm geworden war.**

**0. 2. 0. 6. 4.** Es scheint daher, dass die Signalisierung im Allgemeinen mit einem Präegerät in Baltimore und einem ähnlichen Instrument am Ende von Morse in Washington durchgeführt wurde.

Der Rest der Apparatur für die Linie wird von Reid beschrieben, der sagt:

**Die Relais bestanden aus baumwollbeschichtetem Kupferdraht Nr. 16, getränkt mit Schellack, jedes wog etwa 150 Pfund und war so grob gebaut, dass Mr. Vail das Relais in einem Hinterzimmer in Betrieb hielt, wo der Bediener laufen musste, wenn es eingestellt werden musste. Die Batterie war 100 Zellen von Grove, die dreimal pro Woche erneuert wurde.**

**0. 2. 0. 6. 5.** Offensichtlich waren die Relais ebenso wie die Empfängermagnete mit Draht bewickelt und daher sehr sperrig und schwer. Ebenso offensichtlich war die Batterieversorgung ziemlich groß, da sie eine elektromotorische Kraft von etwa 190 Volt hatte. Es war Reid selbst, der 1846 erkannte, dass die Leitung, an der er damals arbeitete, mit seiner Batterie von 80 Grove-Zellen überlastet war, und der maßgeblich dazu beitrug, die Größe der Telegrafbatterien auf vernünftigeren Werte zu reduzieren.

Übrigens liefert der Ursprung des Designs und der Verwendung des Relais eine weitere Kontroverse in der Geschichte des nordamerikanischen Telegraphen. Morse behauptet, den Relaisplan schon einmal im Jahr 1835 und ein anderes Mal im Jahr 1836 entwickelt zu haben. 1868 schreibt er:

**Vor dem Jahr 1836 wurde oft mit Freunden über diesen Plan gesprochen, aber Anfang Januar 1836, nachdem ich meinem Freund und Kollegen Professor Gale das Originalinstrument in Betrieb gezeigt hatte, übergab ich ihm diesen Plan einer Relaisbatterie und eines Magneten. Seine Zweifel hinsichtlich der Praktikabilität meiner Erzeugung von Magnetkraft, die ausreicht, um aus der Ferne zu schreiben, wurden damit ausgeräumt.**

In einer anderen Beschreibung sagt Morse:

**Anfang 1836 beschaffte ich vierzig Fuß Draht, und als ich ihn in den Stromkreis legte, stellte ich fest, dass meine Batterie von einem Becher nicht ausreichte, um mein Instrument zu betreiben. Dieses Ergebnis legte mir die Wahrscheinlichkeit nahe, dass der durch den elektrischen Strom zu erzielende Magnetismus im Verhältnis zur Verlängerung des Stromkreises abnehmen würde, so dass er für praktische Zwecke auf große Entfernungen unzureichend wäre, und um dieses wahrscheinliche Hindernis für meinen Erfolg zu beseitigen kam ich auf die Idee, zwei oder mehr Stromkreise**

**auf die in meinem ersten Patent beschriebene Weise miteinander zu kombinieren, jeder mit einer unabhängigen Batterie, und nutzte den Magnetismus des Stromkreises auf dem ersten, um den zweiten zu schließen und zu unterbrechen; der zweite der dritte; usw.**

Folglich konnte Morse (1836) das Prinzip des Relais dem Wissenschaftler erklären, der (1837) Henrys Methoden und Ideen anwenden sollte, um die Elektromagnete des hölzernen Pendelapparates effektiv arbeiten zu lassen, und der auch eine Batterie von „vielen Tassen einführte“.

0. 2. 0. 6. 6.

Andererseits wurde das Relais weder im Bericht des Franklin Institute vom Februar 1838 noch in den Comptes Rendus vom September 1838 erwähnt, wo man meinen könnte, dass ein solch schlüssiger Beweis dafür, dass die Entfernung kein Hindernis für die Übertragung darstellte. Langstreckenbetrieb des Telegraphen, nachdem er bereits einen Wissenschaftler beruhigt hatte, würde zumindest einen Kommentar zu der Anzahl verdienen, die sich auf beiden Gelegenheiten versammelt hat. Tatsächlich scheint es bis zu den Beschreibungen des Apparats auf der Strecke Washington-Baltimore keinen zeitgenössischen Hinweis auf die Entwicklung des Relais oder seine Verwendung zu geben. In der Zwischenzeit hatte Henry in Amerika vor 1837 ein Relais entworfen, das er Wheatstone in London Anfang April dieses Jahres und in Anwesenheit seines Kollegen Professor Bache beschrieb, als sie alle über Wheatstones Nadelrelais für seinen Alarm diskutierten Schaltkreis. Außerdem kann Henry darauf hinweisen, dass der Telegraphenplan, der ihm entweder von Morse oder Gale im Herbst 1837 beschrieben wurde, nur von einem einzigen Stromkreis ohne Relais und Sekundärkreis abhing. Er schließt mit den Worten:

**Ich hörte nichts von dem sekundären Kreislauf als Teil von Mr. Morses Plan, bis er nach seiner Rückkehr aus Europa 1838 kam.**

Es könnte hier angemerkt werden, dass Morse Wheatstones Relais gesehen hatte, als er die Cook-Wheatstone-Patente im Juni 1838 in London untersuchte. Kurz danach scheint er einige positive Maßnahmen ergriffen zu haben, um seine Ideen über das Relais festzuhalten. In den Comptes Rendus vom 23. November 1846 gibt Arago eine Übersetzung eines Briefes, den er von Morse erhalten hat, der durch die Nachricht ausgelöst wurde, dass Bréguet in Frankreich seine eigene Art von elektromagnetischem Relais entwickelt hatte. Nach dem ich das bemerkte folgendes:

**Seine Methode ist genau die, für die ich immer Aufzeichnungen hatte und von der ich mir von Anfang an vorgestellt hatte, eine von mir vorhergesehene Schwierigkeit zu überwinden.**

Morse sagt später:

**In dem Patent der Erfindung, das ich in Paris vom 18. August 1838 ausgestellt habe, habe ich die Verwendung dieser zweiten Reihe von Stromstärken angegeben, und ich habe die Zahl des Apparates angegeben.**

Wenn dies tatsächlich so war, so ist es in der Akademie der Wissenschaften doch sehr spät angekommen, es sei denn, es war so jungen Ursprungs, dass Morse das Gefühl hatte, vor einer Versammlung bekannter und etablierter Wissenschaftler nicht mit Autorität darüber sprechen zu können. Eine herausragende Eigenschaft des Relais, das auf der Strecke Washington-Baltimore verwendet wird, kann jedoch definitiv Morse und seinen Ideen zugeschrieben werden. Dies ist das

Draht entstand, eine Methode, die bedeutete, dass jedes Relais mindestens 150 Pfund wog (Schaffner berichtet, dass sie 185 Pfund (125) wogen).

Anscheinend wurde Morse allmählich von der Idee beherrscht, dicken Draht für Magnetspulen zu verwenden, teilweise durch die Intervention eines anderen Arbeiters in Amerika und schließlich als Ergebnis einer weiteren Reise nach Europa. Schaffner schließt seine Beschreibung der Versuchslinie von 1844 mit den Worten:

- 0. 2. 0. 6. 7. Diese Monsterform des Magneten wurde für kurze Zeit fortgesetzt und durch einen anderen, weniger großen Magneten ersetzt, der von Professor Charles G. Page entwickelt wurde. Diese letzteren blieben lange im Dienst, bis sie durch einige der später verwendeten Größen ersetzt wurden, die von Professor Morse im Jahr 1845 in Frankreich gekauft worden waren.**

Die in Frankreich gekauften Magnete wurden von Bréguet erhalten und von Morse während seines Besuchs in Paris gesehen, wo der Akademie der Wissenschaften, wiederum von Arago, eine Demonstration der neuen Form des Telegraphen gegeben wurde. Über diese Präsentation wurde kurz in den Comtes Rendus berichtet. Pages Verbesserung bei der Reduzierung der Größe der Magnete muss einige Zeit vor dem 6.

- 0. 0. 2. 0. 4.** August 1845 bewirkt worden sein, als Morse nach Europa segelte, wie Morse in seinem Brief von 1846 an Arago (oben) darauf hinweist, dass er Relais in einer Kiste im Gewahrsam des US-Konsulats in Paris habe und dass:

**Die Kiste ist immer noch in seinen Händen sei. Der darin enthaltene Apparat ist eine von Professor Page vorgenommene Modifikation dessen, was ich zuerst konstruiert hatte. Dieser erfüllte zwar perfekt seinen Zweck, war aber etwas zu klobig; inzwischen habe ich einen Weg gefunden, ihn weiter zu reduzieren.**

In diesem Brief, der zeigen sollte, dass Morse Bréguet in Sachen Relais vorweggenommen hatte, wäre es eine anmutige Geste von Morse gewesen, wenn er darauf hingewiesen hätte, dass seine spätere Methode zur Verkleinerung des Relais auf Bréguet's eigenes Werk mit Feindrahtwicklungen beruhe. Eine ganz entgegengesetzte Reaktion scheint jedoch der Fall gewesen zu sein, da Morse Bréguets System als eigenes angenommen zu haben scheint (und ziemlich schnell). Reid bemerkt:

- 0. 2. 0. 6. 8. Ein besserer Magnet wurde jedoch bereits 1845 in Washington aus mit Seide bedecktem Kupferdraht Nr. 32 in den Räumen von Professor Morse von Charles T. Smith, jetzt aus New York, konstruiert, und danach wurden keine großen Magnete mehr konstruiert.**

Später zitiert Reid einen Brief von Henry O'Reilly an Morse vom 10. März 1846, in dem der letzte Satz lautet;

- 0. 2. 0. 6. 9. Das neue Instrument, das ich mache, wird Solidarität mit Schönheit verbinden und eine schöne Assoziation mit Ihren neuen Miniaturmagneten bilden.**

Folglich hatte Morse nun den kleinen Magneten für den Einsatz sowohl im Relais als auch im Rekorder entwickelt.

Das Erscheinen der Namen Smith und O'Reilly weist darauf hin, dass andere, (wie auch die Namen Reid und Schaffner, aber auch die früheren Pioniere des American Telegraphen), genannt werden sollten. Nach dem Erfolg der Washington-Baltimore-Linie hat die Regierung überraschend sich geweigert, sich weiter an der Förderung des Telegraphen zu beteiligen und überließen ihn der privaten Nutzung, was schnell zu

Draht entstand, eine Methode, die bedeutete, dass jedes Relais mindestens 150 Pfund wog (Schaffner berichtet, dass sie 185 Pfund (125) wogen).

Anscheinend wurde Morse allmählich von der Idee beherrscht, dicken Draht für Magnetspulen zu verwenden, teilweise durch die Intervention eines anderen Arbeiters in Amerika und schließlich als Ergebnis einer weiteren Reise nach Europa. Schaffner schließt seine Beschreibung der Versuchslinie von 1844 mit den Worten:

**Diese Monsterform des Magneten wurde für kurze Zeit fortgesetzt und durch einen anderen, weniger großen Magneten ersetzt, der von Professor Charles G. Page entwickelt wurde. Diese letzteren blieben lange im Dienst, bis sie durch einige der später verwendeten Größen ersetzt wurden, die von Professor Morse im Jahr 1845 in Frankreich gekauft worden waren.**

Die in Frankreich gekauften Magnete wurden von Bréguet erhalten und von Morse während seines Besuchs in Paris gesehen, wo der Akademie der Wissenschaften, wiederum von Arago, eine Demonstration der neuen Form des Telegraphen gegeben wurde. Über diese Präsentation wurde kurz in den Comtes Rendus berichtet. Pages Verbesserung bei der Reduzierung der Größe der Magnete muss einige Zeit vor dem 6. August 1845 bewirkt worden sein, als Morse nach Europa segelte, wie Morse in seinem Brief von 1846 an Arago (oben) darauf hinweist, dass er Relais in einer Kiste im Gewahrsam des US-Konsulats in Paris habe und dass:

**Die Kiste ist immer noch in seinen Händen sei. Der darin enthaltene Apparat ist eine von Professor Page vorgenommene Modifikation dessen, was ich zuerst konstruiert hatte. Dieser erfüllte zwar perfekt seinen Zweck, war aber etwas zu klobig; inzwischen habe ich einen Weg gefunden, ihn weiter zu reduzieren.**

In diesem Brief, der zeigen sollte, dass Morse Bréguet in Sachen Relais vorweggenommen hatte, wäre es eine anmutige Geste von Morse gewesen, wenn er darauf hingewiesen hätte, dass seine spätere Methode zur Verkleinerung des Relais auf Bréguet's eigenes Werk mit Feindrahtwicklungen beruhe. Eine ganz entgegengesetzte Reaktion scheint jedoch der Fall gewesen zu sein, da Morse Bréguets System als eigenes angenommen zu haben scheint (und ziemlich schnell). Reid bemerkt:

**Ein besserer Magnet wurde jedoch bereits 1845 in Washington aus mit Seide bedecktem Kupferdraht Nr. 32 in den Räumen von Professor Morse von Charles T. Smith, jetzt aus New York, konstruiert, und danach wurden keine großen Magnete mehr konstruiert.**

0. 2. 0. 7. 0.

Später zitiert Reid einen Brief von Henry O'Reilly an Morse vom 10. März 1846, in dem der letzte Satz lautet;

**Das neue Instrument, das ich mache, wird Solidarität mit Schönheit verbinden und eine schöne Assoziation mit Ihren neuen Miniaturmagneten bilden.**

Folglich hatte Morse nun den kleinen Magneten für den Einsatz sowohl im Relais als auch im Rekorder entwickelt.

Das Erscheinen der Namen Smith und O'Reilly weist darauf hin, dass andere, (wie auch die Namen Reid und Schaffner, aber auch die früheren Pioniere des American Telegraphen), genannt werden sollten. Nach dem Erfolg der Washington-Baltimore-Linie hat die Regierung überraschend sich geweigert, sich weiter an der Förderung des Telegraphen zu beteiligen und überließen ihn der privaten Nutzung, was schnell zu

einer enormen Ausbreitung von Telegraphenleitungen in den Vereinigten Staaten führte, die zunächst größtenteils von Enthusiasten errichtet und getrennt wurden, die ihre Apparate installierten und anschlossen. Zur gleichen Zeit, als sie die Grundlagen und Techniken der neuen Technologie lernten, half Thue Reid, Vails Assistent beim Aufbau der ersten Privatleitung von New York nach Fort Lee für die Magnetic Telegraph Company, auch bei der Organisation und bereiten die Verbindung von Philadelphia nach Pittsburg vor. Über diese Zeit sagt er:

0. 2. 0. 7. 1.

**Was die Isolierung angeht, war es ein langes Wort, das nur wenige von uns verstanden. Vails Broschüre kam jedoch zu unserer Erleichterung und wurde gewissenhaft studiert.**

Trotzdem errichteten diese uninformierten und nur teilweise ausgebildeten Techniker bis 1847 2189 Meilen Telegrafenteilung, und laut Highton hatte diese Zahl bis zum 1. Januar 1850 12000 Meilen erreicht. Solange das Aufzeichnungssystem noch verwendet wurde Der Empfänger nahm solche Formen wie die nachfolgenden an, wo man sehen kann, dass eine elegantere Anordnung von Vails Design von 1844 durch die Verringerung der Masse des Elektromagneten möglich geworden war. (Übrigens scheint Vail mehr mit dem funktionalen als mit dem ästhetischen Aspekt in seinem Designansatz beschäftigt gewesen zu sein. Reid bezieht sich auf diese Zeit mit Vail, als sie die Magnetic Telegraph Company gründeten:

**Während wir so zusammen dienten, schlug Mr. Vail, der ein feiner Mechaniker war und die frühen Morseregister konstruierte, mir vor, neue Formen für sie zu entwickeln. Ich zeichnete meinen Plan; und er den seinen. Meiner hatte die Form einer Harfe, war gut verschlossen und ein feines Exemplar von Maschinen. Es wurde von Clark & Son hergestellt. Vails war weniger auffällig, aber substanziell und gab ihm natürlich immer eine herausragende Bedeutung.**

0. 2. 0. 7. 2. Allerdings wich die Aufnahme bereits 1847 der Rezeption meines Klangs.

Ursprünglich akustische Signalisierung und Verwaltung der Telegrafenteilungen wurden von Morse verboten. Es wurde ausdrücklich das telegraphieren über Morsezeichen auf den Telegraphenteilungen erlaubt. Auf der anderen Seite stellten die Bediener, die die Eigenschaften ihrer Ausrüstung genau kannten, fest, dass sie die Nachricht nicht nur per Ohr interpretieren konnten, sondern auch die „Berührung“ des sendenden Bedieners akustisch identifizieren konnten. Der Zusammenstoß von Ideen und Einstellungen zwischen den beiden Interessen und sein Cutcome wird von Pope nachgeahmt, der sagt:

Die erfahreneren Telegraphenteilbetreiber entdeckten so weiter, dass es möglich war, die telegraphischen Signale durch das Geräusch des Ankerhebels zu interpretieren. Vergeblich bemühten sich die Eigentümer und Verwalter der Telegraphenteilungen, diese nicht autorisierte Art des Nachrichtenempfangs zu verbieten. Auch Drohungen mit fristloser Entlassung konnten nicht verhindern, dass die Praxis fortgesetzt wurde, wann immer dies ohne Aufdeckung möglich war. Morse selbst, der die Herstellung einer dauerhaften Schallplatte von Anfang an als Eckpfeiler seiner Erfindung angesehen hatte, war in dieser Opposition gegen die akustische Methode äußerst kompromisslos, aber die anstößige Praxis breitete sich dennoch weiter aus. Die Erfahrung zeigte schließlich die Wirtschaftlichkeit und die Genauigkeit, die sich aus dieser nicht autorisierten Innovation ergeben; Die Aufnahmeinstrumente gingen eine Zeile nach der anderen in Nichtgebrauch über und wurden durch den modernen Schallgeber ersetzt, ein Gerät, das einfach aus einem Elektromagneten, einem vibrierenden Anker und einer Rückzugsfeder bestand.

Der Nachweis der Genauigkeit der akustischen Methode wurde nicht ganz allein der

(unbefugten) Erfahrung überlassen. Nachdem Reid festgestellt hat, dass ein guter Empfang für das eigentliche Geschäft zur Bedingung wurde, erklärt er:

**Nach einigen sorgfältigen Tests, von denen der erste 1847 von John J. Speed, Jr. zwischen Buffalo und Cleveland durchgeführt wurde, stellte sich heraus, dass die Tontelegrafie offensichtliche Vorteile hatte und erlaubt war.**

0. 2. 0. 7. 3.

(Reid hält übrigens Gales Bemerkung fest, Vail sei der erste gewesen, der Nachrichten per Ton gelesen habe. Schließlich scheint jedoch die Wirtschaftlichkeit der entscheidende Faktor bei der Einrichtung der akustischen Signalisierung gewesen zu sein. Der Telegrafist wurde normalerweise von einem Kopisten unterstützt, dessen Aufgabe es war, die aufgezeichnete Nachricht zu kopieren und zu transkribieren. Der Direktor der New York and New England Union Telegraph Company (1849) verzichtete auf Kopisten und wies die Betreiber an, ihre eigenen eingehenden Nachrichten zu kopieren. Die mangelnde Bereitschaft der Betreiber, zu lesen, zu kopieren und zu kopieren, bestätigte schnell den Tonempfang als übliche Praxis.

Mit der endgültigen Änderung der Signalmethode wurde der Empfänger, wie Pope sagt, durch das Entfernen des Aufnahmemechanismus vereinfacht und die Erinnerung an die Bewegung wurde neu gestaltet, um die Klangqualität ihrer Aktion zu betonen. Es war jetzt nicht mehr nötig, Vail aufzufordern, diese Änderungen vorzunehmen, da das schnelle Wachstum in der Maschinenbautechnik mit der Entwicklung zusammenfiel. Der Telegraph in Amerika hatte übrigens eine Fachgruppe telegrafischer Instrumentenbauer hervorgebracht. Vails frühe Arbeit bei Speedwell inspirierte andere, seinem Beispiel zu folgen, wenn die Notwendigkeit entstand, und die Namen Stokell, Cester, James Clark und Thomas Hall gehören zu denen, die mit der Herstellung von Telegrafengeräten für das wachsende amerikanische Kommunikationsnetz verbunden sind. Die kürzeste Untersuchung der Arbeit dieser frühen Hersteller zeigt, dass der amerikanische Telegraf, wie er begonnen hatte, weiterhin ein Produkt der Maschinenwerkstatt war. Ein besonderer Hersteller telegrafischer Ausrüstung, S. W. Chubbuck aus Utica, erlangte einen solchen Ruhm für die Qualität der Instrumente, die er für die New York, Albany and Buffalo Electromagnetic Telegraph Company herstellte, dass er bei der Einführung des Telegrafen in Kanada aufgefordert wurde, alle zu liefern die Ausrüstung für die ersten kanadischen Linien. Die ursprüngliche Verbindung für die Toronto, Hamilton and Niagara Electromagnetic Telegraph Company musste von Anfang an die bestmögliche Qualität aufweisen. Ernest Green kommentiert bei der Erörterung der Spezifikation für den Oberleitungsbau dieser Linie die erwartete Qualität, indem er die vorgeschlagenen Anordnungen mit denen des neuesten US-Systems vergleicht. Er sagt:

**Dies wäre eine bessere Linie als das New York-Albany-Oswego-Buffero-System, das weniger Pfosten pro Meile und leichtere Drähte hatte.**

(Green kann auch darauf hinweisen, dass die Mehrzahl der Unterbrechungen, die die kanadischen Linien in den frühen Tagen betrafen, auf den Abschnitten der gegenseitigen Verbindungen in den Vereinigten Staaten auftraten. ) Nachdem die Linie am 19. Dezember 1846 eröffnet wurde, Chubbucks Ausrüstung erwies sich als so zufriedenstellend, dass die 1847 gegründete Montreal Telegraph Company auch seine Instrumente beherrschte. Die Empfänger für beide Linien waren natürlich Papierbandträger , aber es ist ein Maß für die Qualität von Chubbucks Instrumentierung, dass die Montreal-Linie, als diese später entfernt wurden, einen Tonempfang nur von den Relais ermöglichte, während sie auf die Ankunft warteten von herkömmlichen Schallgebern. Es ist daher nicht besonders überraschend zu erfahren, dass S. W. Chubbuck aus Utica der Urheber des Pony-Echolots zur akustischen Signalisierung war.

So kann Reid berichten, dass der Schallgeber bis 1854 die Blockflöte fast vollständig verdrängt hatte und diese ausnahmsweise nur noch in kleinen Büros zu finden war. Nach dem Import von Bréguets Werken im Jahr 1845 waren Relais ebenfalls umgestaltet und verkleinert worden, und einige beträchtliche Anstrengungen waren in die Entwicklung von Übertragungsschlüsseln gesteckt worden. Vail selbst hatte nach seiner ersten einfachen Blattfederversion begonnen, Konstruktionsprinzipien auf die Klappe anzuwenden, und die Illustrationen seiner zweiten Klappenform zeigen eine charakteristische Verwendung vertikaler Einstellschrauben (wie in der Blockflöte), um die Bewegung der Klappe zu kontrollieren und zu reduzieren Taste und unterstützen so den schnellen Betrieb. (Es ist ersichtlich, dass die einstellbare Anschlagsschraube als Teil der später abgebildeten Schlüssel fortgesetzt wurde, bei denen sich die Designer anscheinend mit der Gewichtsverteilung und dem Gleichgewicht bei der Gestaltung der Schlüsselhebel beschäftigt haben.)

0. 2. 0. 7. 5. Tatsächlich waren bis zur Mitte des Jahrhunderts alle Elemente des amerikanischen Telegraphen entwickelt worden. Es war in den Vereinigten Staaten weit verbreitet und breitete sich allmählich in Europa aus. Es war jedoch weder in seiner Form noch in seiner Funktionsweise der Telegraf, den der Urheber vorgesehen hatte. Morse fehlten völlig die notwendigen wissenschaftlichen und technologischen Kenntnisse, die erforderlich waren, um seine ursprüngliche Idee in ein effizientes, funktionierendes Instrumentensystem mit geeigneter Zusatzausrüstung umzusetzen. Das bedeutete, dass er sich auf die wissenschaftlichen Kenntnisse eines echten Wissenschaftlers und das technologische Know-how eines gut ausgebildeten Maschinenbauingenieurs verlassen musste, die zusammen seine Probleme lösten und dann Geräte weit vor allem herstellten, was er hätte vorhersehen können. Ein weiterer Einfluss, der dann auf das so für ihn entwickelte System einwirkte, war die menschliche Reaktion derer, deren Aufgabe es war, die Geräte zu bedienen. Die Fähigkeit, der Wunsch und die spätere Entschlossenheit der Operatoren, nach Gehör zu empfangen, entschied schließlich über die endgültige Form des Empfängers, so dass die Kommunikationsmethode, deren größter Vorteil laut Morse darin bestand, dass sie eine dauerhafte Aufzeichnung von Nachrichten lieferte, folglich zu einem vorübergehenden Hörsystem wurde .

Morses Egoismus war jedoch so groß, dass er sich der Beiträge und des Einflusses anderer anscheinend überhaupt nicht bewusst war. Wie Papst sagt:

0. 2. 0. 7. 6. Morse scheint eine so hohe Wertschätzung seiner eigenen Fähigkeiten besessen zu haben, dass er kaum imstande war, der Arbeit seiner Koadjutoren gerecht zu werden oder gar ihren wesentlichen Wert für ihn vollständig zu erfassen.

Diese Analyse scheint sicherlich durch die Kommentare bestätigt zu werden, die Morse selbst in seiner Korrespondenz von 1848 verrückt gemacht hat. In einem Schreiben an F. O. J. Smith sagt er:

**Der Wert eines Stecknadelkopfes hat sich bei meiner Erfindung nicht verbessert, seit sie zum ersten Mal in Betrieb genommen wurde.**

In ähnlicher Weise vertraut er T. S. Faxton (dem Präsidenten der New York-Buffalo-Linie) an:

**Nichts ist daher so erfunden worden wie mein Telegraphensystem. Seit ich es in Betrieb habe, hat keine andere Person Verbesserungen daran vorgenommen.**

(Mabee fühlt sich gezwungen, hier hinzuzufügen:

**Vielleicht blieb Mr. Faxton stehen, um sich zu fragen, ob Morse vergessen hatte, dass Vail ihm geholfen hatte – dass sich Bréguets Magnet als nützlich erwiesen hatte.**

0. 2. 0. 7. 7.

Die Tendenz, die Ideen anderer sich anzueignen, ihre Beiträge zu schmälern, sie aber dennoch später als seine eigenen darzustellen, scheint von Morse-Mitarbeitern gut erkannt worden zu sein und wurde sogar zum Gegenstand ihrer esoterischen Witze. Mabee zitiert den folgenden Satz aus Vails Tagebuch (im Smithsonian Institute), der 1844 auf der Washington-Baltimore-Leitung übertragen wurde:

**Vail: Professor Morse sagt, dass er meinen Leiterplan letzten Winter geplant hat.**

**Rogers: Ah, Ah.**

(Rogers war einer der ersten Bediener, die auf der Linie Washington-Baltimore ausgebildet wurden). Ein etwas ernsterer Aspekt von Morses besitzergreifender Haltung, und einer, der sehr gut mit dem Gefühl übereinstimmt, das durch die Begriffe „meine Erfindung“ und „mein Telegraf“ zum Ausdruck gebracht wird, war jedoch sein Widerwille, seine Verpflichtungen gegenüber seinen Mitstreitern anzuerkennen. Noch 1844 beschwerte sich Vail darüber, dass sein Anteil an den Patenten nicht beim Patentamt registriert worden war. Seine Tagebuchaufzeichnungen vom 17. August 1844:

0. 2. 0. 7. 8.

**Wenn er irgendwelche Einwände dagegen hatte, ist er nicht offen darin, einen guten und gültigen Einwand zuzuweisen. Es sieht schlecht aus, dass er diese Angelegenheit, die für mich und meine abhängige Familie so wichtig ist, aufschiebt.**

Auch 1845 war Vails Bruder George noch ohne seine vereinbarten Rechte, aber er scheint ein ziemlich vorsichtiger Mann gewesen zu sein, besonders in finanziellen Angelegenheiten, die Morse betrafen. Er schrieb am 23. August 1844 an Alfred Vail bezüglich der Patentsituation und empfahl zwar ein gewisses Maß an Zurückhaltung, machte aber auch eine höchst bedeutsame Bemerkung. Das war:

**Viele beanspruchen für Sie alle Ehre außer der ursprünglichen Idee, aber beanspruchen Sie sie erst, wenn unser Stück sicher in unseren Händen ist.**

Es scheint durchaus möglich, dass George Vail, indem er auf die Ehre anspielt, die mit der Entwicklung des Telegraphen verbunden ist, eine Erklärung für Morses Behandlung seiner Partner im Allgemeinen und Vails im Besonderen liefert. Es muss Morse 1844 ziemlich offensichtlich gewesen sein, dass er von Vail in einer im Wesentlichen technologischen Entwicklung überholt worden war. Nichts destotrotz war er verzweifelt darauf bedacht, dass die volle Ehre der Erfindung und ihrer Anwendung ihm allein zuteil werden sollte, und zu diesem Zweck vermied er jede Anerkennung von Vails Beiträgen so weit wie möglich. Er war tatsächlich bemerkenswert erfolgreich darin, die größtmögliche Ehre und Belohnung vom Telegrafen entgegenzunehmen, aber dies schien nicht zu einer großzügigeren Haltung gegenüber seinen Mitarbeitern zu führen. Als 1859, zehn Jahre nach Vails Tod, in New York ein prächtiges Bankett zu Ehren von Morse abgehalten wurde, beschrieb er den frühen Aufstieg des Telegrafen wie folgt:

**1835, nach gleichzeitiger Aussage vieler Zeugen. Es lispelte seine ersten Akzente und nahm sie automatisch auf, nur wenige Blocks entfernt von der Stelle, von der ich Sie jetzt anspreche. Es war in der Tat ein schwaches Kind,**

**unbeholfen in seiner Kleidung, stammelnd in seiner Sprache; aber es hatte damals alle charakteristischen Merkmale seiner gegenwärtigen Männlichkeit. Sie fand einen neuen Freund in Herrn Alfred Vail aus New Jersey, der mit seinem Vater und seinem Bruder die Mittel bereitstellte, um dem Kind eine anständige Kleidung zur Vorbereitung auf seinen Besuch im Regierungssitz zu geben.**

0. 2. 0. 7. 9. Folglich könnten Alfred Vails komplette Neugestaltung und Herstellung des Empfängers, die Lieferung von Materialien und die Nutzung von Werkstatträumen und Arbeitskräften bei Speedwell, die finanzielle Unterstützung für Patente und andere Ausgaben, die von Richter Stephen Vail und George Vail gewährt wurden, alles soll euphemistischer umschrieben werden als einfach „die Mittel bereitstellen, um dem Kind ein anständiges Kleid zu geben“. Es fällt jedoch auf, dass der skurrile Charme von Morses Beschreibung weder die übliche Behauptung von 1835 als Datum des Erfolgs noch die Andeutung dieses Erfolgs verbirgt inklusive Tonempfang. Offenbar wurde auch Vails Arbeit nach dem Besuch des Regierungssitzes im Februar 1838 eingestellt.
0. 2. 0. 8. 0. Die Anmaßung dieser Ankündigung Morses wird vielleicht nur noch übertroffen von seiner nächsten öffentlichen Äußerung ähnlicher Art am 10. Juni 1871. Dies war sein 80. Geburtstag, der öffentlich zum Gedenken an den „Erfinder des Telegraphen“ begangen wurde. Eine Statue von Morse wurde in New York im Central Park enthüllt, die aus einem von Reid aufgebrauchten Fonds errichtet worden war, und Morse hielt eine letzte Ansprache in der Old Music Academy. Bei dieser Gelegenheit sagte er:

**Der Erfinder muss den erfahrenen Mechaniker in seiner Werkstatt suchen und beschäftigen, um die Erfindung in praktische Form zu bringen, und zu diesem Zweck sind einige finanzielle Mittel sowie mechanisches Geschick erforderlich. Beides war zur Hand. Alfred Vail aus Morristown, New Jersey, kam mit seinem Vater und seinem Bruder dem unbedeckten Säugling zu Hilfe und brachte ihn mit ihren Mitteln und ihrem handwerklichen Geschick in die Lage, vor dem Kongress der Nation zu erscheinen.**

Ein Vertreter der Familie Vail scheint von der Beschreibung, dass die finanziellen Mittel und das handwerkliche Geschick der früheren Vails lediglich „zur Hand“ gewesen seien, nicht allzu beeindruckt gewesen zu sein. Mrs. Amanda Vail schrieb am 18. Oktober 1888 an Präsident Adams der Cornell University, äußerte eizu Morses Bemerkungen (die sie bei dem Treffen in der Musikakademie gehört hatte) und gab auch einen Hinweis auf den Weg. Morse war es gelungen, Informationen über Vail und seine Errungenschaften nach seinem Tod zu unterdrücken. In ihrem Brief heißt es:

**Wir haben die Ungerechtigkeit und (ich möchte auch hinzufügen) Undankbarkeit von Professor Morse deutlich gespürt. Nach seinem Ableben, der das Privileg hatte, seine (Alfred Vail's) Unterlagen im Hinblick auf eine Veröffentlichung zu prüfen, aber mein Vertrauen in Professor Morses Behauptungen und Mr. Vail gerecht zu werden und niemandem Zugang zu seinen Unterlagen zu gewähren, veranlasste mich, diese Anfragen abzulehnen.**

Morse hat in den Jahren nach Vails Tod natürlich keine Geschichte des Telegraphen geschrieben, aber überraschenderweise war Mrs Vail aufgrund des Morse Memorial für die Veröffentlichung einer von Vails Zeitungen verantwortlich.

Der Prägeempfänger, den Vail 1844 in Baltimore entwarf und verwendete und den er mit solcher Sorgfalt bewahrte, bevor er ihn seinem Sohn vererbte, wurde während der

Morse Memorial-Feierlichkeiten in der Academy of Music ausgestellt. Als Mrs. Vail es aus seinem Koffer im Haus der Vails nahm, bemerkte sie das nachfolgende Dokument, das sie von der Basis des Instruments löste. Die Abschrift der Notiz, mit zusätzlichen kursiv gedruckten Wörtern und Buchstaben, wie von Pope vorgeschlagen, lautet wie folgt:

**Dieser Hebel und diese Rolle wurden von mir im 6. Stock des New York Observer Office erfunden, 1844, bevor wir die Telegraphenlinie zwischen Washington und Baltimore errichteten, und das gleiche wurde immer in Morse-Instrumenten verwendet. Ich bin der einzige und einzige Erfinder dieser Art der telegrafisch geprägten Schrift. Professor Morse hat mir keinen Hinweis darauf gegeben oder irgendjemand sonst und ich habe mein Recht als erster und alleiniger Erfinder nicht öffentlich geltend gemacht, weil ich die friedliche Einheit der Erfindung bewahren wollte und weil ich es gemäß meinem Vertrag mit Professor Morse nicht konnte, ich bekam dafür 25% der Rechte an dem Patent. . Alfred Vail**

0. 2. 0. 8. 1.

So hatte der Mann, der die ersten Schreiber und Relais entworfen und gebaut, ebenso den Sendeschlüssel, eine schöne Vereinfachung der früheren Übertragungsgeräte, zur Verwendung im frühen amerikanischen Telegrafensystem, auch Schande von Cornell Unheil und von der Regierung abgewendet. Auf der gesponserten Versuchslinie, auf der als erster die Möglichkeit der akustischen Signalisierung erkannte wurde, und später Broschüren zur Unterstützung und Anleitung der telegrafischen Installationspraxis herausgeben wurden, scheint diese darauf reduziert worden zu sein, ihre endgültige Entwicklung des Markierungsmechanismus mittels eines gekritzelten „Nichtwas“ aufzuzeichnen, um dann an der Basis seines Prototyp-Prägeschreibers befestigt zu werden. Wenn Morse bezüglich der frühen Geschichte des Telegrafen und seiner Abhängigkeit von Vails Arbeit offener, geradliniger und ehrlicher gewesen wäre, wäre es vielleicht nicht nötig gewesen, dass ihr angesehener Kollege Amos Kendall sagte:

**Wenn man der Gerechtigkeit gerecht wird, wird der Name Alfred Vail für immer mit dem Namen Samuel F. B. Morse in der Geschichte und der Einführung des elektromagnetischen Telegrafen in den öffentlichen Gebrauch verbunden sein.**

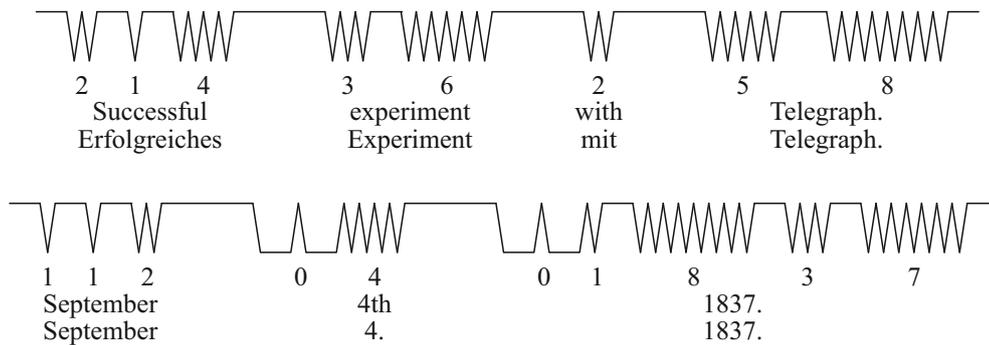
0. 2. 0. 8. 2.

Aus historischer Sicht besteht wenig Zweifel daran, wer von beiden der Technik der Telegrafen den größeren Dienst erwiesen hat.

0. 2. 1. 0. 1.

Figur 1.

Exemplar einer telegrafischen Schrift, die mittels Elektrizität in einer Entfernung von einer Drittmeile von Morse am 4. September 1837 gesendet wurde.



Entnommen aus dem American Journal of Science & Arts, Vol. 33, 1838.

0. 2. 1. 0. 2.

Figur 2.

Nachbau des ersten Morseapparates von 1837



Figur 3.

0. 2. 1. 0. 3. Morsetaste von Alfred Vail auf der Strecke Washington - Baltimore 1844.



**Figur 6.**

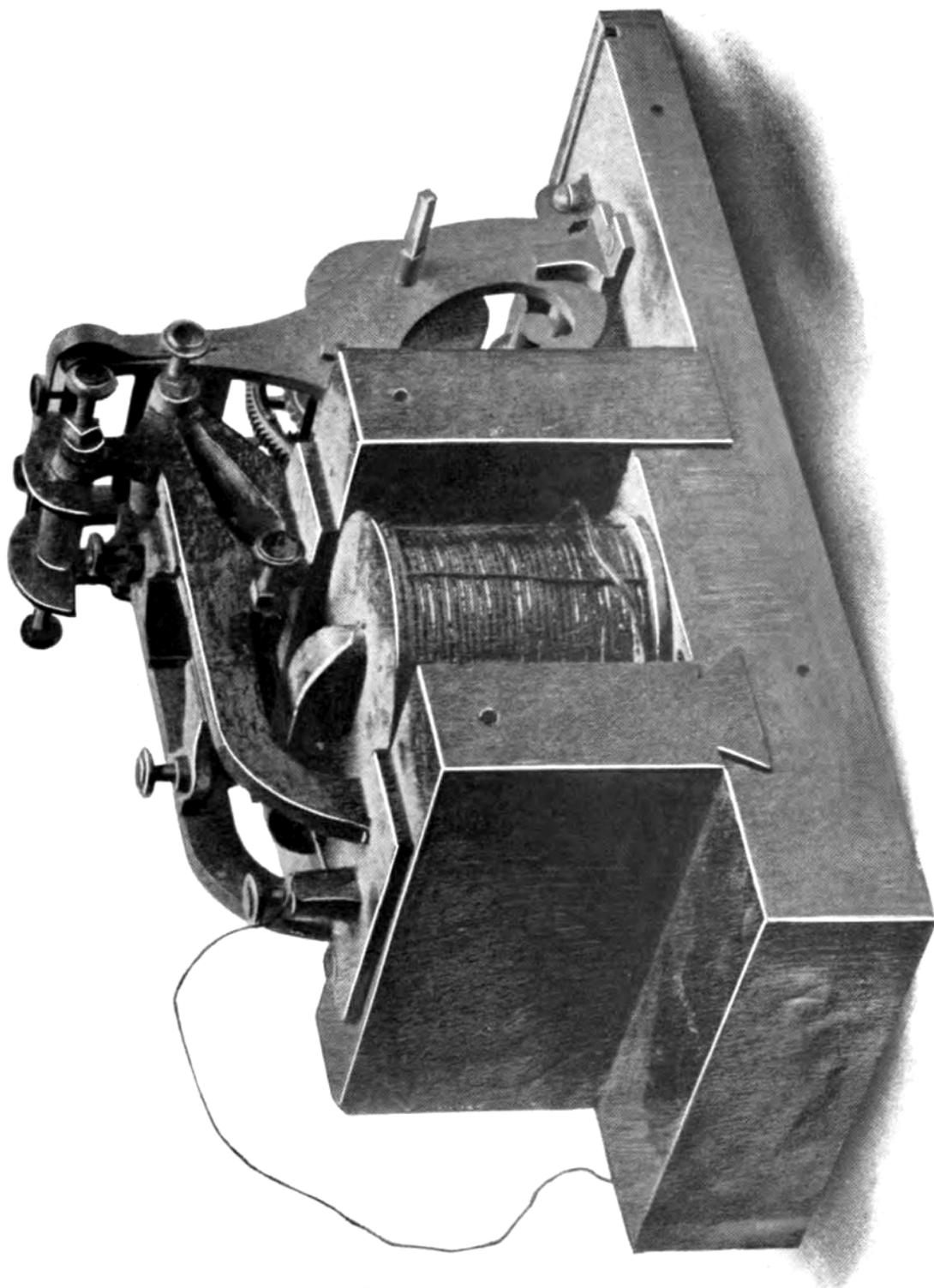
**0. 2. 1. 0. 4.**

Mit diesem Telegraph wurde auf der Linie Washington - Baltimore die Nachricht

**„WHAT HATH GOD WROUGHT?“**

Am 24. Mai 1844 um 8 Uhr 45 vormittags von Anni G. Wellsworth von Washington aus als erste Nachricht nach Baltimore gesendet.

Übersetzt heißt das: „**Was Gott geschrieben hat?**“



0. 2. 1. 0. 5.

|        | Späteres Alphabet<br>(Morse) | Deutschland<br>(Gerke) | International<br>(ITU)     |
|--------|------------------------------|------------------------|----------------------------|
| A      | ■ ■■                         | ■ ■■■■                 | ■ ■■■■                     |
| Ä      |                              | ■ ■■■■ ■ ■■■■          |                            |
| B      | ■ ■■ ■ ■■                    | ■ ■■■ ■ ■■ ■■          | ■ ■■■ ■ ■■ ■■              |
| C      | ■ ■ ■■                       | ■ ■■■ ■ ■■■■ ■■        | ■ ■■■ ■ ■■■■ ■■            |
| CH     |                              | ■ ■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■   |                            |
| D      | ■ ■■ ■■                      | ■ ■■■ ■ ■■             | ■ ■■■ ■ ■■                 |
| E      | ■                            | ■                      | ■                          |
| F      | ■ ■■■ ■■                     | ■ ■ ■■■■ ■■            | ■ ■ ■■■■ ■■                |
| G      | ■ ■■ ■■ ■■                   | ■ ■■■ ■■■■ ■■          | ■ ■■■ ■■■■ ■■              |
| H      | ■ ■ ■■ ■■                    | ■ ■ ■■ ■■              | ■ ■ ■■ ■■                  |
| I      | ■ ■                          | ■ ■                    | ■ ■                        |
| J      | ■ ■■ ■■■■ ■■                 | ■ ■                    | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■           |
| K      | ■ ■■ ■■                      | ■ ■■■ ■ ■■■■           | ■ ■■■ ■ ■■■■               |
| L      | ■ ■■■■                       | ■ ■■■■ ■ ■■            | ■ ■■■■ ■ ■■                |
| M      | ■ ■■ ■■                      | ■ ■■■ ■■■■             | ■ ■■■ ■■■■                 |
| N      | ■ ■■ ■■                      | ■ ■■■ ■■               | ■ ■■■ ■■                   |
| O      | ■ ■ ■■                       | ■ ■■■■ ■ ■■ ■■         | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■           |
| Ö      |                              | ■ ■■■ ■■■■ ■■■■ ■■     |                            |
| P      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■ ■■ ■■ ■■           | ■ ■■■■ ■■■■ ■■             |
| Q      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■■■■ ■■■■ ■ ■■■■     | ■ ■■■■ ■■■■ ■ ■■■■         |
| R      | ■ ■ ■■ ■■                    | ■ ■■■■ ■■              | ■ ■■■■ ■■                  |
| S      | ■ ■ ■■ ■■                    | ■ ■ ■■ ■■              | ■ ■ ■■ ■■                  |
| T      | ■ ■■                         | ■ ■■■                  | ■ ■■■                      |
| U      | ■ ■ ■■ ■■                    | ■ ■ ■■■■ ■■            | ■ ■ ■■■■ ■■                |
| Ü      |                              | ■ ■ ■■■■ ■■■■          |                            |
| V      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■ ■■ ■■■■ ■■         | ■ ■ ■■ ■■■■ ■■             |
| W      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■■■■ ■■■■ ■■         | ■ ■■■■ ■■■■ ■■             |
| X      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■ ■■■■ ■■ ■■ ■■      | ■ ■■■■ ■■ ■■ ■■■■          |
| Y      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■■■■ ■■■■ ■ ■■ ■■    | ■ ■■■■ ■ ■■■■ ■■■■         |
| Z      | ■ ■ ■■ ■■ ■■                 | ■ ■■■■ ■■■■ ■■ ■■      | ■ ■■■■ ■■■■ ■■ ■■          |
| 1      | ■ ■ ■■■■ ■■■■ ■■             | ■ ■■■■ ■■■■ ■■ ■■      | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■      |
| 2      | ■ ■ ■■ ■■ ■■ ■■              | ■ ■ ■■■■ ■■ ■■ ■■      | ■ ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■         |
| 3      | ■ ■ ■■ ■■ ■■■■ ■■            | ■ ■ ■■ ■■■■ ■■ ■■      | ■ ■ ■■ ■■■■ ■■■■           |
| 4      | ■ ■ ■■ ■■ ■■■■ ■■            | ■ ■ ■■ ■■ ■■■■ ■■■■    | ■ ■ ■■ ■■ ■■■■             |
| 5      | ■ ■■■ ■■■■ ■■                | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■       | ■ ■ ■■ ■■ ■■               |
| 6      | ■ ■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■           | ■ ■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■     | ■ ■■■■ ■■ ■■ ■■ ■■         |
| 7      | ■ ■■■ ■■■■ ■■ ■■             | ■ ■■■■ ■■■■ ■■ ■■      | ■ ■■■■ ■■■■ ■■ ■■ ■■       |
| 8      | ■ ■■■ ■■ ■■ ■■ ■■            | ■ ■■■■ ■■ ■■ ■■ ■■     | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■ ■■     |
| 9      | ■ ■ ■■ ■■ ■■■■ ■■            | ■ ■■■■ ■■ ■■ ■■■■      | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■   |
| 0      | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■        | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■  | ■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■ |
| 0(alt) | ■ ■■■■                       |                        | ■ ■■■■                     |

# United States patent-Büro

SAMUEL F. B. MORSE AUS NEW YORK, N. Y.

VERBESSERUNG DER ÜBERMITTLUNG VON INFORMATIONEN DURCH SIGNALE  
DURCH ANWENDUNG VON ELEKTROMAGNETISMUS.

Spezifikation, die Teil des eingereichten Patents Nr. 1.647 vom 20. Juni 1840 ist.

An alle, die dafür interessieren:

Es sei bekannt, dass ich, der Unterzeichnete, Samuel F. B. Morse, aus der Stadt, dem Land und dem Staat New York, eine neue und nützliche Maschine und ein System von Zeichen zur Übermittlung von Informationen zwischen entfernten Punkten mittels einer neuen Anwendung erfunden habe und die Wirkung des Elektromagnetismus es bei einer dauerhaften Erzeugung alle auf diese Weise erzeugten Zeichen, die wie zuvor genannt zwischen entfernten Punkten übertragen werden, durch dieselben Mittel und Anwendung und Wirkung des Elektromagnetismus; und ich bezeichne diese Erfindung als „American Electro-Magnetic Telegraph“, von der das Folgende eine vollständige und genaue Beschreibung ist, nämlich:

Es besteht aus den folgenden Teilen:

Erstens aus einem Stromkreis aus elektrischen oder galvanischen Leitern, gespeist von Elektrizität aus einem Generator oder mittels Galvanik, und aus Elektromagneten an einem oder mehreren Punkten in diesem Stromkreis; zweitens ein Zeichensystem, durch das Ziffern und durch Ziffern dargestellte Wörter und damit Sätze aus Wörtern sowie aus Ziffern und Buchstaben in beliebigem Umfang und Kombination von jedem zu einem oder mehreren Punkten im Vorhergehenden mitgeteilt werden. Beschriebene Schaltung; drittens ein Satz von Schriften, der dazu geeignet ist, die Kommunikation der oben erwähnten Zeichen zu regeln, sowie Schubladen für eine bequeme Aufbewahrung der Schrift und der Anweisungen, wie die Schrift gesetzt und verwendet wird; viertens ein Apparat namens „Gerades Basis Gerät“ und ein an-

derer namens „Kreisförmiges Basis Gerät“, von denen jeder die Bewegung des Typs während des Gebrauchs und auch die des Signalhebels reguliert; fünftens ein Signalhebel, der den Leiterkreis unterbricht und verbindet; sechstens ein Register, das die an beliebigen Stellen der Schaltung übermittelten Zeichen dauerhaft aufzeichnet; siebtens ein Wörterbuch oder Vokabular von Wörtern, denen Ziffern für die nachstehend beschriebenen Verwendungen vorangestellt sind; acht, Arten der Verlegung des Stromkreises von Leitern.

Der Stromkreis aus Leitern kann aus jedem Metall bestehen – wie Kupfer- oder Eisendraht oder Kupfer- oder Eisenstreifen oder aus Schnur oder Zwirn oder anderen Substanzen – vergoldet, versilbert oder mit einem dünnen Metallblatt bedeckt, das ordnungsgemäß isoliert ist im Boden oder durch oder unter dem Wasser, oder galvanischer Strom, um durch den Stromkreis von Leitern zu fließen, der wie oben erwähnt verlegt wurde, mittels irgendeines Generators mit Elektrizität oder Galvanik, zu einem oder mehreren Elektromagneten, die an irgendeinem Punkt platziert sind. In dem Kreis wird die so in einem solchen Magneten konzentrierte magnetische Energie dazu verwendet, Geräusche und sichtbare Zeichen zu erzeugen und letztere an jedem einzelnen der Punkte nach Belieben des Bedieners und in der nachstehenden Weise dauerhaft aufzuzeichnen, beschrieben, d. h. unter Verwendung des Zeichensystems, das sich aus den folgenden Teilen und Variationen zusammensetzt, nämlich:

Ziffernzeichen bestehen zunächst aus zehn Punkten oder Einstichen, die in gleichmäßigen Abständen voneinander auf

Papier oder einem beliebigen Ersatz für Papier angebracht sind und der Zahl entsprechen, die dargestellt werden soll. Also ein Punkt für die Zahl 1, zwei Punkte für die Zahl 2, drei gleiche für 3, vier für 4, fünf für 5, sechs für 6, sieben für 7, acht für 8, neun für 9, und zehn für 0, wie teilweise auf der beigefügten Zeichnung dargestellt, die mit Beispiel 1, Modus 1 gekennzeichnet ist, in der auch ein zweites Zeichen enthalten ist, um, falls bevorzugt, eine Chiffre darzustellen.

Zeichen von Zahlen bestehen zweitens aus Markierungen, die wie im Fall von Punkten hergestellt sind und insbesondere auf der beigefügten Zeichnung als Beispiel 1, Modus 2 dargestellt sind.

Ziffernzeichen bestehen drittens aus Zeichen, die in abgemessenen Abständen in Form der Zähne einer gewöhnlichen Säge, die mit einem Bleistift oder einem anderen Markierungsinstrument gezeichnet werden, die dargestellt werden soll, wie im Fall von Punkten oder Markierungen in den anderen beschriebenen Modi, und wie sie besonders in der beigefügten Zeichnung dargestellt ist, die mit Beispiel 1, Modus 3 gekennzeichnet ist.

Zahlenzeichen bestehen viertens aus Punkten und Strichen, die einzeln und in Verbindung wie folgt verwendet werden, wobei die Zahlen 1, 2, 3 und 4 durch Punkte dargestellt werden, wie in Modus 1, der zuerst oben angegeben wurde: Die Zahl 5 wird durch einen Strich dargestellt gleich lang wie der Abstand zwischen den beiden Punkten einer anderen Zahl; 6 wird durch das Hinzufügen eines Punktes zu der Linie dargestellt, die 5 darstellt; 7 wird durch die Hinzufügung von zwei Punkten zu der Linie dargestellt; 8 wird dargestellt, indem der Linie ein Punkt vorangestellt wird; 9 wird durch zwei Punkte dargestellt, die der Linie vorangestellt sind; und 0 durch zwei Linien dargestellt wird, von denen jede die Länge der Linie hat, die die Zahl 5 darstellt; diese Zeichen sind insbesondere in den beigefügten Zeichnungen dargestellt, die mit Beispiel 1, Modus 4 gekennzeichnet sind. Jeder dieser Modi ist je nach Vorzug oder Wunsch und in dem nachstehend beschriebenen Verfahren zu verwenden.

Das Zeichen einer eindeutigen Zahl oder einer zusammengesetzten Zahl, wenn sie in einem Satz von Wörtern oder Zahlen verwendet wird, besteht aus einem Abstand oder einer Trennlücke zwischen den Zeichen, die größer ist als der Abstand, der zum Trennen der Zeichen verwendet wird, die einen solchen Unterschied bilden oder eine zusammengesetzte Zahl. Eine Veranschaulichung dieses Zeichens ist insbesondere in der beigefügten Zeichnung mit der Bezeichnung Beispiel 2 dargestellt.

Buchstabenzeichen bestehen aus Variationen der Punkte, Markierungen und Punkte und Linien und Zwischenräume der gleichen Formation, aus denen die Zeichen von Zahlen bestehen, die unterschiedlich variiert und kombiniert werden, um die Buchstaben des Alphabets auf die besonders illustrierte und dargestellte Weise darzustellen in der beigefügten Zeichnung als Beispiel 3 markiert.

Das Vorzeichen eines Bezirksbuchstaben oder von Bezirkswörtern, wenn es in einem Satz verwendet wird, ist dasselbe wie das in Bezug auf Ziffern verwendete und oben beschriebene.

Zeichen von Wörtern und sogar von feststehenden Phrasen oder Sätzen können für den Gebrauch und die Kommunikation in ähnlicher Weise in verschiedenen Formen angenommen werden, wie es die Kommunikation vorschlagen mag.

Die Typen zur Herstellung der Zeichen oder Zahlen bestehen erstens aus vierzehn Stücken oder Platten aus Metall, wie Typenmetall, Messing, Eisen oder ähnlichen Substanzen, mit Zähnen oder Vertiefungen auf einer Seite oder Kante von zehn dieser Art, die in der Anzahl den Punkten oder Einstichen oder Markierungen entsprechen, die erforderlich sind, um die jeweils zuvor in dem Zeichensystem beschriebenen Zahlen zu bilden, und die auch einen Freiraum aufweisen, der an der Seite oder Kante jeder Art ohne Zähne oder Vertiefungen gelassen ist, an einem und davon in der Länge mit dem gewünschten Abstand oder Trennung zwischen jedem Zeichen oder einer Ziffer. Eine andere dieser Art hat zwei Vertiefungen, wodurch nur drei Zähne gebildet werden, und ohne jeden Zwischen-

raum an beiden Enden, um der Größe einer Chiffre zu entsprechen, wie zuvor unter Bezugnahme auf Beispiel 1, Modi 1, 2, 3, der Zeichnungen in beschrieben besagtes Zeichensystem.

Eine andere dieser Art ist ohne jede Einkerbung an ihrer Seite oder Kante und hat eine Länge, die dem gewünschten Abstand oder der Trennung zwischen unterschiedlichen oder zusammengesetzten Zahlen und dem zuvor für diesen Zweck beschriebenen Zeichen entspricht. Eines der verbleibenden zwei dieses Typs ist mit einer Ecke abgeschrägt (Typensystem, Beispiel 4, Fig. 1) und wird als „Rest“ bezeichnet, und das andere hat eine spitze Form und wird als „Pause“.

Jeder dieser Typen ist teilweise auf der beigefügten, mit Beispiel 4 gekennzeichneten Zeichnung, Fig. 1, dargestellt und gemäß dem Zweck, für den sie jeweils konstruiert sind, nummeriert oder gekennzeichnet, und sie werden in gleicher Weise zur Herstellung jedes der mehreren Zeichen verwendet von Ziffern, die bisher in dem Zeichensystem beschrieben wurden.

Der Typ zur Herstellung der Nummernzeichen besteht zweitens aus fünf zuerst oben beschriebenen Stücken oder Platten aus Metall, von denen vier die gleichen sind, die in der beigefügten Zeichnung mit Beispiel 4, Fig. 1, und der fünfte ist derselbe wie in demselben Beispiel als „der lange Raum“ bezeichnet und auf den zuvor angespielt wurde; auch aus sechs anderen Stücken oder Platten des Metalls, die in Vertiefungen und Zähnen und Zwischenräumen unterschiedlich sind, wie in der beigefügten Zeichnung mit Beispiel 4, Fig. 2, dargestellt, um Zeichen der Bezeichnungen zu erzeugen, die in der vierten Art der vorstehenden Erwähnungen beschrieben sind der vierte Modus des vorgenannten Zeichensystems, Beispiel 1.

Der Typ zum Erzeugen sowohl von Zahlen- als auch von Buchstabenzeichen ist für die Verwendung entweder mit einer geraden Regel, die als „gerade Port-Regel“ bezeichnet wird, angepasst und wird in diesem Fall in Längsrichtung gerade gemacht, wie in den beigefügten Zeichnungen beschrieben, auf die hier Bezug genommen

wurde Beispiel 5, oder zu einem kreisförmigen Öffnungslineal, in welchem Fall sie in Längsrichtung kreisförmig oder zu Kreisabschnitten geformt sind, wie in den beigefügten Zeichnungen dargestellt, die mit Beispiel 6, Fig. 2 und 3 gekennzeichnet sind, und wie durch die weiter verständlich wird gerade und kreisförmige Basisregeln. Auf der Unterseite des Typs für die kreisförmigen Öffnungsmaßstäbe (welche Typen eine größere Dicke als diejenigen für das gerade Öffnungsmaß haben) befindet sich etwa in der Mitte eine Nut (Systemtyp, Beispiel 6, A in Fig. 1 und 3). Weg ihrer Breite und in der Tiefe etwa die Hälfte des Zwischenraums endet, wie B, Beispiel 6, Fig. 3 - das heißt, die Enden ohne Einbuchtung - des genannten Typs, entlang der Länge und entsprechend der Kurve davon, zu einem Punkt, D D, gleich im Abstand von den gegenüberliegenden Enden bis zur Hälfte der Breite der spitzen Zähne an ihren Kanten geschnitten. Für eine Abgrenzung dieser Art wird auf Schnitte davon in Fig. 1 und 3 in den beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die als Beispiel 6 gekennzeichnet sind.

Die Setzkästen sind aus Holz oder aus einem anderen Material, mit kleinen Fächern in der exakten Länge des Typs, um die Verteilung zu erleichtern, und ähneln denen, die bei Druckern allgemein verwendet werden.

Die Typen-Träger sind aus Holz oder Metall oder einem anderen Material, das bevorzugt werden kann, und etwa drei Fuß lang, mit einer Rille, in die die Typen, wenn sie verwendet werden, gelegt werden. An der Unterseite jedes Typenlineals befinden sich Zahnräder, durch die sie an ein Ritzelrad angepasst sind, das entsprechende Zahnräder aufweist und einen Teil eines Basislineals bildet. Die verwendete Typregel wird verschoben. Eine Beschreibung der Typenregel ist in der beigefügten Zeichnung enthalten, die mit Beispiel 7 gekennzeichnet ist.

Die gerade Basis-Regel besteht aus einem Ritzelrad, das zuvor erwähnt wurde, das von einer Handkurbel gedreht wird, die an einer horizontalen Schraube befestigt ist, die in die Zahnräder des Ritzelrads

spielt, wie der Buchstabe in die Zahnräder der Typenregel, oder durch irgendetwas anderes andere Macht in irgendeiner der wohlbekannten Methoden des Mechanismus. Es ist mit einer Schiene oder Nut verbunden, in und durch die das Typenmaß von der Bewegung, die ihm durch das Rad verliehen wird, in direkter Linie unter einen Hebel befördert wird, der den galvanischen Stromkreis auf die nachstehend erwähnte Weise unterbricht und verbindet. Eine Skizze des Rades, der Kurbel und der Schraube ist in den beigefügten Zeichnungen enthalten, die mit Beispiel 8, Fig. 1, 2, 3 gekennzeichnet sind.

Die kreisförmige Port-Regel ist ein Ersatz, wenn bevorzugt, sowohl für die Typ-Regel als auch für die gerade Basis-Regel, und besteht aus einem horizontalen oder geneigten Rad, Beispiel 9, Abb. 1, A, mit einem beliebigen geeigneten Durchmesser, aus Holz oder Metall, dessen Achse auf der Unterseite des Rades mit einem Ritzel K verbunden ist, und wie im Fall der geraden Basisregel. Es wird durch die Bewegung des Ritzels bewegt, wie es die Typenregel in der vorherigen Beschreibung ist. Auf dem gesamten Umfang des horizontalen oder geneigten Rades und auf seiner oberen Oberfläche befindet sich eine Schulter oder Vertiefung, a, Fig. 1, 2, die in der Tiefe der Dicke des verwendeten Typs entspricht und in der Breite b gleich der Höhe des Typs, ohne ihre Zähne oder Einkerbungen. In der Nähe der Außenkante der Oberfläche der Schulter oder des Hohlraums befinden sich Zähne c über den gesamten Umfang der Schulter, die in einem Abstand voneinander nach oben vorstehen, der der Hälfte der Breite der Zähne oder Vertiefungen des Typs entspricht, und ansonsten entsprechend in Größe auf die Breite und Tiefe der Rille D D, Fig. 4, in der Unterseite des kreisförmigen Typs, der zuvor unter Bezugnahme auf Beispiel 6, Fig. 1 und 3 beschrieben und dargestellt wurde. Direkt über der Schulter oder dem Hohlraum und den Zähnen und bei ein oder mehrere Punkte auf dem Umfang des Rades, wird von einer Befestigung der Umlaufbahn des Rades verlängert ein stationärer Type-Feeder, E, Abb. 1, gebildet aus einem Ende,

e, und einer Seite, E, senkrecht, aus Zinn oder Messingplatte oder einer anderen Substanz, und von innerer Größe und Form, um eine beliebige Anzahl der Typen aufzunehmen, die darin abgelegt sind, wobei ihre Vertiefungen nach außen ragen, wie in Fig. 2, und ihre Rillen nach unten, wie in Fig. 4. Besagter Typ-Feeder wird also an seiner Halterung F F über dem aufgehängten Schulter oder Hohlraum des Rades A, wie zuvor beschrieben, um den Durchgang des Rades darunter in seinem Kreis so nahe wie möglich am Boden der Zuführung zuzulassen, ohne damit in Kontakt zu kommen. Die wie oben erwähnt in der Zuführung abgelegten Typen bilden eine senkrechte Säule, wie in Fig. 2, deren unterer Typ auf der Oberfläche der vorgenannten Schulter des Rades b, Fig. 2, und dem Zahnrad des Rades ruht, nach oben vorspringend, treten in die Nut D D, Fig. 4, des oben beschriebenen Typs ein.

Die Funktionsweise des kreisförmigen Öffnungsmaßstabs beim Regulieren der Bewegung des fraglichen Typs ist wie folgt: Wenn das Rad A in Bewegung gesetzt wird, ruht der Typ unmittelbar auf der Schulter des Rades, wie oben erwähnt, wie in Fig. 2, wird auf der Krümmung des Rades von unterhalb der darauf ruhenden Typensäule in der stationären Typenzuführung mittels eines der vorgenannten Zahnräder nach vorne getragen, die mit diesem Punkt D, Fig. 3, Beispiel 6, in Kontakt kommen Rille des Typs, der hierin zuvor als den Abschluss der Rille bildend beschrieben wurde und die besonders an den Punkten D D in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, markiert mit Beispiel 6, Fig. 3. Die Funktionsweise des kreisförmigen Öffnungsmaßstabs beim Regulieren der Bewegung des fraglichen Typs ist wie folgt: Wenn das Rad A in Bewegung gesetzt wird, ruht der Typ unmittelbar auf der Schulter des Rades, wie oben erwähnt, wie in Fig. 2, wird auf der Krümmung des Rades von unterhalb der darauf ruhenden Typensäule in der stationären Typenzuführung mittels eines der vorgenannten Zahnräder nach vorne getragen, die mit diesem Punkt D, Fig. 3, Beispiel 6, in Kontakt kommen Rille des Typs, der

hierin zuvor als den Abschluss der Rille bildend beschrieben wurde und die besonders an den Punkten D D in den beigegeführten Zeichnungen dargestellt ist, markiert mit Beispiel 6, Fig. 3.

Da durch diesen Vorgang die untere Sorte in der Säule, die von der stationären Zuführung gehalten wird, vorwärts getragen und entfernt wird, setzt sich die nächste Sorte zwischenzeitlich auf der Schulter des Rades ab und wird nach der Art der entfernten Sorte damit in Kontakt gebracht ein weiteres Rädchen besagter Stütze innerhalb der Rille des Typs und von dort von unterhalb der amtierenden Säule fortgetragen, wie es sein Vorgänger war. Dann folgt nacheinander in der gleichen Weise jede Sorte, die innerhalb der Zuführung abgelegt wird, solange das Rad in Bewegung gehalten wird. Die Hinterlegung des Typs in der stationären Zuführung wird durch die Reihenfolge geregelt, in der die Buchstaben oder Ziffern oder Wörter, die sie darstellen, dazu bestimmt sind, an einem beliebigen entfernten Punkt oder entfernten Punkten übermittelt zu werden. Nachdem die Typen jeweils in der oben angegebenen Weise auf der Krümmung des Rades getragen wurden, werden sie über den Punkt hinaus, an dem sie durch den Signalhebel beaufschlagt werden, wie nachstehend beschrieben wird, jeder seinerseits von der Schulter abgehoben das Rad A und in eine Kiste oder Tasche G unterhalb des Rades mittels einer schlanken Welle oder Spindel H abgeworfen, die aus einem beliebigen Metall besteht und in der Form einer gewöhnlichen Pflugschar ähnelt und sich von einer Halterung o nach unten erstreckt, platziert außerhalb des Rades, in eine Nut, K, innerhalb der vorgeannten Schulter des Rades A, und auf der Innenseite der bereits beschriebenen Zahnräder e. Mittels der Nut wird der untere Punkt der Welle oder Spindel H innerhalb der Krümmung und unter die Oberfläche der Schulter b, Fig. 2, und folglich unter das sich nähernde Ende des Typs gebracht, so dass jeder Typ sukzessive wie er auf der Krümmung nach vorne getragen wird, in der zuvor beschriebenen Weise, von der Schulter angehoben und auf

der geneigten Welle oder Spindel durch den Typ, der mit ihr am anderen Ende in Kontakt steht, nach oben gedrückt wird, bis sie in die zuvor genannte Box oder Tasche G unten abgelenkt wird, bereit für eine Umverteilung.

Für eine genauere Darstellung der verschiedenen Teile des kreisförmigen Öffnungsmaßstabs wird auf die beigegeführte Zeichnung verwiesen, die mit Beispiel 9, Fig. 1 und 2, gekennzeichnet ist.

Der Signalhebel, Beispiel 9, Abb. 3, besteht erstens zur Verwendung mit dem geraden Backbordmaß, Beispiel 8, Abb. 1, A, aus einem Holzstreifen beliebiger Länge von 6 bis 24 Zoll, ruht auf einem Drehpunkt, a, oder in einer gekerbten Säule, die durch einen Metallstift, a, der durch ihn und den Hebel geht, zu einem Drehpunkt geformt wird. An einem Ende des Hebels ist ein Metalldraht, der wie bei A zu einer halbkreisförmigen oder halbquadratischen Form gebogen ist oder dem Zinken einer aufgeweiteten Gabel ähnelt, in der Mitte der Bits angebracht, wie in der beigegeführten Zeichnung, Beispiel 8, beschrieben Punkt markiert A. Zwischen dem Ende des Hebels und dem Drehpunkt a und in der Nähe des letzteren, auf der Unterseite des Hebels A, wird ein metallischer Zahn oder Zahn, b, eingefügt, der auf der Seite am nächsten zum Drehpunkt gebogen ist, und in andere Aspekte entsprechen den Zähnen oder Einkerbungen des bereits beschriebenen Typs. Am gegenüberliegenden Ende des Hebels befindet sich ein kleines Gewicht C, um das Gewicht des Hebels auf der gegenüberliegenden Seite des Drehpunkts bei Bedarf teilweise oder ganz auszugleichen. Der so gebildete Hebel ist direkt über der Schiene oder Rille D D angeordnet, die zuvor als einen verbundenen Teil des geraden Öffnungslineals bildend beschrieben wurde. Die Bewegung der Typenregel. Die Bewegung des Typenlineals bringt den Zahn jedes darin eingesetzten Typs in Kontakt mit dem Zahn oder Zahnrad des Hebels und zwingt dadurch den Hebel nach oben, bis die Punkte der beiden in Kontakt stehenden Zähne einander passiert haben, wenn der Hebel wieder betätigt wird steigt ab, wenn die

Zähne des Typs vom Zahn des Hebels weitergehen. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, wie die Zähne des Typs in Kontakt mit dem Zahn des Hebels gebracht werden. Indem der besagte Hebel auf diese Weise nach oben und nach unten gedrückt wird, werden die Enden des halbkreisförmigen oder gezackten Drahtes abwechselnd dazu gebracht, sich von zwei kleinen Schalen oder Gefäßen aus Quecksilber E E zu erheben und in diese zu fallen, in denen sich jeweils ein Ende oder Abschluss der metallischen Leiter befindet, oben zuerst beschrieben. Diese Beendigung des metallischen Stromkreises in den beiden Bechern oder Gefäßen unterbricht und begrenzt den elektrischen oder galvanischen Strom durch den Stromkreis; aber eine Verbindung des Stromkreises wird bewirkt oder wiederhergestellt, indem die beiden Enden des gezackten Drahtes A, der an dem Hebel befestigt ist, in die beiden Schalen fallen, wodurch die eine Schale mit der anderen auf diese Weise verbunden wird. Durch das Anheben des Hebels und folglich des Drahtes an seinem Ende von seiner Verbindung mit den Bechern wird der Stromkreis in gleicher Weise wieder unterbrochen und der Strom der Elektrizität oder des Galvanismus zerstört. Diese beiden Zwecke des Unterbrechens und Verbindens des Stromkreises nach Belieben zu bewirken, ist das Design der Bewegung, die auf die zuvor erwähnte Weise auf den Hebel übertragen wird, und diese Bewegung zu regulieren und sie auf das zuvor beschriebene System verständlicher Zeichen zu reduzieren. Das Design und die Verwendung der Variationen ist die Form des Typs, auch vorher beschrieben. Eine Platte aus Kupfer, Silber oder einem anderen Leiter, die mit den unterbrochenen Teilen des Leiterkreises verbunden ist und den Kontakt des an dem Hebel befestigten Drahtes aufnimmt, kann, falls bevorzugt, die Quecksilberbecher ersetzen. Für eine besondere Darstellung der verschiedenen Teile des Hebels wird auf die beigelegte Zeichnung Bezug genommen, die mit Beispiel 8 gekennzeichnet ist.

Der Signalhebel besteht zweitens zur Verwendung mit der kreisförmigen Basis-

regel, Beispiel 9, Fig. 3, aus einem Holzstreifen G mit einem Metalldraht A an einem Ende der Form und für die Zwecke des oben bereits beschriebenen Hebels. Ich drehe mich um einen Drehpunkt, a, der entweder in der Nähe der Mitte oder am Ende des Hebels platziert ist. Am Ende des Hebels, bei C, gegenüber dem Metalldraht A, ist ein Ellbogen, c, im rechten Winkel zum Haupthebel gebildet und erstreckt sich von der Ebene mit dem Drehpunkt oder Drehpunkt nach unten, ausreichend für einen Metallzahn, H, an dessen Ende, entsprechend den Zähnen oder Vertiefungen des bereits beschriebenen Typs, um gegen den Typ zu drücken, der von der Schulter oder dem Hohlraum des Rads A, Fig. 1, vorsteht, der das zuvor beschriebene kreisförmige Öffnungslineal bildet. Das genannte Rad ist unterhalb des genannten Hebels, wie bei G, Fig. 1 zu sehen, in einer Position angeordnet, die durch das Ende oder den Zahn H des Arms des gerade erwähnten Hebels erreicht werden kann. Der Zahn H im Arm des Hebels wird durch den Druck einer Feder B in ständigem Kontakt mit dem Typ des kreisförmigen Öffnungsmaßstabs gehalten, wie in den beigelegten Zeichnungen beschrieben, die mit Beispiel 9 bei B gekennzeichnet sind. Die Fig. 1 und 3 im selben Beispiel zeigen Schnitte des besagten Hebels. Die Wirkung, die so durch den Kontakt der Zähne des Typs in der Öffnungsregel erzeugt wird, wenn das Rad in Bewegung ist, mit dem Zahn im Arm des Hebels, hebt das gegenüberliegende Ende A des Hebels an und lässt es herunterfallen, mit dem metallischen Draht darauf, wenn der Zahn des Hebels in die Vertiefungen des Typs hinein- oder aus ihnen herausgeht, und auf die gleiche Weise und mit der gleichen Wirkung wie der zuerst beschriebene Hebel hebt und senkt und dementsprechend bricht und schließt der Leiterkreis, wie im vorigen Fall. Bei der Verwendung dieses kreisförmigen Öffnungsmaßstabs und seines geeigneten Hebels, Fig. 3, kann ein Typ verwendet werden, bei dem die Spitzen ihrer Zähne und ihre Vertiefungen als Gegenstücke oder Umkehrungen zu denen in den beigelegten Zeichnungen skizziert sind, auf die zuvor

Bezug genommen und als Beispiel 4 bezeichnet wurde, 5 und 6, und dadurch werden die Formen der aufgezeichneten Zeichen in entsprechender Weise geändert.

Das Register besteht zunächst aus einem Hebel, der mit dem oben beschriebenen kreisförmigen Öffnungslinéal verbunden ist, und ist in den beigefügten Zeichnungen als Beispiel 10, Fig. 1, 2 und 4, bei A bezeichnet. Besagter Hebel A wirkt auf einen Drehpunkt a, der durch das Ende geht, das den Ellbogen a bildet, an dessen unterem Ende und gegenüber einem Elektromagneten der Anker eines Magneten f befestigt ist. In das andere Ende des Hebels, bei B, wird einer oder mehrere Bleistifte, Füllfederhalter, Druckräder oder andere Markierungsinstrumente eingeführt, wie in Abb. 4 des zuletzt erwähnten Beispiels bei Buchstabe B zu sehen ist. Der Magnet befindet sich in derselben Abbildung bei Buchstabe C.

Zweitens aus einem Zylinder oder Fass aus Metall oder Holz, der mit Stoff oder einer nachgiebigen Beschichtung bedeckt ist, um sich um eine Achse zu drehen und eine Position direkt unter dem zu verwendenden Bleistift, Füllfederhalter, Druckrad oder anderen Markierungsinstrument einzunehmen, wie in dem letztgenannten Zeichnungsbeispiel, Fig. 4, D, gezeigt. Zwei Walzen, die in der Zeichnungsfigur mit b b gekennzeichnet sind, sind mit dem Zylinder verbunden, an dessen oberen Krümmungen, und sie sind miteinander durch eine enge Verbindung verbunden. Bandbänder, die über und unter jedem in der Nähe der Enden davon und über der dazwischenliegenden Oberfläche des Zylinders verlaufen, in einer Weise, um eine Reibung der Bandbänder auf dem letzteren zu verursachen, wenn sie in Bewegung sind, wie im letztgenannten Beispiel beschrieben, Abb. 4, an den mit c c c gekennzeichneten Stellen. Der Abstand zwischen den Bandbändern auf den Rollen ist derart, dass der Bleistift oder ein anderes Markierungsinstrument im Hebel auf den Zwischenraum des Zylinders fallen kann. - In der Nähe des Zylinders befindet sich eine Spule, die sich um eine Achse dreht und in der Abbildung mit d gekennzeichnet ist, um

jede gewünschte Länge von Papier oder einer anderen Substanz aufzunehmen, die zu Zetteln oder einem kontinuierlichen Band geformt ist, und um eine Aufzeichnung davon zu erhalten. Wenn das Register in Bewegung ist, wird ein Ende des Papiers auf der Spule zwischen die Unterseiten der beiden Walzen eingeführt, unter die Bandstreifen, die sie und den Zylinder verbinden, es wird durch die Reibung oder den Druck, der dadurch auf es verursacht wird, nach vorne gezogen allmählich von der Spule abgezogen und über den Zylinder geleitet und von dort in einem Kasten auf der gegenüberliegenden Seite abgelegt oder auf jede gewünschte Länge abgeschnitten, wenn es von dem Zylinder und den Rollen läuft.

Drittens von einer Alarmglocke, A, Beispiel 10, Fig. 5, die mittels eines Hebelhammers, B, angeschlagen wird, auf den ein bewegliches Zahnrad, b, auf einer Achse oder einem Stift, b, einwirkt, das hält es am unteren Ende eines Pendelhebels (mit E in Fig. 5 von Beispiel 10 bezeichnet), an dem bei d ein Anker eines Magneten befestigt ist und auf den ein Elektromagnet o einwirkt, der in der Nähe platziert ist es und der vorgenannte Magnet, und in demselben Leiterkreis mit letzterem. Das Zahnrad b bewegt sich nur in einem Viertelkreis, wenn die Bewegung des Arms des Hebels beim Aufzeichnen rückwärts und vorwärts verläuft, wie nachstehend beschrieben wird. Wenn es in eine horizontale Position in dem Viertelkreis gezwungen wird, hört es auf, auf den Hammer einzuwirken; aber wenn es aus einer senkrechten Position bewegt wird, drückt es auf den Vorsprung am Ende des Hammers, wodurch das entgegengesetzte Ende des Hammers angehoben wird, von welcher Höhe es wieder auf eine stationäre Glocke A fällt, sobald das Zahnrad a erreicht horizontale Position und hört auf, wie zuvor erwähnt, auf den Hammer zu drücken. Somit wird an der Stelle, an die Informationen übermittelt werden müssen, durch Ton oder Alarm eine Nachricht gegeben, die nach Belieben für den genannten Zweck oder für andere Zwecke verwendet werden kann oder nicht, da der Hammer aufgehängt werden soll

oder nicht vor Kontakt mit der Glocke oder mit einer beliebigen Anzahl von Glocken, die verwendet werden dürfen. Fig. 5 dieses Beispiels, in den beigefügten Zeichnungen mit 10 gekennzeichnet, stellt Schnitte des Hammers und der Glocke dar.

Diese mehreren Teile des Registers werden durch die Übertragung oder Einwirkung des elektrischen oder galvanischen Stroms im Leiterkreis und von einem Elektromagneten auf den vorgenannten Anker eines Magneten, der am Hebel des Registers befestigt ist, in Bewegung gesetzt -Magnet in besagtem Kreis, wie zuvor beschrieben, in der Nähe des besagten Ankers stationiert. Wenn der Anker von seiner stationären und horizontalen Position zu dem Magneten angezogen wird, wenn letzterer aus dem Leiterkreis geladen wird, wird der Hebel um seinen Drehpunkt gedreht, und das gegenüberliegende Ende davon senkt sich notwendigerweise ab und bringt den Stift oder die Markierung -Instrument, das es enthält, in Kontakt mit dem Papier oder einer anderen Substanz auf dem sich drehenden Zylinder direkt darunter. Wenn der Anker aufhört, so von dem Magneten abgestossen oder angezogen zu werden, was der Fall ist, sobald der Magnet aufhört, vom Leiterkreis aufgeladen zu werden, oder wenn der Strom in dem Kreis in der oben beschriebenen Weise unterbrochen wird, Der Anker wird durch seine eigene spezifische Schwerkraft oder je nach Bedarf durch eine Feder oder ein Gewicht in seine frühere Position zurückgedrängt, und der Stift oder das Markierungsinstrument am gegenüberliegenden Ende des Hebels wird wieder von seinem Kontakt mit dem Papier abgehoben oder andere Substanz auf dem vorgenannten Drehzylinder. Dieselbe Aktion wird gleichzeitig von demselben Leiterkreis zu so vielen Registern übertragen, wie es entsprechende Magnete gibt, die innerhalb eines beliebigen Kreises und in beliebigen gewünschten Abständen voneinander vorgesehen sind.

Der Zylinder und seine beiden zugehörigen Rollen werden gleichzeitig mit der ersten Bewegung des Hebels in Bewegung gesetzt, indem ein kleiner Draht oder eine

Spindel, g, Beispiel 10, Fig. 2 und 5, unter einem Zweig eines Schwungrads herausgezogen wird. k, das einen Teil der nachfolgend genannten Uhrmaschinerie bildet. Der Draht g wird durch die Wirkung eines kleinen Elektromagneten o, Fig. 2 und 5, auf den Draht zurückgezogen, der in dem Kreis und in der Nähe des zuvor genannten großen Magneten stationiert ist, wie in Fig. 5 von Beispiel 10 skizziert. Besagter Zylinder und Rollen werden anschließend durch ein Räderwerk in Bewegung gehalten, das den gewöhnlichen Uhrädern ähnlich ist, wie in Fig. 2 und 3, auf das ein Gewicht einwirkt, das bei Bedarf durch eine Handkurbel angehoben wird, und ihre Bewegung wird dadurch reguliert die gleichen Räder, um mit der Aktion des Registrierungsstifts oder Markierungsinstruments zu korrespondieren. Der Zug ist in den Fig. 1, 2 und 3 des Beispiels 10 dargestellt.

Der so verwendete Elektromagnet wird auf irgendeine der üblichen Weisen hergestellt, wie zum Beispiel durch Wickeln von isoliertem Kupferdraht oder Kupferstreifen oder Zinnfolie oder anderem Metall um einen Stab aus weichem Eisen, entweder gerade oder in eine kreisförmige Form gebogen, und mit den beiden Enden der Spulen, die mit dem Stromkreis von Leitern verbunden sind, so dass die Spulen um den Magneten einen Teil des Stromkreises bilden.

Um die Länge eines beliebigen gewünschten Leiterkreises effektiver zu verlängern und die Kraft des elektrischen oder galvanischen Stroms gleichmäßig über denselben aufrechtzuerhalten, wende ich die folgende Methode an, und auch zum Anschließen und Verwenden einer beliebigen gewünschten Anzahl zusätzlicher und dazwischenliegender Batterien oder Generatoren dieses Stroms, und um nach und nach eine beliebige Anzahl aufeinanderfolgender Stromkreise zu verbinden, nämlich: Platzieren Sie an einem beliebigen Punkt in einem Schaltkreis einen Elektromagneten der bereits beschriebenen Bezeichnung mit einem Anker auf einem Hebel der Form und Struktur und in der Position oft, das am Register verwendet

wird, um das Markierungsinstrument zu halten und zu bedienen, mit nur einem Ersatz für ein solches Markierungsinstrument eines gegabelten Drahtes, A, Beispiel 9, Abb. 3, wie das am Ende des Signalhebels beschrieben.

Um die Länge eines beliebigen gewünschten Leiterkreises effektiver zu verlängern und die Kraft des elektrischen oder galvanischen Stroms gleichmäßig über denselben aufrechtzuerhalten, wende ich die folgende Methode an, und auch zum Anschließen und Verwenden einer beliebigen gewünschten Anzahl zusätzlicher und dazwischenliegender Batterien oder Generatoren dieses Stroms, und um nach und nach eine beliebige Anzahl aufeinanderfolgender Schaltkreise zu verbinden, nämlich: Platzieren Sie an einem beliebigen Punkt in einem Schaltkreis einen Elektromagneten der bereits beschriebenen Bezeichnung mit einem Anker auf einem Hebel der Form und Struktur und in der Position oft, das am Register verwendet wird, um das Markierungsinstrument zu halten und zu bedienen, mit nur einem Ersatz für ein solches Markierungsinstrument eines gegabelten Drahtes, A, Beispiel 9, Abb. 3, wie das am Ende des Signalhebels beschrieben. Platzieren Sie direkt unter dem letzteren Draht zwei Quecksilberbecher E E oder zwei Metallplatten, die mit den Anschlüssen eines Stromkreises verbunden sind, der von der frischen oder zusätzlichen Batterie oder dem Generator dieses Stromkreises auf die gleiche Weise wie im ersten Stromkreis von vorgesehen ist Leiter an den Stellen, an denen die Quecksilberbecher hierin zuvor beschrieben sind. Wenn der Strom im ersten Kreis auf den so bereitgestellten Magneten einwirkt, werden dessen Anker und Hebel dadurch bewegt, um den Gabeldraht A in die Schalen des zweiten Kreises einzutauchen, wie in dem zuerst beschriebenen Kreis. Dieser Vorgang verbindet sofort die Unterbrechung in dem zweiten Stromkreis und erzeugt somit eine zusätzliche und ursprüngliche Kraft oder einen Strom von Elektrizität oder Galvanismus von der Batterie des zweiten Stromkreises zu dem Magnet oder den Magneten,

die an beispielsweise einem oder mehreren Punkten in einem solchen Stromkreis platziert sind nach Belieben gebrochen, wie im ersten Kreis; und von da an können durch dieselbe Operation dieselben Ergebnisse erneut wiederholt werden, indem ein solcher Strom nach Belieben durch einen weiteren und einen weiteren Stromkreis verlängert und unterbrochen wird, bis ins Unendliche, und mit so vielen dazwischenliegenden Registern für gleichzeitige Wirkung, wie gewünscht, und in beliebigen Entfernungen von einander.

Das Wörterbuch oder Vokabular besteht aus Wörtern, die alphabetisch angeordnet und regelmäßig nummeriert sind, beginnend mit den Buchstaben des Alphabets, so dass jedes Wort in der Sprache seine telegrafische Nummer hat und nach Belieben durch die Zeichen von Zahlen bezeichnet wird.

Die Arten, die ich vorschlage, um die Drähte oder anderes Metall für Leiter zu isolieren und die Stromkreise zu legen, sind verschieden. Die Drähte können isoliert werden, indem jeder Draht mit Seide, Baumwolle, Flachs oder Hanf umwickelt und dann in eine Caoutchonlösung oder in eine Schellacklösung oder in Pech oder Harz getaucht wird. Sie können durch die Luft, eingeschlossen über dem Boden, im Boden oder im Wasser verlegt werden. Wenn sie in der Luft sind, können sie durch eine Hülle, die sie vor dem Wetter schützen soll, wie Baumwolle, Flachs oder Hanf, isoliert und in eine Lösung getaucht werden, die nichtleitend ist, und auf Säulen erhöht werden. Wenn sie über dem Boden eingeschlossen sind, können sie in Eisen- oder Bleirohre gelegt werden, und diese wiederum können, falls gewünscht, in Holz eingeschlossen werden. Wenn sie in den Boden gelegt werden, können sie in Eisen-, Blei-, Holz- oder Erdröhren eingeschlossen und unter der Oberfläche vergraben werden. Über Flüsse kann der Rundweg unter den Brücken hindurchgeführt werden oder, wo es keine Brücken gibt, in Blei oder Eisen eingeschlossen und am Grund versenkt oder, wo die Ufer hoch sind, auf Pfeilern gespannt werden, die auf beiden Seiten des Flusses erhöht sind.

Was ich als meine Erfindung beanspruche und durch ein Patent sichern möchte, ist wie folgt:

1. Die Bildung und Anordnung der verschiedenen Teile des Mechanismus, die die Basis-Regel, die gerade Öffnungs-Regel, die kreisförmige Öffnungs-Regel, die kreisförmige Öffnungs-Regel, die beiden Signalhebel und den Registerhebel und den Alarm bilden - Hebel mit seinem Hammer, der jeweils mit jedem der Hebel einen oder mehrere Anker eines Elektromagneten kombiniert, und da die Teile einzeln in der vorstehenden Beschreibung beschrieben sind.
2. Die Kombination des Mechanismus, der den Aufzeichnungszyylinder bildet, und der zugehörigen Walzen und Räderwerke, mit der Bildung und Anordnung mehrerer Teile des Mechanismus, dessen Bildung und Anordnung wie oben beansprucht und wie vorstehend beschrieben ist Spezifikation.
3. Die Verwendung, das System, die Bildung und die Anordnung von Typen und Zeichen zur Übertragung von Informationen zwischen entfernten Punkten durch die Anwendung von Elektromagnetismus und metallischen Leitern in Kombination mit dem in der vorstehenden Beschreibung beschriebenen Mechanismus.
4. Die Art und der Prozess des Unterbrechens und Verbindens durch mechanische Ströme von Elektrizität oder Galvanismus in jedem Stromkreis von metallischen Leitern, wie in der vorstehenden Beschreibung beschrieben.
5. Die Art und der Vorgang des Treibens und Verbindens von Elektrizitäts- oder Galvanikströmen in und durch jede gewünschte Anzahl von Schaltungen metallischer Leiter von jedem bekannten Elektrizitäts- oder Galvanik-generator, wie in der vorstehenden Beschreibung beschrieben.
6. Die Anwendung von Elektromagneten mittels eines oder mehrerer Kreise aus metallischen Leitern von jedem bekannten Generator von Elektrizität oder Galvanik auf die mehreren Hebel in der

beschriebenen Maschinerie ist die vorstehende Spezifikation, um den Hebeln Bewegung zu verleihen und zu arbeiten besagter Maschinerie, und zum Übertragen von Informationen durch Zeichen und Töne zwischen entfernten Punkten und gleichzeitig zu verschiedenen Punkten.

7. Die Art und das Verfahren der dauerhaften Aufzeichnung oder Markierung von Intelligenzzeichen, die zwischen entfernten Punkten und gleichzeitig an verschiedene Punkte übertragen werden, durch die Anwendung und Verwendung von Elektromagnetismus oder Galvanismus, wie in der vorstehenden Beschreibung beschrieben.
8. Die Kombination und Anordnung von Elektromagneten in einem oder mehreren Kreisen metallischer Leiter mit Magnetankern zur Übertragung von Intelligenz durch Zeichen und Töne oder beides zwischen entfernten Punkten und gleichzeitig zu verschiedenen Punkten.
9. Die Kombination und gegenseitige Anpassung der verschiedenen Teile des Mechanismus und Systems von Typ und Zeichen mit und an das Wörterbuch oder Vokabular von Wörtern, wie in der vorstehenden Beschreibung beschrieben.

Zur Urkunde dessen unterschreibe ich, der besagte Samuel F. B. Morse, meinen Namen in Anwesenheit der Zeugen, deren Namen hier unterschrieben sind, am 7. April 1838.

SAML. F. B. MORSE.

Zeugen:

B. B. FRENCH,  
CHARLES MONROE.

*Diese Patentschrift wurde von Siegfried Warth ins Deutsche übersetzt.*

# S. F. B. Morse.

## Telegraph Signs.

N<sup>o</sup> 1,647.

Patentiert am 20. Juni 1840.

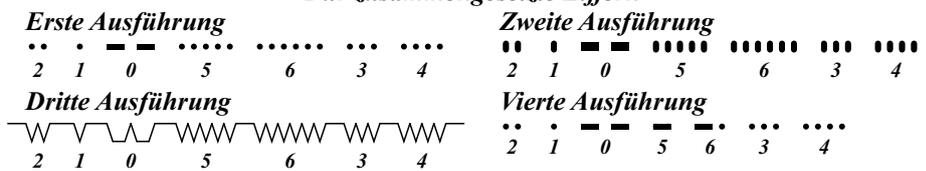
### Beispiel 1

### Für Nummerierungen



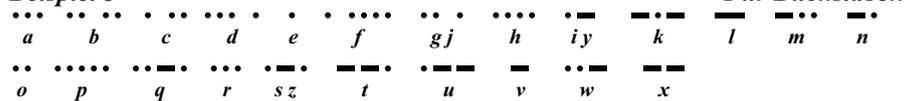
### Beispiel 2

### Für zusammengesetzte Ziffern



### Beispiel 3

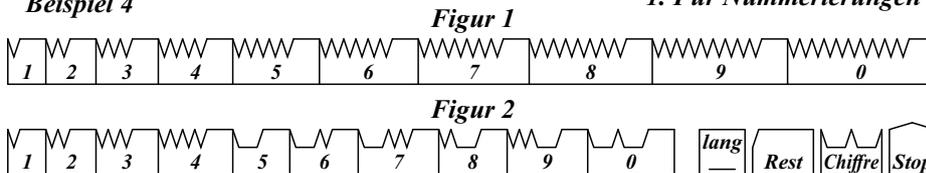
### Für Buchstaben



### Beispiel 4

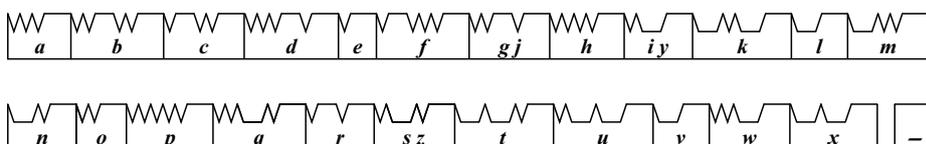
### Das Typensystem

### 1. Für Nummerierungen



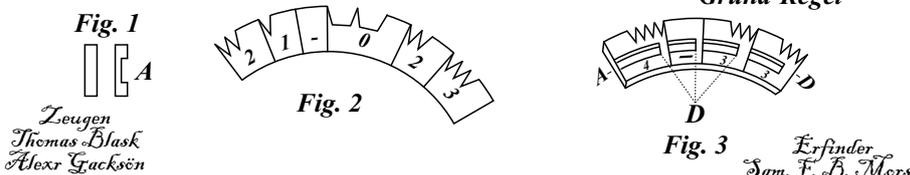
### Beispiel 5

### 2. Für Buchstaben



### Beispiel 6

### Typ für kreisförmige Grund-Regel



Zeugen  
Thomas Blask  
Alexr Gackwön

Erfinder  
Sam. F. B. Morse

# S. F. B. Morse.

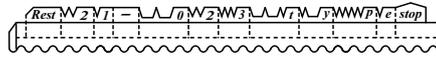
## Telegraph Signs.

N<sup>o</sup> 1,647.

Patentiert am 20. Juni 1840.

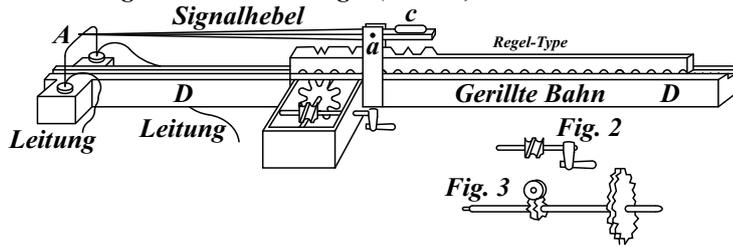
Beispiel 7

Type-Regel



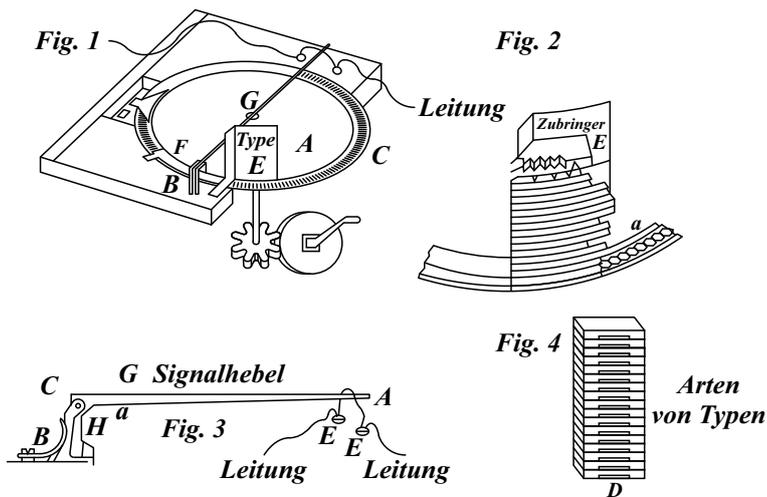
Beispiel 8

Fig. 1 Basis-Regel (Gerade)



Beispiel 9

Basis-Regel (Kreisförmig)



Zeugen  
Thomas Blask  
Alexr Gacksön

Erfinder  
Sam. F. B. Morse

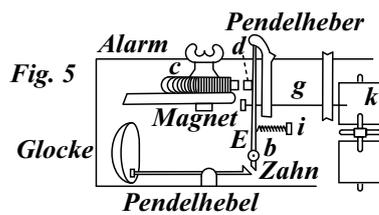
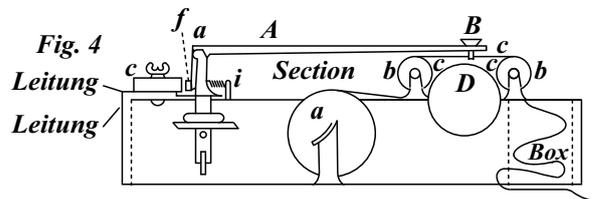
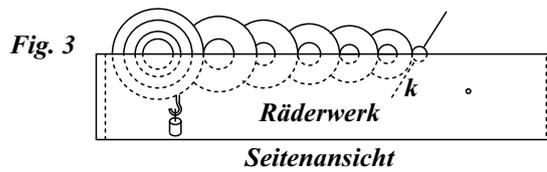
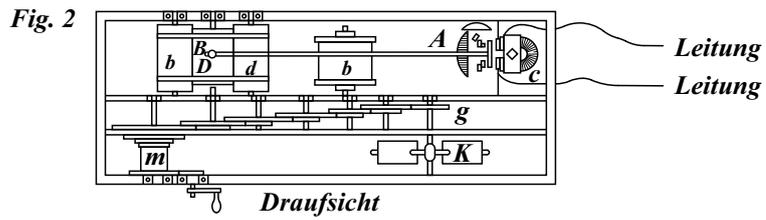
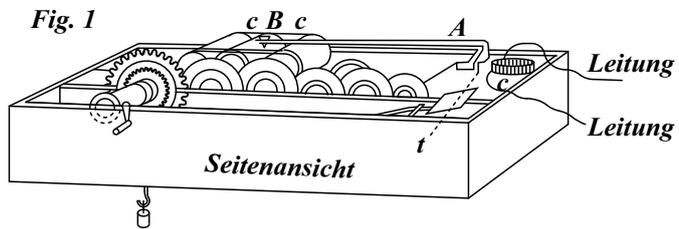
# S. F. B. Morse.

## Telegraph Signs.

N<sup>o</sup> 1,647.

Patentiert am 20. Juni 1840.

Beispiel 10  
Register



Zeugen  
Thomas Blask  
Alexr Gackwön

Erfinder  
Sam. F. B. Morse

**0. 0. 2. 0. 3.            Brief von Samuel F. B. Morse an Joseph Smith vom 13. April 1838.**

Herrn Joseph Smith

Ich bin gerade aus Morristown zurückgekehrt und habe festgestellt, dass Mr. Vail den Apparat frühzeitig fertiggestellt hatte und dieser in einer sehr kompakten und bequemen Weise zu handhaben war. Mr. Vail hatte gerade einen Bericht über einen eigenen Plan fertiggestellt, der außerordentlich gut funktionierte, und der für eine Ausstellung im Ausland geeignet wäre, wir hatten vorher noch keinen anderen gesehen, und werden nun in Kürze handeln. Der Stift, der im Dana-Moment 4 Kopien für die Intelligenz machen soll, ist auch neu erfunden. Sie haben das Glück

**0. 0. 2. 0. 4.** der ersten Erprobung dieser Maschinerie, unten haben Sie das Alphabet, also lasse ich sie und diktiere, dass die Punkte ein entlang gesetzt werden (ebenso wie die Bindestriche). Ein b am Anfang, das nicht zum Zeichen gehört, muss von Menschen angepasst werden. Sie werden auch aufgefordert, den Unterschied (4 Arten) von Zwischenräumen oder Intervallen zu beobachten. Ich danke Ihnen für die Kopie des Gesetzentwurfs und sehe mit Spannung dem Bericht und den Maßnahmen des Kongresses entgegen. Zweifellos haben Sie meinen Antwortbrief auf Ihren anmaßenden Brief erhalten, in dem Sie diesen vom Mai erhalten haben. Sie haben etwas Interessantes zu diesem Thema, den Telegraphen, die im Haus sind, und glauben sie mir wirklich, dass sie nicht betrüge.

Ihr Freund, der ihnen dies sendet.  
Samuel F. B. Morse

# United States patent-Büro

SAMUEL F. B. MORSE AUS NEW YORK, N. Y.

Verfahren zum Einführen von Draht in metallische Rohre.

Spezifikation, die Teil des eingereichten Patents Nr. 3.316 vom 25. Oktober 1843 ist.

An alle, die es betreffen mag:

Es sei bekannt, dass ich, SAMUEL F. B. MORSE, aus der Stadt, dem Land und dem Staat New York, eine neue Methode zum Einführen von Draht in Metallrohre erfunden habe; und ich erkläre hiermit, dass das Folgende eine vollständige und genaue Beschreibung ist.

Das Wesen meiner Erfindung besteht darin, den massiven Dorn, der bei der Herstellung von Metallrohren verwendet wird, durch einen hohlen Dorn zu ersetzen, wobei ich den hohlen Dorn für den Zweck verwende, mit Leichtigkeit Drähte beträchtlicher Länge in das Rohr einzuführen. Ich führe den Draht durch den hohlen Dorn auf zwei Arten ein, und zwar: Erstens, wenn das Rohr durch Walzen oder Pressen eines metallischen Barrens auf den Dorn gedreht wird, wobei der Barren kalt oder auf eine Temperatur unter 300 Grad Fahrenheitsthermometer erhitzt wird. Der Draht oder die Drähte, die mit Baumwolle oder einer anderen Substanz beschichtet sind, die durch ein höheres Maß an Hitze verletzt werden kann, werden direkt durch den hohlen Dorn eingeführt und in das Rohr

gelegt, wenn es geformt wird und sich vom Dorn löst; zweitens, wenn das Rohr aus Metall über einer Temperatur von 300° Fahrenheitsthermometer hergestellt ist, oder bei einer Hitze, die die Beschichtung der Drähte beschädigen würde, wird zuerst ein einzelner Draht oder eine Metallschnur oder -kette durch den hohlen Dorn eingeführt, und wird in der gleichen Weise wie oben beschrieben in das Rohr gezogen und stellt die Mittel bereit, indem ein anderer Draht oder Drähte an einem davon befestigt werden, um sie in das Rohr zu ziehen.

Was ich als meine Erfindung beanspruche und durch ein Patent sichern möchte, ist -

Das Verfahren zum Einführen von Drähten in hohle Rohre während der Herstellung derselben durch Einführen der Drähte durch einen hohlen Dorn, auf dem das Rohr hergestellt wird, im Wesentlichen wie hierin beschrieben.

SAML. F. B. MORSE

Zeugen:

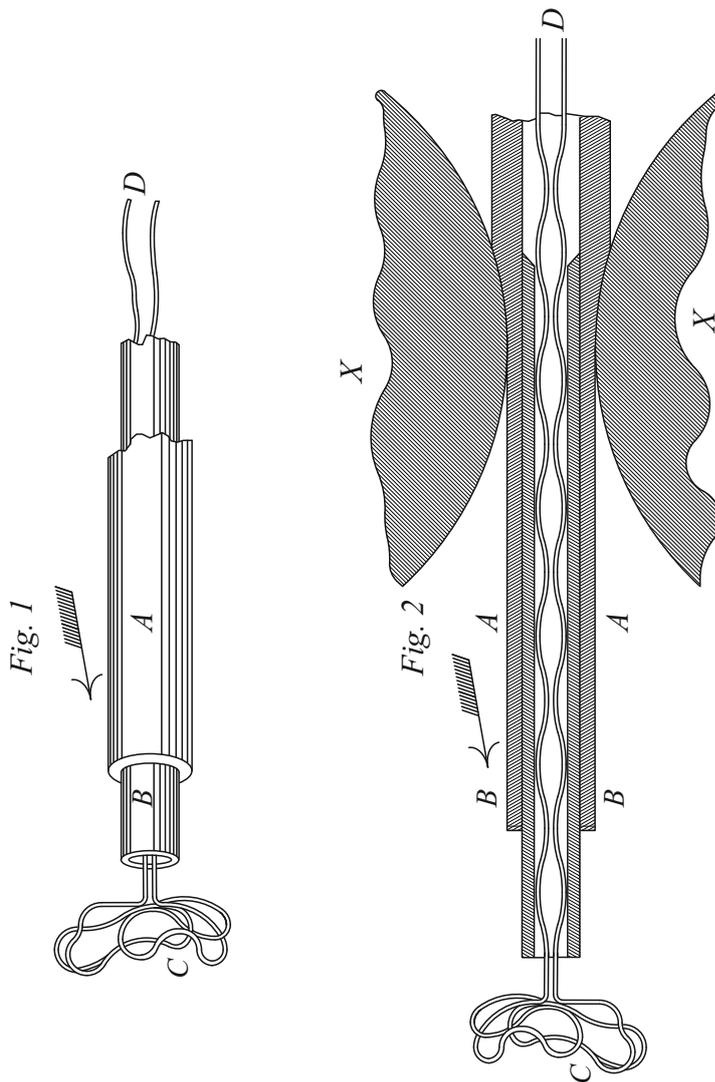
B. K. MORSELL,  
C. W. MORSE.

**S. F. B. MORSE**  
**Telegraphen Wire**

Abbildung 1 vom 1

No. 3.316.

Patentiert am 25. Okt. 1843.



Zeugen:

Charles W. MORSE

B. K. MORSELL

Ich .....

SAML. F. B. MORSE

# United States patent-Büro

SAMUEL F. B. MORSE AUS NEW YORK, N. Y.

Verbesserungen am elektromagnetischen Telegrafenen.

Spezifikation, die Teil des eingereichten Patents Nr. 1647 vom 15. Januar 1846 ist.

An alle, die es betreffen mag:

Es sei bekannt, dass ich, Samuel F. B. Morse, aus der Stadt, dem Land und dem Staat New York, einen neuen und nützlichen Apparat und ein System zur Übertragung von Informationen zwischen entfernten Punkten mittels Elektromagneten erfunden habe, die Maschinen in Bewegung setzen zum Erzeugen von Tönen oder Zeichen und Aufzeichnen dieser Zeichen auf Papier oder anderem geeigneten Material, wobei ich diese Erfindung als "American Electro-Magnetic Telegraph" bezeichne, und ich erkläre hiermit, dass das Folgende eine vollständige, klare und genaue Beschreibung des Prinzips ist oder des Charakter davon, der es von allen anderen bisher bekannten Telegrafenen unterscheidet, und von der Art und Weise der Herstellung und Konstruktion des Geräts und der Anwendung des Systems, wobei auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen wird, die Teil dieser Beschreibung sind, in denen -

Beispiel 1 ist ein Muster von Zeichen, die für Zahlen vorgesehen sind; Beispiel 2, Zeichen für zusammengesetzte Zahlen. Beispiel 3 sind Zeichen für Buchstaben, und Beispiele 4, 5 und 6 sind Muster der verwendeten Typenform. Beispiel 7 ist die Typenregel; Beispiel 8, Vorrichtung zum Verbinden und Unterbrechen des elektrischen oder galvanischen Stromkreises. Beispiel 9 ist eine modifizierte Vorrichtung für denselben Zweck. Beispiel 10, Fig. 1, ist eine perspektivische Ansicht der Ausrichtungsvorrichtung; Fig. 2, ein Plan von oben; Fig. 3 eine Seitenansicht des Räderwerks zum Bewegen des Papiers und Regulieren sei-

ner Bewegung; Fig. 4 eine Schnittansicht des Ausrichthebels und daran angehängter Teile; Abb. 5, Alarmapparat; Beispiel 11, ein Diagramm, das die relativen Positionen der verschiedenen Teile einer zugelassenen Geräteform zeigt.

Durch meine Erfindung kann die Nachricht übermittelt und auf Papier oder eine andere geeignete Substanz gedruckt werden, ohne dass die Hilfe irgendeiner Person an der Station, an die die Mitteilung übermittelt wird, erforderlich ist, um danach jederzeit gelesen zu werden.

Der Apparat besteht aus zwei Hauptteilen, die durch Drähte verbunden sind, wie in Diagramm Nr. 11 gezeigt, oder andere geeignete galvanische oder elektrische Leiter, um einen Stromkreis zu bilden, in dem irgendein geeigneter Galvanismus oder Elektrizitätsgenerator als induzierende Energie platziert wird.

Der erste Teil meines Telegrafenen dient der Übermittlung von Informationen an den zweiten, wo sie aufgezeichnet werden; und es besteht aus einer Vorrichtung zum Herstellen und Unterbrechen des oben genannten Stromkreises. An jedem geeigneten Punkt im Stromkreis (im Allgemeinen in der Nähe des Generators) wird der Leiter unterbrochen, und die beiden Enden davon werden in Quecksilberbecher getaucht, wie in der Zeichnung bei *EE* Abb. 1, Beispiel 8 gezeigt. Um den Stromkreis zu korrigieren, verwende ich ein umgekehrt V-förmiges Stück Metall oder einen anderen geeigneten Leiter *A*, der über den Quecksilberbechern *EE* am Ende eines horizontalen Hebels aufgehängt ist und in der Zeichnung

den "Signalhebel" dominiert, dessen Drehpunkt ist bei *a*, so dass beim Eintauchen des Steckers *A* in die Becher der Stromkreis geschlossen wird. Zwischen dem Drehpunkt und dem Verbindungsstück *A* ist an der Unterseite des Hebels befestigt und nach unten vorspringend ein dreieckiger Zahn *b*, der auf der oberen Fläche der zu beschreibenden Typen aufliegt und durch sie angehoben und abgesenkt wird. Der Hebel kann wie bei *C* ausbalanciert sein, um ihn leicht bewegen zu können. Die Typen bestehen aus flachen, geraden Metallstreifen, wie in den Beispielen 4 und 5 der beigegefügtten Zeichnungen gezeigt, deren Oberkanten eingekerbt sind, um sich dem darzustellenden Charakter anzupassen, und die nachstehend in der Beschreibung ausführlicher dargelegt werden für den Betrieb der Maschine. Die Vertiefungen sind ausreichend tief, damit der Verbindler *A* in die Quecksilberbecher eingetaucht werden kann, und die höchste Oberfläche hebt ihn von ihnen ab. Es ist offensichtlich, dass die Formen der oberen Oberfläche der Typen reserviert und der Zahn *b* auf der anderen Seite des Drehpunkts platziert werden können, und damit der gleiche Effekt erzeugt wird. Die Typen werden in einer Regel aufgestellt und begrenzt, um beliebige erforderliche Sätze in einer langen Zeile zu bilden. Dieses Lineal, das in den Zeichnungen, Beispiel 8, als "Typenlineal" bezeichnet wird, hat an seiner Unterseite eine Zahnstange, die in ein Ritzel *x* auf einer Welle unter den Rillenbahnen *D* herkömmlicher Bauart eingreift. Diese Regel gleitet und wird unter das Zahnrad *b* auf dem Hebel geleitet. Die Typen werden durch Anwendung einer geeigneten Kraft auf das Ritzel *x* mit einer regelmäßigen Geschwindigkeit vorgeschoben und erzeugen Kerben nacheinander unter dem Zahnrad.

Andere Modifikationen dieser Vorrichtung können vorgenommen werden, von denen einige in den Zeichnungen gezeigt sind, Beispiel 9, in dem dargestellt ist, was ich als "kreisförmige Postregel" bezeichne, in der der Typ so hergestellt ist, dass er eine Scheibe *A* radial umgibt, die anderen Teile

des Apparats werden entsprechend hergestellt. Bei dieser Modifikation kann ein stationärer Trichter oder Typenzuführer *E* vorhanden sein, in den die Typen flach übereinander gelegt werden, wie in Fig. 2 gezeigt, und zwar über dem Raum, der die Typen auf der Scheibe *A* aufnehmen soll. und während sich die Scheibe dreht, fallen die in die Zuführeinrichtung gelegten Typen nacheinander auf die Scheibe und werden an dem Signalhebel vorbeigetragen, wo sie wirken, und dann von der Scheibe durch eine Führung *H* in einen Empfänger *G* getragen. Viele andere Vorrichtungen wurden vorgeschlagen, um das gleiche Ziel zu erreichen – nämlich das Herstellen und Unterbrechen des Stromkreises; aber ich glaube, diese Beispiele werden das Prinzip veranschaulichen. Auf die Quecksilberbecher kann verzichtet und durch geeignete Metallplatten ersetzt werden.

Der zweite Teil meines Gerätes dient der Registrierung der Signale oder Sätze, die von der Station übermittelt werden, wo das zuvor beschriebene Gerät aufgestellt ist; und es besteht aus einem Elektromagneten, der sich in dem oben beschriebenen Schaltkreis befindet und mit diesem verbunden ist, und einem Uhrwerk zum Bewegen des Papiers oder eines anderen Aufzeichnungsmediums, und es kann auch ein Alarm angehängt werden. Der Elektromagnet kann von beliebiger zweckmäßiger Konstruktion sein und wird jedesmal aufgeladen, wenn der Stromkreis geschlossen wird, wie oben, und entladen, wenn er unterbrochen wird. Gegenüber den Stäben des Elektromagneten (Beispiel 10) *C* ist ein Anker *f* angebracht, der am aufrechten Arm eines gebogenen Hebels *A* aufgehängt ist, dessen Drehpunkt bei *a* liegt. Dies ist am deutlichsten im Schnitt dargestellt, Abb. 4. Am Ende des horizontalen Arms dieses Hebels sind ein oder mehrere Bleistifte, Füllfederhalter oder andere geeignete Markierungsinstrumente angebracht, direkt darunter befindet sich ein geeigneter Zylinder *D*, über den das Papier läuft, auf dem das Register erstellt wird. Dieser Zy-

linder dreht sich um seine Achse und ist durch ein Räderwerk und Ritzel mit einem Federhaus  $m$  von gewöhnlicher Konstruktion verbunden, das durch ein Gewicht und eine darauf gewickelte Schnur angetrieben wird, und auch mit einer Fliege  $k$ , die seine Bewegung reguliert. In der Nähe des Zylinders  $D$  ist eine Rolle oder Spule  $d$  angeordnet, auf der ein Papierstreifen aufgewickelt ist, dessen Ende über den Zylinder  $D$  getragen und darauf mittels zweier Bänder oder Endlosbänder, je eines, daran festgehalten wird, die um zwei Riemenscheiben herumlaufen,  $b b$ , eine auf jeder Seite des Zylinders  $D$ . Dies ist deutlich in Abb. 2 und 4 dargestellt. Durch diese Anordnung wird ersichtlich, dass, wenn der Elektromagnet geladen wird, das Markierungsinstrument auf das Papier gebracht wird, das es gleichzeitig in Bewegung versetzt, indem es einen Draht  $g$  entfernt, der so mit dem Anker verbunden ist, dass er von der Fliege  $k$  zurückgezogen werden kann, und es ihm ermöglicht, sich zu drehen (siehe Fig. 4 und 5) und macht eine längere oder kürzere Markierung, je nachdem, wie lange der Stromkreis geschlossen ist.

Mein Zeichensystem besteht aus Punkten und Strichen, die verschiedenartig zu Buchstaben und anderen Zeichen zusammengesetzt sind, von denen ein Muster in Beispiel 1, 2 und 3 dargestellt ist auf den Signalhebel fällt und sofort wieder steigt, wenn sich der Typ weiterbewegt; und wenn eine Linie gebildet werden soll, wird die Kerbe in der Schrift erweitert, so dass der Hebel für einen ausreichenden Zeitraum unten bleibt, um die erforderliche Linie zu machen.

Die Alarmglocke (gezeigt bei  $A$ , Beispiel 10, Fig. 5) wird mit Hilfe eines Hammers geschlagen, der durch einen zusätzlichen Elektromagneten betätigt wird, der in denselben Stromkreis wie der erstgenannte gelegt wird. Die Maschinerie für diesen Zweck kann verschiedenartig modifiziert werden, und daher braucht keine besondere Beschreibung gegeben zu werden.

Jede geeignete Anzahl von Registrie-

rungsstationen kann mit derselben Schaltung verbunden werden, die alle wie oben beschrieben aufgebaut sind und funktionieren.

Um die Kommunikation durch meinen Apparat effektiver zu erweitern, nehme ich die folgende Anordnung an, wodurch ich eine beliebige Anzahl zusätzlicher Batterien oder Generatoren des genannten Stroms verwenden und durch die ich nach und nach eine beliebige Anzahl aufeinander folgender Stromkreise verbinden kann, nämlich: Ich platziere an jedem Punkt im ersten Stromkreis einen Elektromagneten mit einem gegenüberliegenden Anker auf einem Hebel, wie dem, der zum Registrieren beschrieben wurde. aber statt des Markierungsinstrumentes befestige ich am Ende des Hebels einen Dirigenten, wie er beim ersten oder Signalhebel beschrieben ist. Dies verbindet die Leiter eines neuen Stromkreises, der mit einer anderen Batterie verbunden ist, und dies könnte endlos fortgesetzt werden.

Die Leiter können auf jede zweckmäßige Weise isoliert werden und können über oder unter der Erdoberfläche verlängert werden, wie es am wünschenswertesten erscheint, und von jeder geeigneten Konstruktion getragen oder eingeschlossen wird.

Es wird bemerkt, dass jedes Vokabular, jedes Zeichensystem oder jede geheime Chiffrierschrift bequem bei der Kommunikation mit diesem Telegraphen verwendet werden kann, und jede Art, den Stromkreis herzustellen oder zu unterbrechen, angenommen werden kann, wobei das Ziel darin besteht, dies in angemessenen Abständen zu tun.

Nachdem ich meine Erfindung so vollständig beschrieben habe, möchte ich klarstellen, dass ich nicht die Verwendung des galvanischen Stroms oder der elektrischen Ströme zum Zwecke der telegrafischen Kommunikation beanspruche; sondern:

Was ich speziell als meine Erfindung und Verbesserung beanspruche, ist -

1. Nutzung der Bewegungskraft des Magnetismus, wenn er durch die Wirkung eines solchen Stroms oder solcher Ströme entwickelt wird, als Mittel zum Betreiben oder Antreiben von Maschinen, die verwendet werden können, um Signale auf Papier oder ein anderes geeignetes Material einzuprägen oder darin Töne zu erzeugen auf beliebige Weise zum Zwecke der telegrafischen Kommunikation. (Die einzige Art, wie der galvanische Strom daher verwendet werden soll, ist die Zersetzung und die Einwirkung oder Ausübung der Ablenkraft eines Stroms auf einen magnetisierten Nadelstab, und die so erzeugten Zersetzungen und Ablenkungen waren Gegenstand der Untersuchung, und hatten keine Fähigkeit, die Kommunikation aufzuzeichnen. Ich bezeichne daher meine Erfindung als den ersten aufzeichnenden oder druckenden Telegraphen mittels Elektromagnetismus. Es gibt verschiedene bekannte Arten, Bewegungen durch Elektromagnetismus zu erzeugen, aber keine davon wurde bisher angewendet Druck- oder Aufzeichnungsmaschinen zu betätigen oder in Bewegung zu setzen, was der Hauptpunkt meiner Erfindung und Verbesserung ist).
2. Das aus Punkten und Linien bestehende Zeichensystem, im wesentlichen wie hier dargelegt und dargestellt, in Kombi-

nation mit dem Telegraphen zur Aufzeichnung von Signalen.

3. Die Typen und Regeln in Kombination mit den Signalhebeln, wie hierin beschrieben, zum Zwecke des Verbindens und Unterbrechens des Galvanismus- und Elektrizitätsstroms.
4. In Kombination mit einem für telegraphische Zwecke verwendeten, mit Elektromagneten betriebenen Uhrwerk, das durch ein Gewicht oder eine Feder betätigt wird, um das Material, auf dem die Aufzeichnung erfolgen soll, unter dem Registrierstift zu bewegen, im Wesentlichen in der angegebenen Weise.
5. Die Kombination von zwei oder mehr Galvanik- oder Elektrizitätskreisen, die durch unabhängige Batterien Elektromagnete betreiben, wie oben beschrieben.

Zu Beurkundung dessen habe ich am 27. Dezember 1845 die obige geänderte Beschreibung der Erfindung mit meinem Namen unterschrieben, und auf die oben geänderte Spezifikation der Erfindung, wurde mir am 20. Juni 1840 ein Patent erteilt.

SAMUEL. F. B. MORSE.

Zeuge:

James Mac Gregor, Jr.,  
A. P. Browne.

# S. F. B. Morse.

## Telegraph Signs.

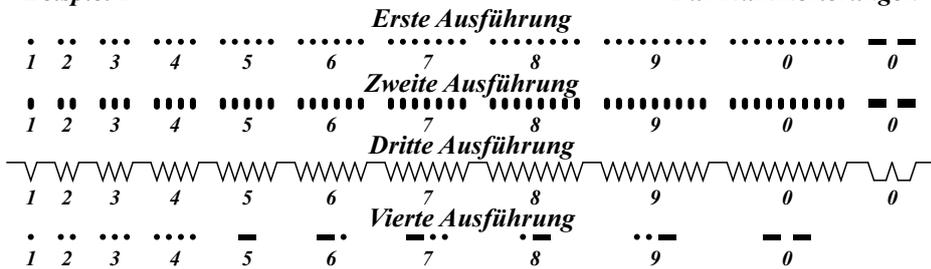
N<sup>o</sup> 1,647. (79)

Patentiert am 15. Januar 1846.

Art der Übermittlung von Informationen durch Signale durch Anwendung von Elektromagnetismus.

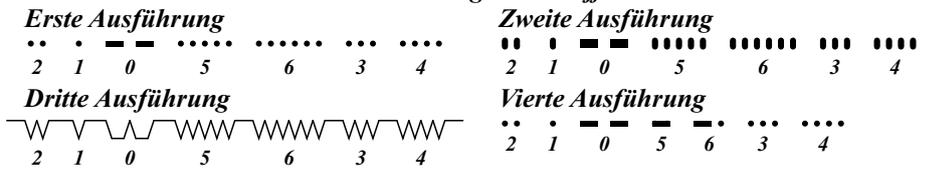
### Beispiel 1

### Für Nummerierungen



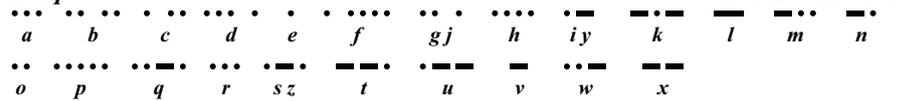
### Beispiel 2

### Für zusammengesetzte Ziffern



### Beispiel 3

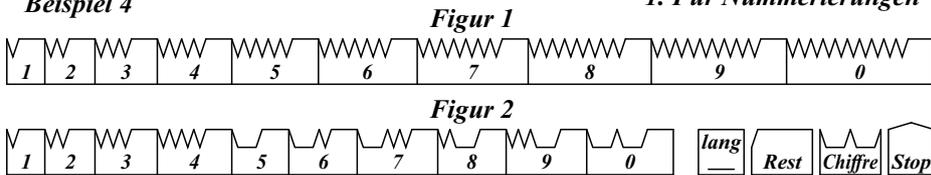
### Für Buchstaben



### Beispiel 4

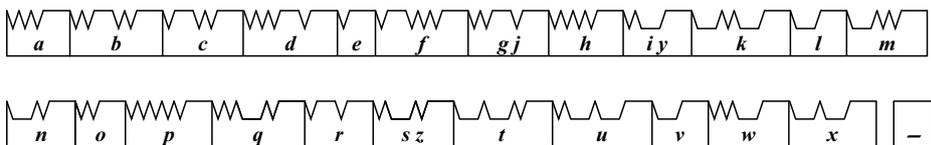
### Das Typensystem

### 1. Für Nummerierungen



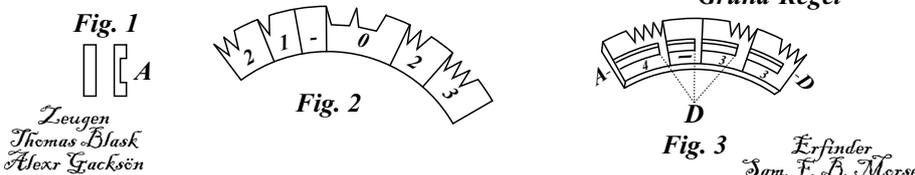
### Beispiel 5

### 2. Für Buchstaben



### Beispiel 6

### Typ für kreisförmige Grund-Regel



# S. F. B. Morse.

## Telegraph Signs.

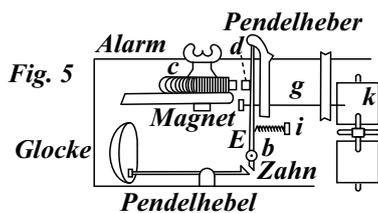
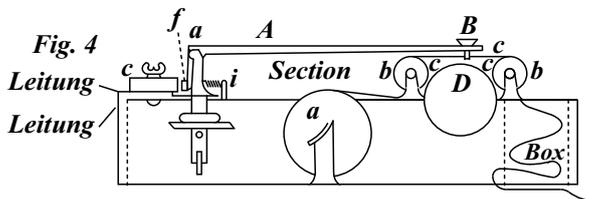
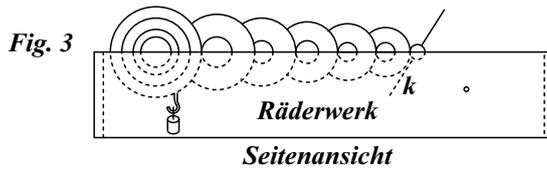
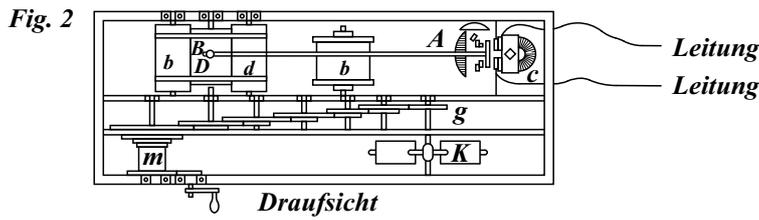
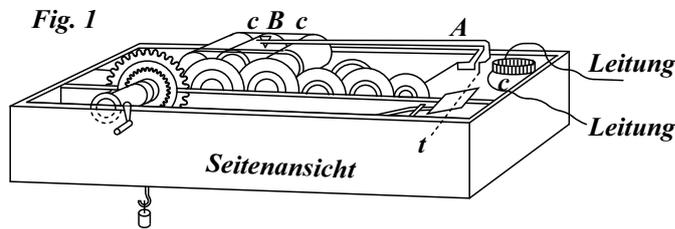
N<sup>o</sup> 1,647. (79)

Patentiert am 15. Januar 1846.

Art der Übermittlung von Informationen durch Signale durch Anwendung von Elektromagnetismus.

Beispiel 10

Register



Zeugen  
Thomas Blask  
Alexr Guckson

Erfinder  
Sam. F. B. Morse

# S. F. B. Morse.

## Telegraph Signs.

N<sup>o</sup> 1,647. (79)

Patentiert am 15. Januar 1846.

Art der Übermittlung von Informationen durch Signale durch Anwendung von Elektromagnetismus.

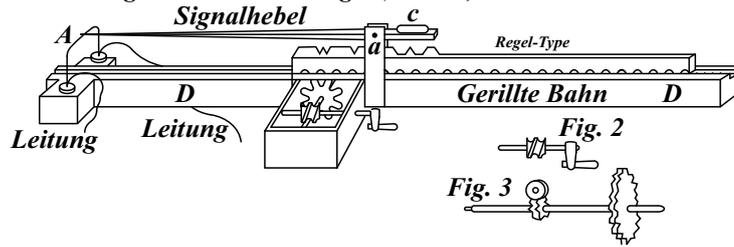
Beispiel 7

Type-Regel



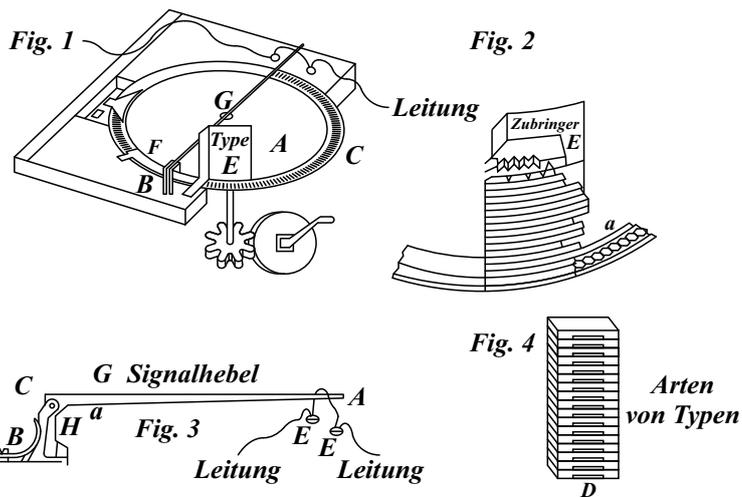
Beispiel 8

Fig. 1 Basis-Regel (Gerade)



Beispiel 9

Basis-Regel (Kreisförmig)



Zeugen  
Thomas Blask  
Alexr Guckson

Erfinder  
Sam. F. B. Morse

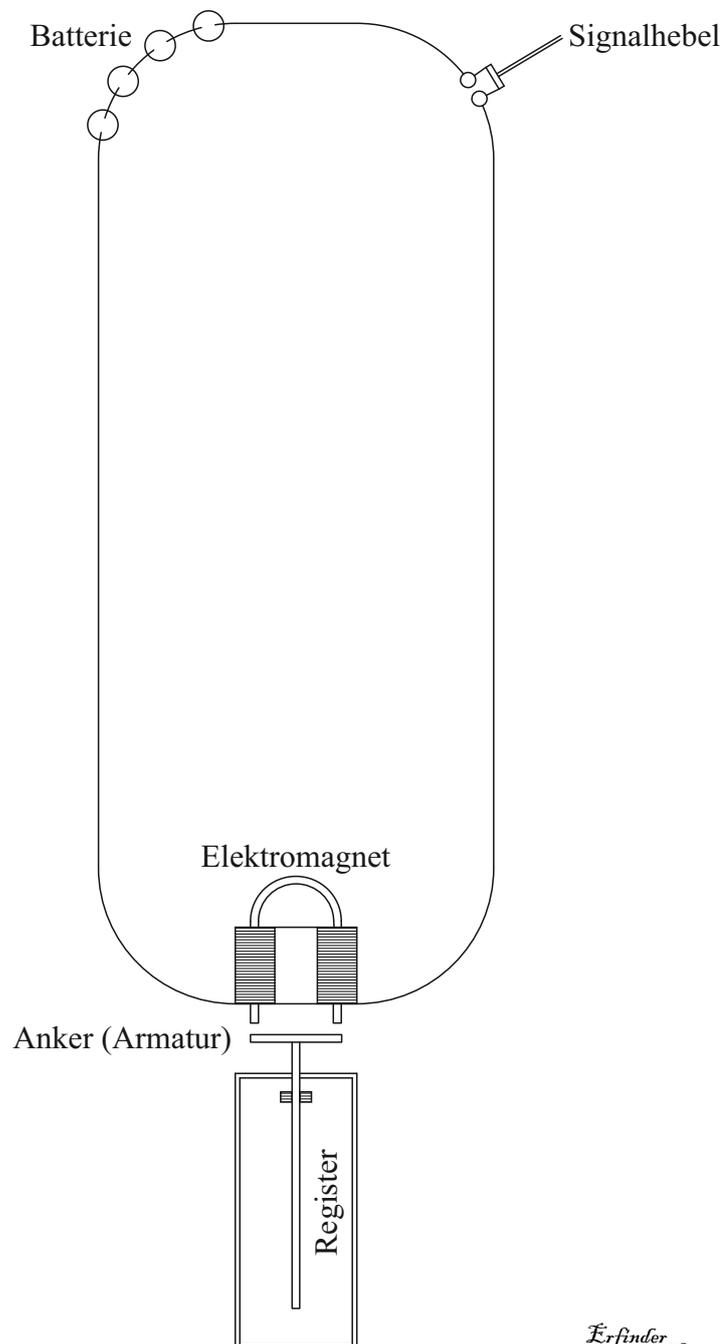
*S. F. B. Morse.*

*Telegraph Signs.*

N<sup>o</sup> 1,647. (79)

Patentiert am 15. Januar 1846.

**Art der Übermittlung von Informationen durch Signale durch Anwendung von Elektromagnetismus.**



*Zeugen  
James Mac Gregor  
A. P. Browne.*

*Erfinder  
Sam. F. B. Morse*

# United States patent-Büro

SAMUEL F. B. MORSE AUS NEW YORK, N. Y.

Verbesserungen am elektromagnetischen Telegrafenen.

Spezifikation, die Teil des eingereichten Patents Nr. 4453 vom 11. April 1846 ist.

An alle, die es betreffen mag:

Es sei bekannt, dass I, S. F. B. MORSE aus New York, im Land New York und im Staat New York, eine neue und nützliche Verbesserung des elektromagnetischen Telegraphen erfunden hat; und ich erkläre hiermit, dass das Folgende eine vollständige, klare und genaue Beschreibung der Konstruktion und des Betriebs davon ist, wobei auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen wird, in denen -

Fig. 1 ist eine vertikale Längsansicht durch die Maschine. Abb. 2 ist ein Plan von oben. Fig. 3 ist eine Seitenansicht.

Der Aufbau meines Apparats ist wie folgt: In der Schnittansicht von Abb. 1 stellt A die Basis dar, bei der es sich um ein längliches Brett handelt, an dem alle anderen Teile befestigt sind. In der Nähe eines Endes dieser Basis befinden sich zwei Teile mit den Buchstaben *y*.) Diese Standards werden durch harfenförmige Gussteile dargestellt, die in geringem Abstand voneinander angeordnet sind und die Zapfen eines kurzen Zylinders in der Nähe ihrer Oberseite tragen, um die ein Papierstreifen *12*, beliebiger Länge aufgewickelt und von dort der Maschine, wie nachstehend beschrieben, zugeführt wird.

In der Nähe der Mitte des Sockels *A* befindet sich der Elektromagnet des Registers, der wie folgt aufgebaut ist: Zwei Rundstäbe aus Weicheisen sind jeweils in eine Spule aus isoliertem Kupferdraht *C* gelegt, wobei die unteren Enden der Salzstäbe *B'* verbunden sind durch eine Querstange *D*, die sich von einer zu der anderen erstreckt, durch die sie hindurchgehen und

an der sie durch Schrauben befestigt sind. Die oberen Enden dieser Stäbe über den Spulen krümmen sich nach innen aufeinander zu und kommen fast zusammen, ohne sich zu berühren, wie bei *B'*, Abb. 4, gezeigt, und die äußersten Enden sind nach oben gedreht, wie bei *F'*, dieselbe Abbildung, gezeigt.

Unmittelbar vor den oben genannten Spulen *C* ist an der Basis ein aufrechter Ständer *H* befestigt, durch den ein Bolzen *I* horizontal gesteckt wird, mit seinem Kopf drückt er gegen eine Platte *J* zwischen ihm und dem Ständer *H*. Dieser Bolzen verläuft zwischen den beiden Spulen *C* und auch durch eine Querstange *L*, die sich von einer Spule zur anderen erstreckt. An seinem Ende ist eine Schraube, auf die eine Mutter *K* aufgeschraubt ist, die die beiden Spulen und die Weicheisenstangen fest an ihren Stellen sichert. Jeder der Drähte hat oben und unten hölzerne Köpfe oder Wangen, mit Bindedrähnen, die sich von einem zum anderen erstrecken, um den Draht zusammen zuhalten.

Oben auf dem Standard *H* befindet sich eine Querstange *Q*, die dauerhaft mit dem Standard verbunden ist und an jedem Ende eine Rändelschraube (mit den Buchstaben *O* und *P*) hat, deren Ende sich bis fast zu einem Hebel *M M* nach unten erstreckt. direkt unter dem Balken *Q*, der den "Stifthebel" bezeichnet. Ein Arm dieses Hebels ragt über die oben genannten weichen Stäbe hinaus, wo ein Anker *G* aus weichem Eisen daran befestigt ist, der sich über die Oberfläche der Enden beider Stäbe *B'* des Elektromagneten erstreckt, wie im Plan gezeigt Fig. 2. Am anderen Ende des

Hebels sind mehr oder weniger Punkte 5 befestigt, die nach oben zu einer Stahlrolle 4 direkt unter deren Mitte vorstehen, wie nachstehend beschrieben.

Das Ausmaß der Vibration des Hebels  $M$  wird durch die oben genannten Rändelschrauben  $O$  reguliert, deren Drehpunkt  $h$  im Standard  $H$  liegt. Die Schraube  $O$  dient zur Begrenzung der Aufwärtsbewegung des Stifts oder der Punkte 5 und  $P$ , bei ihrer Abwärtsbewegung wird eine Feder  $F$

An derselben Basis  $A$  wie die anderen oben beschriebenen Teile ist ein geeigneter Rahmen befestigt, der das Uhrwerk zum Zuführen des Papiers von der Rolle enthält. Diese Uhr besteht aus einem Zylinder oder Zylinder  $x$ , um den eine Schnur 10 gewickelt ist, an der ein Gewicht 11 aufgehängt ist. Auf diesem Federhaus befindet sich an einem Ende ein Sperrrad,  $x'$ , und auf der gleichen Welle wie das Federhaus befindet sich ein Stirnrad,  $x''$ , mit einem Federklick, ähnlich einer gewöhnlichen Uhr.

Dieses Rad ist durch ein Übersetzungsgetriebe mit dem Zylinder 3 verbunden, auf den ein Zylinder 2 mittels einer Feder  $V$  gedrückt wird, die über die Oberseite des Rahmens verläuft, wobei ihre Enden nach unten klappen und darauf liegen die Zapfen von Zylinder 2 auf, Abb. 2 und 3, und halten die obere Walze nieder. Der Druck wird durch die Schrauben  $W$  oben reguliert. Diese Zylinder ziehen den Papierstreifen 12 zwischen sich, nachdem er unter einem Zylinder 4 hindurchgegangen ist, der über den oben beschriebenen Stiften angeordnet ist, wobei in dem Zylinder Nuten 4' sind, die direkt gegenüber den Spitzen geschnitten sind.

Zusätzlich zu der oben beschriebenen Maschine gibt es das, was ich einen "Empfangsmagneten" nenne, mit der folgenden Konstruktion und Verwendung. Es ist in den Fig. 2 und 3 dargestellt und besteht aus einem Stab aus Weicheisen  $f^1$ , dessen zwei Enden  $f^2 f^3$  rechtwinklig nach oben gebogen sind und deren Durchmesser größer als

der untere horizontale Teil  $f^1$  ist, die flach sein kann. Am oberen Ende eines der Pfosten,  $f^2$ , ist eine horizontale Stange,  $g^2$ , angeschraubt, die sich bis zu einem Punkt direkt neben dem anderen Pfosten,  $f^3$ , erstreckt (deutlicher im Umriss von Abb. 2 zu sehen) und dessen Ende sich oben im gleichen Abstand von  $J^2$  dreht wie das Ende von  $f^3$ . Das obere Ende des Pfostens  $f^3$  und der Stab  $g^2 f^3$  gibt es eine große flache Drahtspule, die aus einem Draht von beträchtlicher Länge besteht, sagen wir eine Meile, mehr oder weniger, in jeder Spule. Diese Spulen verbinden sich mit einer Batterie,  $e$ , Fig. 3, an der anderen Station durch einen Draht von einer der Spulen und mit der Erde als Leiter zur anderen, wie im Folgenden beschrieben. Der Stromkreis kann durch einen Apparat unterbrochen oder geschlossen werden, der aus einem geraden Hebel oder Schlüssel besteht,  $d$ , Feigen. 2 und 3, an dessen einem Ende ein Draht,  $g^1$ , Abb. 3, angeschlossen ist, und ein Vorsprung aus Metall,  $e$ , der den Amboss bildet, ist an dem anderen Draht,  $e^1$ , befestigt, der den Rest des Stromkreises bildet. Wenn der Hammer auf dem Hebel  $d$  auf den Amboss niedergebracht wird, schließt er den Stromkreis, wodurch der Stab  $f^2 f^3$  des Empfangsmagneten an der gegenüberliegenden Station magnetisiert wird. Dies zieht einen Anker oder Anker,  $d''$ , auf den kurzen Arm eines geraden Metallhebels,  $d'$ , der an Metallständern  $d^4$  darüber aufgehängt ist, der den langen Arm des Hebels anhebt und in Kontakt mit einer MessingEinstellung bringt - Schraube,  $h$ , platziert über und in der Nähe ihres Endes, an der der Draht befestigt ist, der zu einem Pol der lokalen Batterie  $k$  führt. Der Draht  $i' i''$  vom anderen Pol der Batterie ist mit den Metallstäben  $d^4$  verbunden, die den Zapfen des Hebels  $d'$  tragen, und vervollständigt so den Stromkreis, der den Elektromagneten  $B$  zum Schreiben enthält, indem man hält Dies ist erforderlich, damit der Magnet den oben beschriebenen Anker  $G$  nach unten ziehen kann, wodurch die

Punkte 5 auf dem Papier 12 markiert werden. (Siehe Fig. 1.)

Am Arm  $M$  der Feder ist eine Bremse  $S$ , die ein gewöhnlicher einfacher Hebel ist, mittels einer Verbindungsstange  $6$  befestigt, um von einer Reibungsrolle angehoben zu werden, wenn die Feder zum Markieren und Lassen gebracht wird um das daran befestigte Uhrwerk auszuschalten, das das Papier in Bewegung setzt. Diese Bremse  $8$  ist an der Welle  $7$  befestigt, die etwas oberhalb der Reibscheibe  $9$  angeordnet ist, die mit dem Uhrwerk verbunden ist, auf das die Bremse wirkt. Auf derselben Welle  $7$  mit der Bremse befindet sich eine Rolle  $z$ , die durch ein Endlosband mit einer kleineren Rolle auf der Welle des Fasses verbunden ist, auf der die Gewichtsschnur aufgewickelt ist. Dies bewirkt, dass die Bremse, wenn sie durch den Hebel  $M$  angehoben wird, sich langsam senkt, bis sie auf die Reibscheibe  $9$  trifft und das Uhrwerk anhält, nachdem eine ausreichende Menge Papier durch seine Wirkung abgelaufen ist, um die Lücken am längsten zu bilden ruht zwischen den Bewegungen des Stifthebels  $M$  und hält so die Pause ein, bis das Schreiben aufhört, wonach es allmählich abfällt und die Maschine angehalten wird.

$a$  ist eine im Boden vergrabene Kupferplatte, von der ein Draht  $b$  zu einer Batterie  $e$  aufsteigt. Diese nenne ich die "Hauptbatterie". Von dort erstreckt sich der Draht zu einem Empfangsmagneten  $f$ , der in einem früheren Abschnitt beschrieben und bei  $f$ , Fig. 1 und 3, dargestellt ist. Von dort wird ein Draht  $e'$  zur gegenüberliegenden Station fortgesetzt und dort mit dem verbundenen Amboss  $e$  des Schlüssels  $d$ , wie oben beschrieben, und von dort zu einer anderen Kupferplatte,  $g$ , im Boden. Das Verbinden dieses Stromkreises mittels des Schlüssels  $d$  magnetisiert den Empfangsmagneten und bewirkt, dass sich der Hebel  $d'$  bewegt, über eine lokale Batterie  $k$  werden die weichen Stäbe  $B$  von Fig. 3 magnetisiert, die auf den Stifthebel einwirken, der bewirkt, dass es auf dem Papier markiert wird.

Die Ersparnis der galvanischen Kraft durch die Einführung des Empfangsmagneten ist offensichtlich. Wenn die Ausdehnung der Telegraphenleitung sehr groß ist, wird der Widerstand gegen den Durchgang des galvanischen Stroms proportional erhöht, und eine riesige Batterie würde erforderlich sein, um den Stift mit Hilfe der kleinen Abmessungen zu betreiben, und er hat eine verhältnismäßig kurze Drahtlänge um ihn herum; aber ich habe entdeckt, dass durch die Verwendung einer sehr großen Drahtspule, wie beim Empfangsmagneten, ein genügend starker Magnet erzeugt wird (obwohl die Länge der Telegraphenleitung sehr gross sein kann) mittels einer kleinen galvanischen Batterie. Das gleiche Ausmaß an galvanischer Batterie, das keinen verfügbaren Magnetismus in den Registermagneten erzeugen würde, lädt den Empfangsmagneten in einem solchen Ausmaß auf, dass es mir ermöglicht wird, Bewegung zu erzeugen und somit nach Belieben den Stromkreis der kleinen lokalen Batterie herzustellen und zu unterbrechen. was mir, da ich an Ort und Stelle bin und den Registermagneten auflade, eine perfekte Kontrolle über ihn und die damit verbundenen Apparate gibt. Daher greife ich auf zwei Magnete und zwei Batterien zurück, von solch relativen Eigenschaften, wie ich sie beschrieben habe, um eine Kommunikation über jede gewünschte Entfernung zu bewirken, ohne die Größe der galvanischen Hauptbatterie in beträchtlichem Maße zu erhöhen, was an sich eine große Kostenquelle darstellt

Was ich als meine Erfindung beanspruche und durch ein Patent sichern möchte, ist -

1. Der Empfangsmagnet oder ein Magnet mit ähnlichem Charakter, der eine solche Beziehung zum Registermagneten aufrechterhält, oder eine magnetische Einrichtung zum Registrieren, und die Länge der Strom- oder Telegraphenleitung, die es mir ermöglichen wird, eine lokale Batterie einzusetzen, solche Bewegung oder Energie für die Registrierung, die sonst ohne die Verwendung

einer viel größeren galvanischen Batterie nicht erhalten werden könnte.

2. Die Verwendung einer lokalen Batterie und eines Magneten in Kombination mit einer Batterie und einem Magneten, die mit der Hauptleitung oder den Hauptleitungen verbunden sind, wie für den oben angegebenen Zweck beschrieben.
3. Die Kombination des mit dem Uhr-

werk verbundenen Apparat zum Abheben des Papiers und Anhalten mit dem Federhebel *M*.

4. Die Kombination der im Stifthebel befestigten Punkte mit der gerillten Rolle *N* zum Markieren auf Papier, wie oben beschrieben.

Zeugen:

ALFRED VAIL,  
J. J. GREENOUGH.

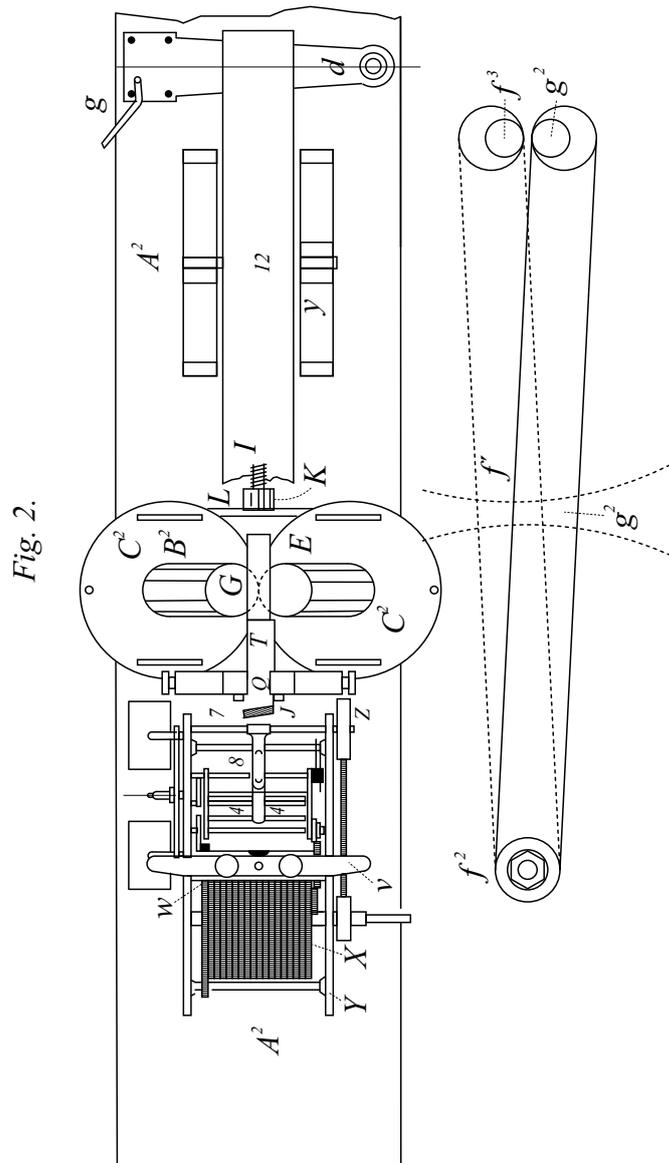


**S. F. B. MORSE**  
**Telegraph.**

Abbildung 2 vom 3

No. 4.453.

Patentiert am 11. April 1846.





0. 2. 2. 0. 4. Nachfolgender Text stammt aus den Büchern „Der elektrische Telegraph“ von Dr. Friedrich Heeren 1854 und „Die elektromagnetische Telegraphie“ von L. Drescher aus den Jahren 1848 und 1849.

### Der Drucktelegraph

Mit diesem Namen bezeichnet man alle solche Telegraphenapparate, welche auf Papier erkennbare Zeichen machen, gleichviel, ob diese Zeichen wirkliche Buchstaben sind, oder nicht. Unter ihnen besitzt der Apparat des Amerikaners Samuel F. B. Morse so große Vorzüge, sowohl durch seine Einfachheit und Bequemlichkeit als auch durch seine Schnelligkeit, dass er, außer dem Nadeltelegraphen, ziemlich alle übrigen Telegraphen verdrängt hat, wie er denn auch nicht nur in Amerika, sondern auf den meisten Telegraphenlinien Deutschlands und Frankreich in Gebrauch ist.

Zur Veranschaulichung der Idee kann die Skizze Fig. 1 dienen. Ein Elektromagnet *a* ist in aufrechter Stellung auf einem Brett befestigt; als Anker dient der eine Arm *b* eines Hebels, der seinen Drehpunkt in *c* hat, und an dessen anderem Arme *d* sich eine aufwärts gekehrte Spitze befindet. Ueber dieser Spitze ist eine kleine messingene Walze *e*, gegen welche sich eine zweite Walze *i* drückt. Diese letztere kann durch ein Uhrwerk in Drehung gesetzt werden, wodurch ein schmaler Papierstreifen *g* mit mäßiger Geschwindigkeit fortgezogen wird. Sobald von einer entfernten Station ein elektrischer Strom durch die Spirale des Elektromagneten geleitet wird, in diesem also Magnetismus erregt wird, zieht er den Anker zu sich herab und bewirkt, dass die Spitze *d* ein vertieftes Grübchen in den Papierstreifen drückt. Hört der elektrische Strom, mithin der Magnetismus des Elektromagneten auf, so zieht eine kleine Feder *n* die Spitze wieder herab. Auf diese Art können beliebige Punkte und Striche auf dem Papier hervorgebracht werden, erstere, wenn der Strom eine, wiewohl sehr geringe Zeit anhält.

Figur 2 zeigt die nähere Einrichtung des Morse'schen Telegraphen nebst Relais (von welchem weiter unten gehandelt werden wird) und die Papierrolle. *A* der Telegraph, *B* die Papierrolle, *C* das Relais, *D* die Lokalbatterie. Das Gerüst des Telegraphen besteht aus zwei parallel neben einander auf einem Brett *a* befestigten messingenen Platten *b b b* von der aus der Figur ersichtlichen Gestalt; in der Figur ist nur die eine hintere Gerüstplatte dargestellt, man hat sich also die andere dazu zu denken, so dass sich der Mechanismus zwischen ihnen befindet, mit Ausnahme jedoch der Rolle und des Sperrrades *z*, welche außerhalb der anderen Gerüstplatte liegen. *c*, zwei Elektromagnete auf der gemeinschaftlichen Eisenplatte *d*; in der hintere gezeichnet und man hat sich den zweiten dicht davor zu denken. *e*, der Anker in Gestalt eines horizontalen eisernen Zylinders, so lang, dass er zu beiden Elektromagneten reicht. *f*, der Hebel, auf einer Achse *g* drehbar, *h*, die Druckspitze, *i*, eine Stellschraube, deren unteres Ende sich auf den Kopf der Schraube *k* legt, wenn beim Aufhören des elektrischen Stromes der Hebel zurückgeht. Eine zweite Stellschraube *l* dient dem hinteren Ende des Hebels als Unterstützung um zu verhindern, teils dass der Anker mit dem Magnet in Berührung komme, weil er sonst bei Unterbrechung des elektrischen Stromes nicht momentan losgelassen wird. *m*, die durch eine Stellschraube *n* beliebig anzuspannende Spiralfeder. Sämtliche Stellschrauben sind mit Kontermuttern versehen, um ganz fest gestellt werden zu können. *o* und *p*, die zum Fortziehen des Papierstreifens *q* dienenden Walzen, deren eine *o* durch Federn gegen die andere gedrückt ist. Die Oberfläche derselben ist, um das Papier besser zu packen, rauh gemacht und die obere ist an jener Stelle, wo der Stift in das Papier eindringt, mit einer Furche versehen. *r*, zwei messingene Backen (in der Figur ist nur die hintere sichtbar), sind durch Schrauben zu befestigen, welche dem Papierstreifen zur richtigen Führung dienen.

Das Uhrwerk, welches dazu dient, die Walze *p* umzudrehen, wird durch ein Gewicht zunächst auf die Rolle *t* und das Rad *u*, dieses greift in das Getriebe *v* ein und dreht also auch das Rad *w*, welches nun wieder das Rad der Walze *p* umtreibt. Um die

zu schnelle Drehung zu verhindern, ist ein Windfang  $x$  angebracht, der durch zwei zwischengelegte Räder mit dem Triebwerk in Verbindung steht. Ist die Kette, welche in Wirklichkeit viel länger ist, als sie in der Zeichnung gemacht werden konnte, abgelaufen, so windet man das Gewicht mittelst der Rolle und des Schlüssels  $z$  wieder auf. Die Rollen  $t$  und  $z$  enthalten auf der Peripherie kurze Zähne, welche in die Kettenlieder eingreifen und so das Abgleiten der Kette verhindern.

Die Papierwalze  $B$  ist von Blech und besteht aus zwei parallelen, 1 Zoll (die Breite des Papierstreifens) von einander entfernten Scheiben.

Das Relais. Diese ebenso sinnreiche wie wichtige Erfindung Wheatstone's hat den Zweck, den außerordentlich schwachen Strom einer langen Telegraphenleitung, welcher bei weitem nicht die nötige Kraft haben würde, um Löcher in Papier zu stechen oder ähnliche mechanische Wirkungen hervorzubringen, durch einen kräftigen Strom zu ersetzen. Zwar würde man den Strom durch Vermehrung der Zahl der galvanischen Elemente verstärken können, allein um bei sehr großen Entfernungen noch hinlängliche Kraft zu behalten, würde eine ganz kolossale Batterie erforderlich sein. Diesem großen Uebelstande wird durch das Relais abgeholfen, welches daher nicht allein bei dem Morse'schen Telegraphen, sondern auch zu vielen anderen Zwecken mit dem größten Vorteil angewandt wird, und als ein allgemeines Hilfsmittel der Telegraphie eine nähere Betrachtung verdient.

Die Idee des Relais (Ueberträgers) ist folgende: Der aus der Leitung kommende schwache Strom wirkt auf einen Elektromagnet, und erzeugt in ihm einen sehr geringen Grad magnetischer Kraft, wodurch ein kleiner, äußerst leicht beweglicher Anker angezogen wird. Diese unbedeutende, dem Auge kaum sichtbare Bewegung ist genügend, ein feines Knöpfchen in Bewegung zu setzen und es mit einer metallenen Spitze in Berührung zu bringen, wodurch eine besondere, in unmittelbarer Nähe des Telegraphen aufgestellte Batterie, die Lokalbatterie geschlossen wird. Der Draht, welcher den Strom dieser Lokalbatterie zu dem Knöpfchen leitet, umkreiset aber auch den Elektromagnet des Telegraphen, welcher folgendergestalt durch den kräftigen Strom dieser Batterie getrieben seine Funktion verrichtet. Man ersieht daraus, dass die durch die Drahtleitungen der Telegraphenlinien gehenden galvanischen Ströme nur allein durch die Relais der Stationen gehen, den Telegraphen selbst aber ganz fern bleiben.

Wird der schwache Strom der Hauptleitung unterbrochen, so zieht eine zarte Spiralfeder das feine Ankerchen des Relais zurück und die um die Breite eines Haares, auseinander, was vollkommen hinreicht, den Strom der Lokalbatterie gänzlich und momentan zu unterbrechen.

In unserer Figur ist  $C$  das Relais;  $a$  ein Elektromagnet von der oben in Fig. 3 dargestellten Einrichtung, von welchem aber hier nur die eine Hälfte gezeichnet werden konnte,  $\beta$  der kleine Anker, der an einem Winkelhebel  $y$  sitzt, dessen Drehpunkt bei  $d$  ist.  $\varepsilon$  die feine mittelst einer Stellschraube beliebig anzuspannende Spiralfeder, durch welche der Anker von dem Magnet abgezogen wird. An dem unteren Ende des Hebels ist das kleine Knöpfchen  $l$ , vor demselben die Spitze der Schraube  $\eta$ , hinter ihm eine isolierende Glasspitze, an welche sich der Knopf legt, wenn der Anker nicht angezogen wird. Die messingene Mutter  $q$  nebst der Schraube  $\eta$  ist durch ein Stück Elfenbein  $o$  isoliert. Sowohl die Spitze  $\eta$ , als auch die isolierende Glasspitze werden so gestellt, dass das Knöpfchen  $l$  nur einen außerordentlich kleinen Spielraum behält, innerhalb dessen es sich hin und her bewegen kann.  $\lambda\lambda$  sind die Drähte, welche von der entfernten Station den schwachen Strom herbeiführen und den Elektromagneten des Relais in Wirkung setzen. Indem nun zwischen dem Knöpfchen  $\varepsilon$  und der Spitze der Schraube  $\eta$  Berührung eintritt, wird die Lokalbatterie  $D$  geschlossen, und dadurch der Elektromagnet des Telegraphen in Tätigkeit gesetzt. Der Strom der Batterie läuft nun in der Richtung der Pfeile durch den Draht 1 nach der Klemmschraube 5, von dieser

nach der unteren Messingplatte 6, von dieser in das messingene Gerüst des Relais, sodann durch die Lager und Zapfen in den Hebel  $\gamma$  und das Knöpfchen  $\varepsilon$ , von hier in die Schraube  $\eta$ , von dieser durch den Draht 7 nach der Klemmschraube 8, endlich durch den Draht 9 nach dem anderen Pole der Batterie.

Der Schlüssel, vermittelt dessen von der einen Station aus der Strom angeknüpft oder unterbrochen wird, um dadurch das auf der anderen Station befindliche Relais spielen zu machen, ist in Fig. 3 abgebildet. Ein messingener Hebel  $a$  ist um den Punkt  $b$  drehbar und läuft bei  $c$  in eine Spitze aus, während der andere Arm bei  $d$  eine Schraube enthält. Zwei Federn  $e$  zu beiden Seiten des Schlüssels drücken ihn an dieser (der linken) Seite herab, so dass im Zustande der Ruhe die Spitze der Schraube  $d$ , mit dem darunter befindlichen isolierten Ambos  $n$  in Berührung ist. Ein ebenfalls isolierter Ambos  $o$  befindet sich unter der Spitze  $c$ , so jedoch, dass in der Ruhelage hier keine Berührung statt findet. Drückt aber der Telegraphist den Knopf  $h$  herab, so kommen  $c$  und  $o$  in Berührung, während zugleich  $n$  und  $d$  außer Berührung treten. Drei Drähte gehen von dem Schlüssel aus, nämlich  $m$ ,  $l$  und  $p$ , von welchen  $m$  mit dem Ambos  $n$ ,  $l$  mit dem Drehpunkt  $b$ , also auch mit dem Schlüssel  $a$ ,  $p$  endlich mit dem Anker  $o$  in leitender Verbindung ist. Der Draht  $m$  wird mit der Erde, der Draht  $l$  mit dem Hauptleitungsdraht verbunden, der durch alle Stationen geht, endlich der Draht  $p$  mit dem einen Pole der Leitungsbatterie  $q$ , deren anderer Pol durch die Drähte  $r$  und  $m$  mit der Erde verbunden ist.  $A$ ,  $B$  und  $C$  seien die Relais dreier entfernter Stationen, welche nebst vielleicht noch vielen anderen denselben Strom empfangen und arbeiten sollen; von dem letzten  $C$  geht der Draht in die Erde. Man sieht nun leicht, dass bei der in der Figur dargestellten Ruhelage des Schlüssels die Batterie nicht wirken kann, da ja zwischen  $o$  und  $c$  eine Unterbrechung ist. So wie aber der Telegraphist den Knopf  $h$  herabdrückt und  $c$  und  $o$  in Berührung bringt, geht der Strom weiter durch den Schlüssel  $a$ , durch  $b$  und den Draht  $l$  nach der Hauptleitung, umkreist die Elektromagnete sämtlicher Relais, geht von  $C$  in die Erde und kehrt durch die Drähte  $m$  und  $r$  zu dem anderen Pole der Batterie zurück.

Gesetzt aber, es werde von  $C$  aus telegraphiert, so muss der Strom ungehindert durch den Schlüssel in  $A$  gehen, ohne dass die Batterie von  $A$  zur Wirkung kommt. Gerade hierzu nun dient die Berührung zwischen der Schraube  $d$  und dem Ambos  $n$ . Der von dem Erddraht  $m$  kommende Strom geht in den Ambos  $n$ , von da in die Schraube  $d$ , in den Schlüssel  $a$ , von diesem durch  $b$  und den Draht  $l$  zur Hauptleitung. Die hier beschriebene Einrichtung des Schlüssels mit Rückkontakt bietet den großen Vorteil, dass die Batterien, sowohl die Leitungs- als auch die Lokalbatterien zur Zeit, wo nicht telegraphiert wird, geöffnet bleiben, also weit weniger der Abnutzung unterliegen, während man sich sonst genötigt sieht, sie stets geschlossen zu halten. Dagegen ist sie mit dem Nachteil verknüpft, dass jeder Telegraph, also auch jene der Zwischenstationen, mit einer Batterie versehen sein muss, um sprechen zu können. Aus diesem Grunde ist auf verschiedenen, z. B. den hannoverschen Telegraphenlinien eine andere Einrichtung üblich, wobei freilich die Leitungsbatterien beständig geschlossen sein müssen, die Lokalbatterien aber doch geöffnet bleiben können. Der Schlüssel Fig. 4 weicht von dem vorhergehenden darin ab, dass die Spitze  $c$  und der Ambos  $o$  ganz fehlt. In der Ruhelage lässt er den Strom in Folge der Berührung zwischen der Schraube  $d$  und dem Ambos  $n$  frei hindurch, während ein Druck auf den Knopf den Strom unterbricht. Man telegraphiert hier also nicht wie sonst durch Anknüpfung, sondern durch Unterbrechung des Stromes. Natürlich müssen auch die Relais eine dem entsprechende Einrichtung erhalten, damit wenn bei Unterbrechung des Stromes der Anker des Relais losgelassen wird, der Strom der Lokalbatterie angeknüpft werde. Fig. 5 zeigt diese unbedeutende Aenderung des Relais, welches im Uebrigen ganz die in Fig. 2 abgebildete Einrichtung behält. Die leitende Spitze der Schraube  $\eta$  ist links, der isolierende Glasknopf rechts. Wenn nun im gewöhnlichen Zustande der Strom im Gange, der Anker des Relais also angezogen ist, so legt sich das Knöpfchen  $\varepsilon$  an den Glasknopf, die Lokalbatterie ist also außer Tätigkeit. Wird da-

gegen der Schlüssel herab gedrückt, der Strom der Leitungsbatterie (der Hauptstrom) also unterbrochen, so legt sich  $\varepsilon$  an  $\eta$ , die Lokalbatterie kommt zur Wirkung und der Telegraph macht das beabsichtigte Zeichen.

Um zu zeigen, wie bei dieser Einrichtung auch die Zwischenstationen ohne Batterie sprechen können, dient die Skizze Fig. 6. *A, B, C* und *D* seien vier entfernte Stationen, *a a a a* die Relais, *b b b b* die Schlüssel derselben Stationen, *c c* die Batterien der Endstationen, *d d* die Erdleitung zwischen denselben. Der Strom geht, wenn sich alle Schlüssel in der Ruhelage befinden, durch beide Batterien, alle Schlüssel und Relais. Wird aber ein Schlüssel, z. B. der in *C* angedrückt, so ist der Strom unterbrochen, sämtliche Relais werden unmagnetisch und bringen ihre Lokalbatterien und Telegraphen zur Wirkung

Die durch den Morse'schen Telegraphen zu gebenden Zeichen bestehen, wie schon erwähnt, in Punkten und Strichen, durch deren Kombination die Buchstaben und Ziffern dargestellt werden. Das gegenwärtig auf allen deutschen und österreichischen Telegraphenlinien als allgemein gültig angenommene Alphabet ist folgendes.

|    |         |    |         |    |               |
|----|---------|----|---------|----|---------------|
| a  | · —     | m  | — —     | x  | — · ·         |
| ae | · — · — | n  | — ·     | y  | — · — —       |
| b  | — · · · | o  | — — —   | z  | — — · ·       |
| c  | — · — · | oe | — — — · | ch | — — — —       |
| d  | — · ·   | p  | · — — · | .  | · · · · ·     |
| e  | ·       | q  | — — · — | ;  | — · — · — ·   |
| f  | · · — · | r  | · — ·   | ,  | · — · — · —   |
| g  | — — — · | s  | · · ·   | :  | — — — — · · · |
| h  | · · · · | t  | —       | ?  | · · — — · ·   |
| i  | · ·     | u  | · · —   | !  | — — — · — —   |
| j  | · — — — | ue | · · — — | -  | — · · · —     |
| k  | — · —   | v  | · · · — | '  | · — — — — ·   |
| l  | · — · · | w  | · — — — | /  | — — — — — —   |

(Bindestrich)  
(Apostroph)  
(Bruchstrich)

|   |           |    |           |
|---|-----------|----|-----------|
| 1 | · — — — — | 6  | — · · · · |
| 2 | · · — — — | 7  | — — — · · |
| 3 | · · · — — | 8  | — — — · · |
| 4 | · · · · — | 9  | — — — — · |
| 5 | · · · · · | 10 | — — — — — |

Es ist bei diesem Alphabeth das System beobachtet, die Buchstaben mit höchstens 4 Elementarzeichen, die Ziffern mit 5, die Interpunktionen und sonstigen Zeichen mit 6 zu machen; außerdem sind den häufiger vorkommenden Buchstaben die kürzeren Zeichen erteilt.

Beim Beginn einer Mitteilung wird erst eine Reihe Punkte gemacht, um durch das Geräusch statt des Weckers, den Telegraphisten der anderen Station zu rufen, damit er das Uhrwerk seines Telegraphen angehen lasse und die Depesche empfangen könne. Nach jedem Worte wird ein kleiner Zwischenraum gelassen z. B.

· · · · · | — · · · · | · — · · — · · · · — · | · · · · — · — · ·  
 die russen sind  
 · · — — — | · · · · — · | — · · · — · · — — · · · — —  
 über den prut  
 — — · · — — · · — — · · — — · · — — · · — — · ·  
 gegangen

Ein geübter Telegraphist macht in der Minute wohl 80 bis 100 Buchstaben; es ist aber bei so großer Geschwindigkeit sehr schwer, die einzelnen Zeichen so scharf und

gut geordnet auszuführen, dass das Lesen der Schrift mit Leichtigkeit zu vollführen wäre.

Man hat versucht, den Morse'schen Telegraphen dahin abzuändern, dass die Punkte und Striche in zwei Reihen neben einander zu stehen kommen, wodurch eine bedeutende Abkürzung der Zeichen möglich ist. Es ist aber dann entweder eine Drahtleitung mehr oder eine komplizierte Einrichtung des Schlüssels und der Relais erforderlich, wodurch die Richtung des Stromes beständig umgekehrt werden kann, Uebelstände, welche durch den kleinen Vorteil etwas kürzerer Zeichen bei weitem nicht aufgewogen werden.

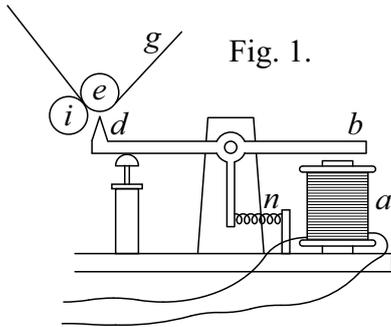


Fig. 1.

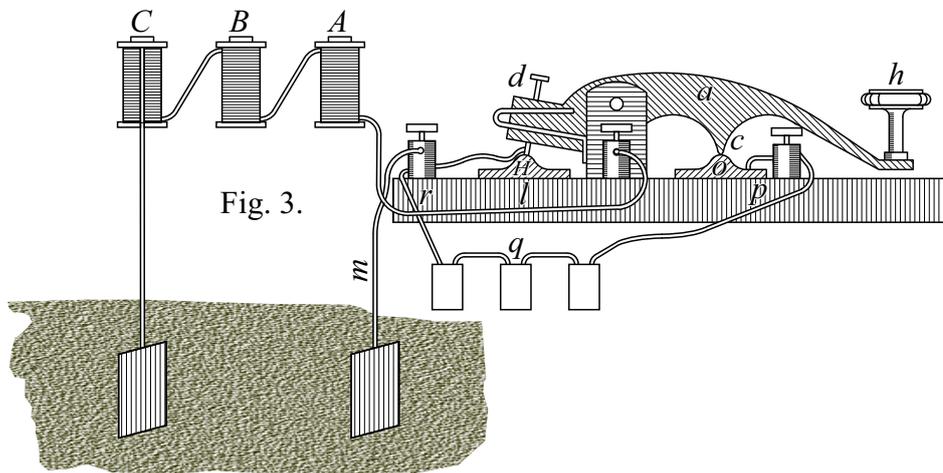


Fig. 3.

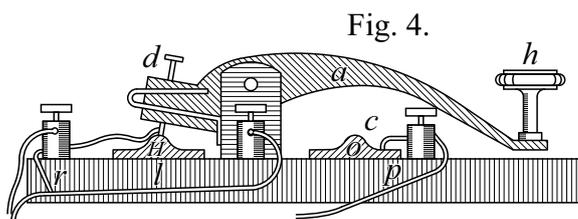


Fig. 4.

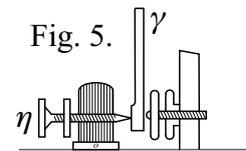


Fig. 5.

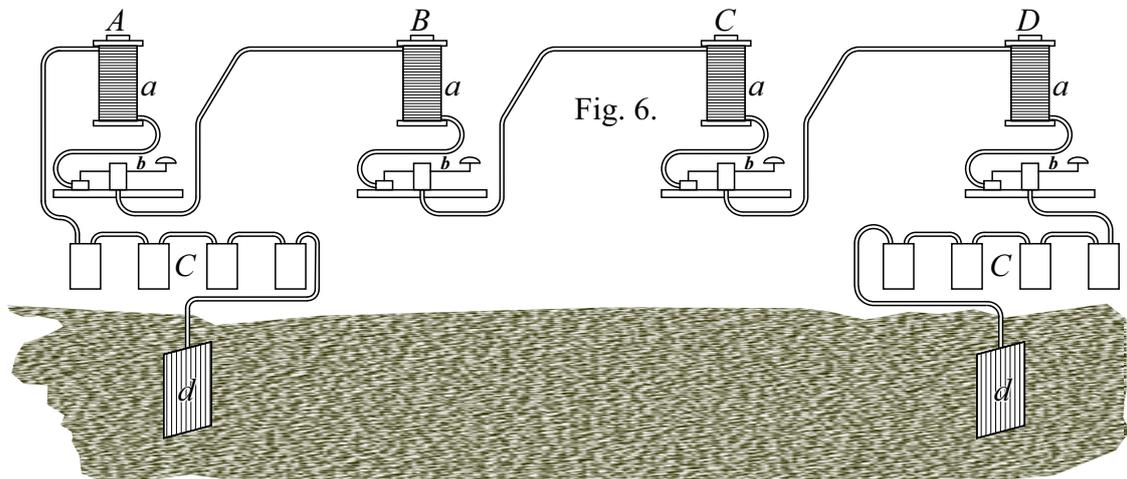
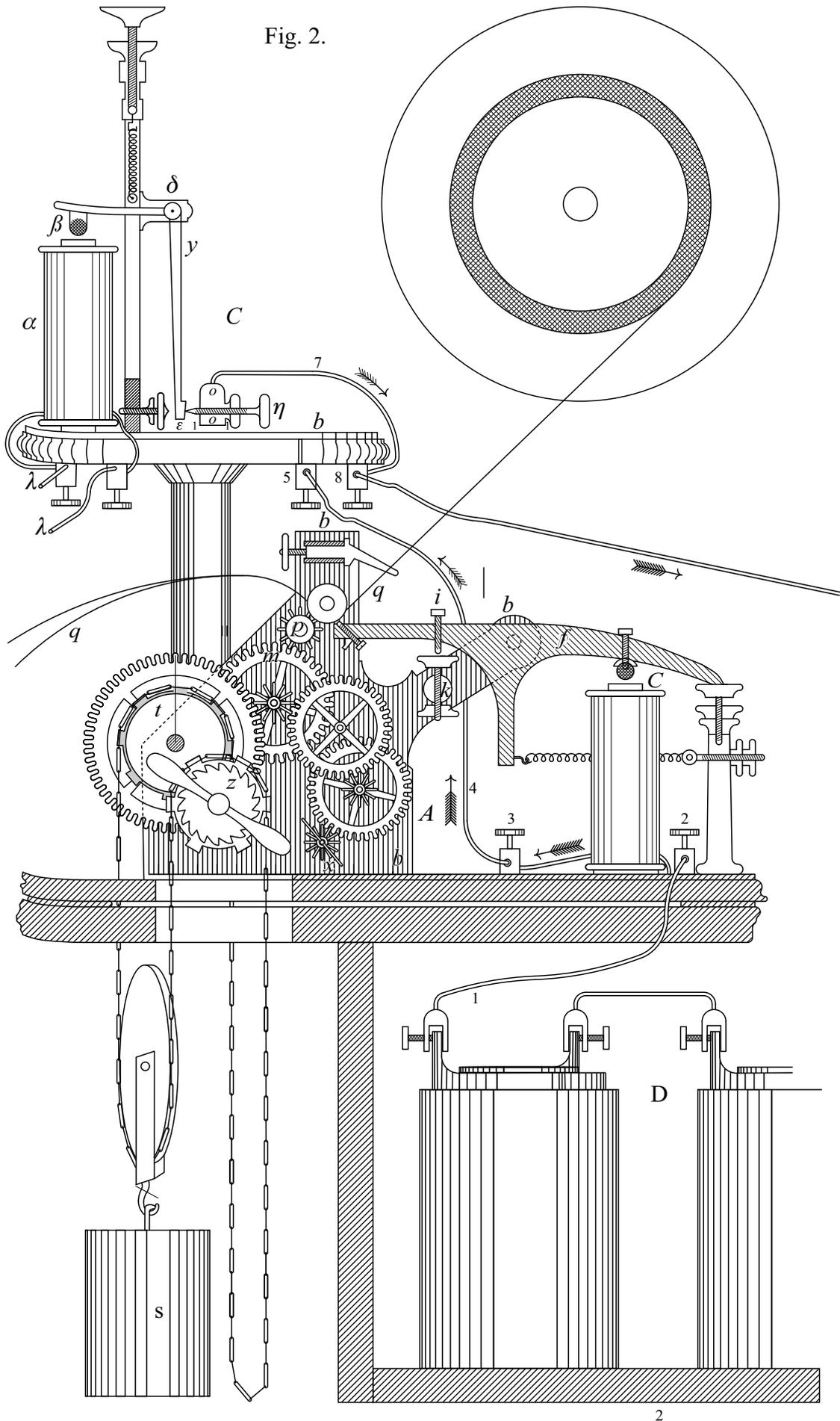


Fig. 6.

Fig. 2.





## Der Weg der Morsetelegraphie nach Deutschland!

0. 2. 2. 0. 5.

Schnell hatte man erkannt, dass die Morsetelegraphie wesentliche Vorzüge gegenüber den europäischen Entwicklungen der Nadeltelegraphie und der Zeigertelegraphie besitzt. Anzuführen sind hier erstens die Übertragung bis zu 100 Buchstaben pro Minute und die große Reichweite.

Zwischen 1839 und 1845 versuchte Samuel Morse erfolglos, seine von ihm erfundene Morsetelegrafie in Europa patentieren zu lassen.

Das nutzen der Amerikaner William Robinson in Begleitung seines Stiefsohns, Charles B. Robinson aus. 1847 brachten sie die ersten beiden, von Charles L. Chapin nach dem Morsesystem gefertigten Morseapparate, deren Register aus der Werkstatt von Chubbuck in Utica, New York, bestand, mit den zugehörigen Stromschlüsseln (Morsetasten), den Relais und den notwendigen Batterien (nach Grove) nach Deutschland.

In Hamburg angekommen, versuchten sie über die Zeitung Interessenten für diese Technik zu finden. Daraufhin wendet sich Morse an den amerikanischen Botschafter in Wien, William H. Stiles und beklagt, dass die Robinsons ohne sein Einverständnis nach Europa kamen und fürchtete um mögliche Lizenzzahlungen der österreichischen Regierung. Nachfolgend die besagte Anzeige:

### **Amerikanischer electro - magnetischer Telegraph.**

**D**ER Unterzeichnete, von Newyork, Vereinigte Staaten von Nord - Amerika, erlaubt sich hiemit, den geehrten Kaufleuten, Eisenbahn - Compagnieen und Allen, welche sich für rasche Communicationen interessiren, die ergebene Mit-Kaufleuten, Eisenbahn - Compagnieen und Allen, welche sich für rasche Communicationen interessiren, die ergebene Mittheilung zu machen, dass er in Hamburg eingetroffen und bereit ist, für die Construction und Anlegung von electro-magnetischen Telegraphen nach der amerikanischen Methode Contracte einzugehen. Das amerikanische System ist ohne Zweifel das beste bis jetzt erfundene, ist ökonomisch in Kosten und sicher in seinen Erfolgen, und kann Tag und Nacht, so wie in jedem Wetter angewandt werden. Etwaige Anerbietungen werden per Adresse der Herren **Möring & C. in Hamburg** erbeten, auf welche sich der Unterzeichnete auch zu beziehen erlaubt.

Hamburg, den 30. Juni 1847.

*William Robinson.*

Bei den Betreibern der bislang optischen Telegraphenlinie von Hamburg nach Cuxhaven, einer Schiffsmeldelinie, hatte William Robinson Erfolg. 1848 wurde diese Linie als erste Linie mit Morsetelegraphen in Betrieb genommen. Der dafür eingesetzte Telegrapheninspektor Friedrich Clement Gerke beschreibt in seinem 1851 erschienenen Buch „Der praktische Telegraphist“ das System im einzelnen.

**Der Schreibapparat:** Ausschnitt aus diesem Buch:

Der Apparat, nach welchem ich die folgende Darstellung gebe, ist ein an unserer Linie im Gebrauch Linie im Gebrauch befindlicher Original-Amerikanischer von



paratzweck hat.

Der eigentliche Schlüssel besteht nun aus einem, in Form eines langen S geschwungenen messingenen Balken, e, hinter dessen  $\frac{3}{4}$  der Länge eine durchgehende Achse von Stahl angebracht ist, f, in deren beiderseitigem Bohrloch die Enden zweier Stahlschrauben einfassen, die ihrerseits wieder in zwei auf einer gemeinschaftlichen Basis, k, (wovon hier jedoch nur die eine Hälfte zu sehen ist) - ruhenden Sättel, h, eingeschraubt sind, und sich stellen lassen. - Beide Sättel haben oben einen vertikalen Einschnitt, vermöge deren die Achsenlöcher der Seitenschrauben durch zwei kleine Schrauben, h, enger oder weiter gestellt werden können, was aus dem Grunde sehr wichtig, weil durch das unaufhörliche Rütteln bei der Arbeit - nemlich durch Schreiben - die Festigkeit der verschiedenen Theile zu einander beeinträchtigt wird. - Kurz vor den Achsel hat der Schlüsselbalken unterhalb einen scharfen Höcker, dessen Spitze mit eingeschraubtem Platina armirt ist, und den ich den Hammer nennen will, d. - u.s.w. u. s.w.

Das betreffende Buch von Friedrich Clement Gerke von 1851 können Sie in Kopieform bei mir, Siegfried Warth, Deutsches Telefon-Museum unter der Email-Adresse: [deutsches-telefon-museum@t-online.de](mailto:deutsches-telefon-museum@t-online.de) beziehen.

1847 wurde Charles Robinson Bauleiter der Telegrafienlinie Hamburg-Cuxhaven und er und sein Stiefvater William verkauften lediglich nur die zwei Morseschreiber, die sie als Muster aus Amerika an die Betreibergesellschaft. Nach ihrem Vorbild fertigt sodann der Hamburger Uhrmacher Wilhelm Bröcking die übrigen benötigten Apparate für die Linie.

Das ursprüngliche Morsealphabet von Alfred Vail bestehend aus Zeichen und Pausen unterschiedlicher Länge ließ sich auf den Papierstreifen aber nicht gut erkennen. Friedrich Gerke, der Aufseher der ersten Hamburger Morsetelegrafienlinie änderte dies 1849. Sein Morsealphabet besteht nur noch aus Punkten, Strichen und Pausen gleicher Länge. Seine Version wird 1864 internationaler Standard.

Als nächstes besuchte Robinson Bremen. Hier wurde seit 1846 zwischen Bremen und Bremerhaven eine Telegraphenlinie mit Zeigertelegraphen von Stöhrer betrieben, die nun ebenfalls umgestellt wurde.

Robinson gründete ebenfalls eine Werkstatt zu bau dieser Telegraphen wie auch die folgenden Firmen ihre Produktion umstellten: F. H. Brüggemann in Bremen, Lewert in Berlin, Stöhrer in Leipzig, Gurlt in Berlin und Ekling in Wien.

Ein von W. Bröcking in Hamburg gebauter Telegraf weicht allerdings von der Abbildung Gerkes wesentlich ab und ist zudem einfacher gehalten.

Wurden die ersten Morseregister noch mit Gewichten angetrieben, so setzte sich doch recht schnell der wesentlich bequemere Federantrieb durch. In Deutschland setzte sich außerdem die sogenannte „Kamelform“ mit gerade geschnittenen Gehäuseteilen durch, während man in Amerika an den kunstvoll geschwungenen Formen festhielt.

Der Deutsch-Österreichische Telegraphenverein übernahm bereits 1850 bindend für Europa das Morse-Alphabet von Friedrich Clement Gerke von 1848, wie er es seinerzeit für den Schiffsmeldedienst auf der Linie Hamburg - Cuxhaven eingeführt hatte. Zur Ehrung von Samuel F. B. Morse wählte man aber auch für dieses Alphabet den Namen „Morse-Alphabet“.

Siemens und Halske änderten im Jahre 1862 den Schreibstift in ein sogenanntes Farbrädchen, das von nun an an jedem Morseapparat zu finden war.

Der Siegeszug des „Morseapparates über mehrere Jahrzehnte in Deutschland und der Welt bei Post und Bahn sowie auch privat hatte begonnen.

Auch hier war es wieder zu beobachten, dass wieder einmal nicht den wahren Erfindern des Morseapparates der Dank zu ihren Lebzeiten zu Teil wurde, sondern diese Erfindung von Anfang an nur Morse zugeschrieben wurde, obwohl dieser nachweislich weder das handwerkliche noch das technische Talent zu dieser Konstruktion aufwies. Ohne seine „Gehilfen“ wäre es nie zu dieser Entwicklung gekommen. Dies zu erkennen, darum geht es mir bei diesem Bericht.

Als Quellen gebe ich folgende an:

Patente von Morse aus den Jahren 1837, 1840, 1846, 1848,  
Hefte des Deutsch-Österreichischen Telegraphenvereins,  
Der praktische Telegraphist, ein Buch von Clement Gerke 1851,  
Zeitgenössische Aufzeichnungen von Morse und Vail,  
Die Erfindung des Hufeisenelektromagneten von William Sturgeon,  
u. a.

Zusammengestellt, übersetzt und geschrieben von Siegfried Warth, Triererstraße 9  
in 55765 Birkenfeld, Telefon: 06782 6991, Fax: 06782 981500, Email: deutsches-  
telefon-museum@t-online.de.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

111 Seiten

## Beschreibung

der



in der Reichs-Telegraphen-Verwaltung gebräuchlichen

## Apparate.

Mit einem Hefte Figurentafeln.



Berlin, 1878.

Gedruckt in der vormaligen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei  
(unter Reichsverwaltung).

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite III

## Inhalts-Verzeichniß.

|  | Seite |   | Seite |
|--|-------|---|-------|
| <b>I. Abschnitt.</b>   |       |   |       |
| Das Morse-Apparatssystem.  |       |   |       |
| Einleitung . . . . .   | 1     | e. Ruhestromschaltung für ein Zwischenamt mit Batterie und mit Relais . . . . .   | 22    |
| I. Abtheilung. Die Taste.  |       | f. Schaltung der Apparate für ein Amt in zwei Ruhestromleitungen, mit zwei Relais, zwei Tasten, aber nur einem Schreibapparat . . . . . | 23    |
| 1. Die Einrichtung der Taste . . . . .   | 3     | g. Ruhestromschaltung für ein Trennamt mit 2 Schreibapparaten ohne Relais . . . . .   | 24    |
| 2. Die Wirkungsweise der Taste . . . . .   | 4     | h. Ruhestromschaltung für ein Trennamt mit 2 Schreibapparaten und mit Relais . . . . .  | 24    |
| a. bei Arbeitsstrom . . . . .  | 4     | 3. Schaltungen für Arbeitsstromleitungen . . . . .  | 26    |
| b. bei Ruhestrom . . . . .   | 5     | a. Endamt in einer Arbeitsstromleitung ohne Relais. . . . .   | 26    |
| II. Abtheilung. Der Schreibapparat.  |       | b. Endamt in einer Arbeitsstromleitung mit Relais . . . . .   | 26    |
| 1. Der mechanische Theil . . . . .   | 6     | c. Trennamt in einer Arbeitsstromleitung mit 2 Schreibapparaten ohne Relais mit künstlichen Widerständen . . . . .                      | 27    |
| a. Das Laufwerk . . . . .  | 6     | d. Uebertragung mit Schreibapparaten in einer Arbeitsstromleitung . . . . .   | 29    |
| b. Die Papierführung und der Farbekasten . . . . .                                       | 11    | <b>II. Abschnitt.</b>   |       |
| c. Die Drehungsgeschwindigkeit des Laufwerkes . . . . .                                  | 12    | Hilfs-Apparate.   |       |
| 2. Der elektromagnetische Theil . . . . .  | 13    | Einleitung . . . . .  | 31    |
| a. Der Elektromagnet . . . . .   | 13    | I. Abtheilung. Umschalter.  |       |
| b. Der Schreibhebel . . . . .  | 15    | 1. Der Umschalter Nr. I . . . . .   | 32    |
| 3. Die Wirkungsweise des Apparates . . . . .   | 16    | 2. Der Umschalter » II . . . . .  | 34    |
| a. Allgemeines . . . . .   | 16    | 3. Der Umschalter » III . . . . .   | 36    |
| b. Wirkungsweise bei Arbeitsstrom . . . . .  | 16    | 4. Der Umschalter » IV . . . . .  | 36    |
| c. Wirkungsweise bei Ruhestrom . . . . .   | 17    | 5. Der Umschalter » V . . . . .   | 36    |
| 4. Einrichtung des Apparates für Uebertragung . . . . .                                  | 17    | 6. Der Umschalter » VI und VIa . . . . .  | 37    |
| III. Abtheilung. Die Hilfsapparate.  |       | 7. Der Umschalter » VII . . . . .   | 37    |
| 1. Das Galvanoskop . . . . .   | 18    | II. Abtheilung. Das polarisirte Relais . . . . .  | 38    |
| 2. Der Plattenblitzableiter . . . . .  | 19    | III. Abtheilung. Künstliche Widerstände aus Graphit. . . . .  | 40    |
| IV. Abtheilung. Die Stromläufe für den Betrieb der Leitungen mit Morse-Apparatssystemen. |       |   |       |
| 1. Allgemeines . . . . .   | 20    |   |       |
| 2. Schaltungen für Ruhestromleitungen . . . . .  | 21    |   |       |
| a. Ruhestromschaltung für ein Endamt ohne Batterie und ohne Relais . . . . .             | 21    |   |       |
| b. Ruhestromschaltung für ein Endamt mit Batterie, jedoch ohne Relais . . . . .          | 21    |   |       |
| c. Ruhestromschaltung für ein Zwischenamt mit Batterie, jedoch ohne Relais . . . . .     | 22    |   |       |
| d. Ruhestromschaltung für ein Endamt mit Batterie und mit Relais . . . . .               | 22    |   |       |

# Deutsches Telefon - Museum

## Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite IV

| III. Abschnitt.  |       |
|--|-------|
| Der Hughes-Apparat.  |       |
|  | Seite |
| Allgemeines . . . . .  | 42    |
| I. Abtheilung. Das Laufwerk.   |       |
| 1. Die Bewegung des Apparates . . . . .  | 43    |
| 2. Die Drehungsgeschwindigkeit des Laufwerkes . . . . .                                      | 45    |
| 3. Die Regulirung der Geschwindigkeit . . . . .  | 46    |
| 4. Das Anhalten des Laufwerkes . . . . .   | 48    |
| II. Abtheilung. Der Apparat als Empfänger.   |       |
| 1. Das Elektromagnetsystem . . . . .   | 49    |
| 2. Die Druckvorrichtung . . . . .  | 50    |
| a. Die Typenradage mit dem Typenrade . . . . .   | 51    |
| b. Die Vorrichtung zur Hebung des Papierstreifens . . . . .                                  | 54    |
| c. Die Druckage und die isolirte Feder . . . . .   | 54    |
| d. Die Vorrichtung zur Vertuppelung der Druckage mit der Schwungradage . . . . .             | 55    |
| 3. Das Auslösen der Druckvorrichtung und das Inkrafttreten derselben . . . . .               | 56    |
| 4. Die Papierführung . . . . .   | 56    |
| 5. Die Enttuppelung der Druckage und der Schwungradage nach dem Drucke . . . . .             | 57    |
| III. Abtheilung. Der Apparat als Geber.  |       |
| 1. Die Klaviatur . . . . .   | 58    |
| 2. Die Stiftbüchse . . . . .   | 59    |
| 3. Der Kontaktschlitten und die Kontaktvorrichtung mit mechanischer Auslösung . . . . .      | 60    |
| 4. Die Kontaktvorrichtung ohne mechanische Auslösung des Apparates . . . . .                 | 61    |
| 5. Die Wirkungsweise beim Geben mittels eines Apparates mit mechanischer Auslösung . . . . . | 61    |
| 6. Die Wirkungsweise beim Geben mittels eines Apparates ohne mechanische Auslösung . . . . . | 62    |
| 7. Der Kurbelumschalter und die Ein- und Ausschaltvorrichtung des Apparates . . . . .        | 62    |
| IV. Abtheilung. Das Zusammenwirken zweier Apparate.  |       |
| 1. Allgemeines . . . . .   | 64    |
| 2. Die Inangabelegung der Apparate und die Regulirung der Geschwindigkeit . . . . .          | 64    |
| 3. Die Einstellung der Typenräder zum Drucke . . . . .                                       | 65    |
| a. Die Einstellung im Allgemeinen . . . . .  | 65    |
| b. Die Einstellung der Typenräder für die verschiedenen Arten der Zeichen . . . . .          | 66    |
| 4. Die Wirkung des Korrekionsbaumens auf das Korrekionsrad . . . . .                         | 67    |
| 5. Die Leistungsfähigkeit des Apparates . . . . .  | 67    |
| 6. Die Dauer des Stromes . . . . .   | 68    |

| V. Abtheilung. Die Stromläufe.   |       |
|--|-------|
|  | Seite |
| 1. Allgemeines . . . . .   | 69    |
| 2. Stromlauf für ein Endamt mit einem Hughes-Apparate ohne mechanische Selbstauslösung . . . . . | 70    |
| a. Stromlauf für den ankommenden Strom . . . . .   | 70    |
| b. Stromlauf für den abgehenden Strom . . . . .  | 71    |
| 3. Stromlauf für ein Endamt mit Hughes-Apparat mit mechanischer Auslösung . . . . .              | 72    |
| a. Stromlauf für den ankommenden Strom . . . . .   | 72    |
| b. Stromlauf für den abgehenden Strom . . . . .  | 72    |
| 4. Uebertragung in einer Hughes-Leitung mittels polarisirter Relais . . . . .                    | 73    |

### IV. Abschnitt.

#### Meßinstrumente.

|  |    |
|--|----|
| Allgemeines . . . . .  | 74 |
| 1. Die Rheostaten . . . . .  | 74 |
| 2. Das Differentialgalvanometer . . . . .  | 76 |
| Die Anwendung des Differentialgalvanometers . . . . .  | 77 |
| 3. Das Differentialgalvanometer mit Baumschraube . . . . .   | 78 |
| a. Das Galvanometer . . . . .  | 78 |
| b. Der zur Aufstellung des Instrumentes auf einem Tische dienende Unterfuß . . . . .                     | 80 |
| c. Die zum Anschrauben des Instrumentes an eine Stange oder einen Baum dienenden Vorrichtungen . . . . . | 80 |
| d. Die Verwendung des Instrumentes als gewöhnliches Galvanometer . . . . .                               | 81 |
| e. Die Verwendung des Instrumentes als Differentialgalvanometer . . . . .                                | 81 |
| 4. Die Sinusbouffole . . . . .   | 81 |
| Verwendung als Sinusbouffole . . . . .   | 82 |
| Verwendung als Differentialgalvanometer . . . . .  | 82 |
| 5. Die Sinustangentenbouffole . . . . .  | 82 |
| a. Die Verwendung als Tangentenbouffole . . . . .  | 83 |
| b. Die Verwendung des Instrumentes als Sinusbouffole . . . . .   | 84 |
| 6. Die Meßbrücke . . . . .   | 84 |
| a. Das Galvanometer . . . . .  | 84 |
| b. Die Stöpselrheostaten . . . . .   | 86 |
| c. Die Taste J. . . . .  | 86 |
| d. Der Umschalter U. . . . .   | 86 |
| e. Die Verwendung des Instrumentes als Wheatstone'sche Brücke . . . . .                                  | 87 |

# Deutsches Telefon - Museum

## Die Fernsprechapparate der DRP Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite V

### U e b e r s i c h t

der Figuren-Bezeichnungen für die in der Reichs-Telegraphen-Verwaltung gebräuchlichen  
**Apparate.**

(Figuren der Apparate und Apparathteile sind, wo dies nicht besonders angegeben, in natürlicher Größe gezeichnet.)

- |  |   |
|--|---|
| Figur 1. Taste, Seitenansicht.<br>» 2. Taste, Oberansicht.<br>» 3. Schreibapparat, Vorderansicht.<br>» 4. Schreibapparat, Oberansicht.<br>» 5. Windfang, Vorderansicht.<br>» 6. Windfang, Seitenansicht.<br>» 7. Federtrommel mit Age, Durchschnitt.<br>» 8. Federtrommel, hintere Ansicht mit der Sperrvorrichtung.<br>» 9. Federtrommel, Vorderansicht mit der Aufzugkontrolle.<br>» 10. Unterseklasten und Schaltung der Elektromagnetrollen. Halbe natürliche Größe.<br>» 11. Schema des Laufwerkes.<br>» 12. Schema des Laufwerkes.<br>» 13. Schreibhebel, Seitenansicht von der Rückseite des Apparats aus gesehen.<br>» 14. Schreibhebel, Oberansicht.<br>» 15. Uebertragungseinrichtung am Schreibapparat, Seitenansicht.<br>» 16. Uebertragungseinrichtung am Schreibapparat, Oberansicht.<br>» 17. Galvanoskop, Vorderansicht.<br>» 18. Galvanoskop, Oberansicht.<br>» 19. Plattenblitzableiter, Oberansicht.<br>» 20. Plattenblitzableiter, Oberansicht der Leitungsplatten.<br>» 21. Plattenblitzableiter, Vorderansicht.<br>» 22. Ruhestromschaltung für ein Endamt ohne Batterie und ohne Relais.<br>» 23. Ruhestromschaltung für ein Endamt mit Batterie, jedoch ohne Relais.<br>» 24. Ruhestromschaltung für ein Zwischenamt mit Batterie, jedoch ohne Relais.<br>» 25. Ruhestromschaltung für ein Endamt mit Batterie und mit Relais. Hebellage bei Empfang eines Zeichens. | Figur 26. Ruhestromschaltung für ein Zwischenamt mit Batterie und mit Relais. Hebellage bei ruhender Correspondenz.<br>» 27. Schaltung der Apparate für ein Amt in zwei Ruhestromleitungen, mit zwei Relais, zwei Tasten, aber nur einem Schreibapparat.<br>» 28. Ruhestromschaltung für ein Trennamt mit zwei Schreibapparaten ohne Relais.<br>» 29. Ruhestromschaltung für ein Trennamt mit zwei Schreibapparaten und mit zwei Relais.<br>» 30. Endamt in einer Arbeitsstromleitung ohne Relais. Hebellage bei ruhender Correspondenz.<br>» 31. Endamt in einer Arbeitsstromleitung mit Relais. Hebellage bei Empfang eines Zeichens.<br>» 32. Trennamt in einer Arbeitsstromleitung mit zwei Schreibapparaten, ohne Relais, mit künstlichen Widerständen.<br>» 33. Uebertragung mit Schreibapparaten in einer Arbeitsstromleitung.<br>» 34. Umschalter Nr. I. (Vinienumschalter), Oberansicht. Halbe natürliche Größe.<br>» 35. Umschalter Nr. I., Seitenansicht. Halbe natürliche Größe.<br>» 36. Messingstößel.<br>» 37. Umschalter Nr. II., Oberansicht.<br>» 38. Umschalter Nr. II., Vorderansicht.<br>» 39. Messingstößel.<br>» 40. Umschalter Nr. III., Oberansicht.<br>» 41. Umschalter Nr. IV., Oberansicht.<br>» 42. Umschalter Nr. V., Oberansicht.<br>» 43. Umschalter Nr. VI., Oberansicht.<br>» 43a. Umschalter Nr. VIa., Oberansicht.<br>» 44. Umschalter Nr. VII., Oberansicht.<br>» 45. Polarisirtes Relais, Oberansicht.<br>» 46. Polarisirtes Relais, Durchschnitt.<br>» 47. Relaischlitten. |
|--|---|

# Deutsches Telefon - Museum

## Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite VI

- Figur 48. Künstlicher Widerstand, Längendurchschnitt.  
» 49. Hughes-Apparat, perspectivische Ansicht.  
» 50. Hughes-Apparat, Oberansicht.  
» 51. Aufzugsvorrichtung.  
» 52. Aufzugsvorrichtung, Seitenansicht. Halbe natürliche Größe.  
» 53. Aufzugsvorrichtung, Hinteransicht bei durchbrochener Seitenwand. Halbe natürliche Größe.  
» 54. Aufzugsvorrichtung mit Tritt.  
» 55. Laufwerk, Schema.  
» 56. Bremsvorrichtung, Vorderansicht.  
» 57. Bremsvorrichtung, Oberansicht.  
» 58. Bremse.  
» 59. Pendelstangenlager, Oberansicht.  
» 60. Pendelstangenlager, Vorderansicht.  
» 61. Elektromagnetsystem, Seitenansicht. Halbe natürliche Größe.  
» 62. Elektromagnetsystem, Vorderansicht. Halbe natürliche Größe.  
» 63. Elektromagnetsystem mit Verkuppelung, Vorderansicht.  
» 64. Elektromagnetsystem mit Verkuppelung, Oberansicht.  
» 65. Anker mit Abreißfeder.  
» 66. Typenradage, Durchschnitt.  
» 67. Korrektionsrad mit Figurenwechsel.  
» 68. Druckvorrichtung, Vorderansicht.  
» 69. Druckvorrichtung, Seitenansicht.  
» 70. Einstellhebel, Seitenansicht.  
» 71. Einstellhebel, Oberansicht.  
» 72. Druckhebel.  
» 73. Druckage. Doppelte natürliche Größe.  
» 74. Verkuppelung.  
» 75. Tastenhebel, Unteransicht. Halbe natürliche Größe.  
» 76. Stiftbüchse, Durchschnitt.  
» 77. Schlitten, Oberansicht.  
» 78. Mechanische Selbstauslösung.  
» 79. Umschalter, Oberansicht.  
» 80. Umschalter, Unteransicht.
- Figur 81. Stromlauf für ein Endamt mit einem Hughes-Apparat ohne mechanische Selbstauslösung. Ruhelage.  
» 82. Stromlauf für ein Endamt mit Hughes-Apparat ohne mechanische Selbstauslösung. Bei gedrückter Taste.  
» 83. Stromlauf für ein Endamt mit Hughes-Apparat mit mechanischer Selbstauslösung. Ruhelage.  
» 84. Stromlauf für ein Endamt mit Hughes-Apparat mit mechanischer Selbstauslösung. Bei gedrückter Taste.  
» 85. Hughes-Übertragung mittels polarisierter Relais.  
» 86. Rheostat, Seitenansicht. Halbe natürliche Größe.  
» 86a. Stöpsel.  
» 87. Rheostat, Oberansicht. Halbe natürliche Größe.  
» 88. Differentialgalvanometer, Oberansicht.  
» 89. Stromlauffchema zum Differentialgalvanometer.  
» 90. Differentialgalvanometer, Seitenansicht.  
» 91. Differentialgalvanometer, Durchschnitt.  
» 92. Differentialgalvanometer mit Baumschraube, Oberansicht des ganzen Instrumentes.  
» 93. Differentialgalvanometer mit Baumschraube, Durchschnitt des ganzen Instrumentes.  
» 94. Differentialgalvanometer mit Baumschraube, Messingstreifen g, Oberansicht.  
» 95. Differentialgalvanometer mit Baumschraube, Baumschraube.  
» 96. Differentialgalvanometer mit Baumschraube, Ruß.  
» 97. Sinusbouffole, Oberansicht.  
» 98. Sinusbouffole, Seitenansicht.  
» 99. Sinusbouffole, Durchschnitt.  
» 100. Sinustangentenbouffole, Oberansicht.  
» 101. Sinustangentenbouffole, Seitenansicht.  
» 102. Sinustangentenbouffole, Durchschnitt.  
» 103. Sinustangentenbouffole, Sinusnadel.  
» 104. Meßbrücke. Halbe natürliche Größe.  
» 105. Stromlauffchema zur Meßbrücke.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 1

## I. Abschnitt.

### Das Morse-Apparatssystem.

---

#### Einleitung.

Der Morse-Apparat gehört zu den Drucktelegraphen. Bei der nachbeschriebenen Form des Empfangsapparats werden die zur Darstellung der Schrift benutzten beiden Elementarzeichen, Punkte und Striche, in der Weise erzeugt, daß eine am Ende eines Hebels befindliche, stets mit Farbe benezte Scheibe zur geeigneten Zeit gegen einen oberhalb der Scheibe gleichmäßig sich fortbewegenden Papierstreifen gedrückt wird. Bei einem kurz dauernden Anschläge der Scheibe gegen den Papierstreifen entsteht auf diesem ein farbiger Punkt, bei länger dauerndem Anschläge ein farbiger Strich.

Die hierzu erforderlichen Bewegungen des Hebels werden durch einen Elektromagneten bewirkt, welcher unter dem Einflusse eines galvanischen Stromes einen an dem Schreibhebel befestigten Eisenanker anzieht. Nach dem Aufhören des Stromes und der damit verbundenen elektromagnetischen Wirkung wird der Anker durch die Kraft einer Spiralfeder wieder in seine Ruhelage zurückgeführt.

Beim Betrieb der Leitungen mit Arbeitsstrom werden die Zeichen durch Verbindung der Leitung mit der Batterie — Schließen des Stromes —, beim Betrieb mit Ruhestrom durch Unterbrechung des Stromes hervorgebracht. Zum Schließen bez. Unterbrechen der Ströme dient die Taste, während zum Empfangen der durch die Wirkung der Ströme hervorzubringenden Zeichen der Schreibapparat bestimmt ist.

Außer diesen beiden Apparaten gehören zu einem vollständigen Morse-Apparatssystem noch zwei Hilfsapparate, das Galvanoskop und der Bliqableiter.

Das Galvanoskop ist dazu bestimmt, das Vorhandensein eines galvanischen Stromes in der Leitung erkennen, bez. über die größere oder geringere Stärke des Stromes ein Urtheil gewinnen zu lassen; zu diesem Zwecke wird die ablenkende Wirkung des Stromes auf einen frei schwingenden Magneten benutzt.

Der Bliqableiter bezweckt, die Elektromagnetrollen des Schreibapparates sowie die Umwindungen des Galvanoskopes vor den in die Telegraphenleitung gelangenden Entladungen der atmosphärischen

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 2

Elektricität zu schützen. Die Einrichtung des Blitzableiters beruht auf der Eigenschaft der atmosphärischen (statischen) Elektricität, einen kleinen lusterfüllten Zwischenraum zu überspringen, wenn ihr dadurch ein kurzer, gut leitender Weg zur Erde geboten wird, während die galvanische (dynamische) Elektricität von der im telegraphischen Betriebe vorkommenden Spannung diese Eigenschaft nicht besitzt.

Das vollständige Morse-Apparatsystem besteht daher aus folgenden vier Apparaten:

1. der Taste als Geber,
2. dem Schreibapparat als Empfänger,
3. dem Galvanoskop } als Hilfsapparate.
4. dem Blitzableiter }

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 3

## I. Abtheilung.

### Die Taste. Figur 1 und 2.

#### 1. Die Einrichtung der Taste.

Auf dem Grundbrett  $G$  sind mittels je zwei Holzschrauben drei parallele Messingschienen  $s_1$ ,  $s_2$  und  $s_3$  befestigt. Die Schiene  $s_1$  wird mit dem Namen »Arbeits- oder Telegraphirschiene«, die Schiene  $s_2$  mit dem Namen »Mittelschiene« (Körper), die Schiene  $s_3$  mit dem Namen »Ruheschiene« bezeichnet.

In der Mitte der Schienen  $s_1$  und  $s_3$  ist je ein kleiner, über die Oberfläche der Schienen etwas hervorragender Stift — Kontaktstift — fest eingeschraubt,  $s^1$  von Stahl,  $s^3$  von Platina. Diese beiden Schienen tragen an einer Seite die Klemmschrauben  $k_1$  und  $k_3$ . Der große flache Kopf dieser Schrauben ist, Behufs Einsehens eines Schraubenziehers, mit einem Einschnitt und an seinem etwas ausgetieften und dadurch gedoppelten Rande mit feinen Keifeln versehen. Der gereifelte Rand ermöglicht, die Schrauben mit der Hand anzuziehen und zu lüften; ein weiteres festeres Anziehen muß mit Hilfe des Schraubenziehers bewirkt werden.

An der einen Seite der Mittelschiene  $s_2$  und zwar an derselben Seite, an welcher sich bei den Schienen  $s_1$  und  $s_3$  die Klemmschrauben  $k_1$  und  $k_3$  befinden, ist die ebenso geformte, mit ihrer Axe jedoch horizontal liegende Klemmschraube  $k_2$  angebracht. Außerdem ist die Mittelschiene an ihren Enden mit zwei senkrecht aufstehenden, oben abgerundeten Backen  $LL$  versehen.

Die Backen der Mittelschiene tragen in ihrem oberen Theile die Axlager für den um die Axe  $A$  drehbaren Messinghebel  $B$  — den Lastenhebel —. Die aus Stahl gefertigte Axe  $A$  ist durch eine Ausbohrung des Hebels geschoben und darin mittels der Schraube  $p$  befestigt.

An ihren Enden ist die Hebelage  $A$  konisch ausgebohrt, in diese Ausbohrungen greifen zwei in den obern Theil der Backen der Mittelschiene eingefeste, mit konischen Spitzen versehene stählerne Schrauben. Die eine dieser Spitzenschrauben, welche sich oberhalb der Klemmschraube  $k_2$  befindet, hat einen mit einem Einschnitt versehenen abgeflachten Kopf, die andere, in der Zeichnung mit  $q$  bezeichnete Schraube einen mit einer Durchbohrung versehenen cylindrischen Kopf. Mittels der Schraube  $q$ , welche durch einen in die Durchbohrung des Kopfes einzusteckenden Stift gedreht wird, kann die Axe  $A$  zwischen den Spizen der Schrauben mehr oder minder leicht drehbar befestigt werden. Um die Schraube  $q$  festzulegen und damit die gewählte Beweglichkeit des Hebels  $B$  beizubehalten, ist die betreffende Backe der Mittelschiene aufgeschlitzt; durch Anziehen der seitwärts angeordneten Schraube  $r$  werden die beiden Backenhälften fest zusammengedrückt, so daß eine nicht beabsichtigte anderweite Stellung der Spitzenschraube  $q$  verhindert wird.

Dem Kontaktstift der Schiene  $s_3$  gegenüber ist an der unteren Fläche des Lastenhebels ebenfalls ein Platina-Kontaktstift fest eingeschraubt.

Dem Kontaktstift der Schiene  $s_1$  gegenüber ist der Lastenhebel durchbohrt und die Bohrung mit Muttergewinde versehen. Der mit einem flachen, geränderten Kopf versehene stählerne Schraubenstift  $u$

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 4

ist in dieses Muttergewinde eingeschraubt und kann mittels der ebenfalls mit einem geränderten, jedoch etwas größeren Kopfe versehenen Gegenmutter  $c$  in jeder Stellung festgelegt werden.

Der hintere Theil des Lastenhebels ist in der Nähe seiner Drehaxe mit einer viereckigen Oeffnung versehen, durch welche der Stift  $u_1$  greift. Dieser Stift hat an seinem oberen Ende ein Schraubengewinde, während der mittlere durch den Lastenhebel greifende Theil desselben viereckig und das untere Ende cylindrisch geformt ist.

Die stählerne Spiralfeder  $F$  ist mit ihrem einen Ende an die in der Grundplatte von unten eingelassene Messingscheibe  $d$  festgelegt; mit ihrem andern hakenförmig gebogenen Ende ist dieselbe an das untere Ende des Stiftes  $u_1$  befestigt.

Die Messingscheibe  $d$  ist mit der Mittelschiene  $s_2$  durch den an der unteren Fläche der letzteren festgeschraubten Draht  $d_1$  verbunden, wodurch eine gesicherte leitende Verbindung zwischen dem Lastenhebel  $B$  und der Mittelschiene  $s_2$  hergestellt wird. Diese leitende Verbindung bleibt auch dann bestehen, wenn die zwischen der Axe des Lastenhebels und den konischen Spitzenschrauben  $q$  außerdem noch vorhandene leitende Verbindung durch Del, Rost u. s. w. gestört werden sollte.

Auf den oberen Theil des Stiftes  $u_1$  sind die beiden Schraubenmutter  $c_1$  und  $c_2$  aufgesetzt. Die untere Schraubenmutter  $c_1$ , mit großem gerändertem Kopf, dient dazu, um durch Anziehen oder Nachlassen den Stift  $u_1$  zu heben oder zu senken, während die Schraubenmutter  $c_2$  als Gegenmutter benutzt wird, um den Stift  $u_1$  in der durch die Mutter  $c_1$  hervorgebrachten Stellung festzulegen. Durch Heben und Senken des Stiftes  $u_1$  wird die Spannung der Spiralfeder  $F$  erhöht bez. verringert.

Durch die Spannung der Feder  $F$  wird der hintere Theil des Lastenhebels niedergezogen und eine innige Berührung der beiden hinteren Kontakte bewirkt. Wird der Schraubenstift  $u_1$  bei  $T$  Figur 1, so eingestellt, daß dessen untere Fläche vom gegenüberstehenden Contact der Schiene  $s_1$  durch einen kleinen Zwischenraum getrennt ist, so dreht sich der Hebel  $B$  bei einem Drucke auf den am vordern Theil aufgeschraubten Ebonitknopf  $O$  um seine Axe  $A$ , der Contactstift  $u$  berührt den Contact der Schiene  $s_1$ , während die Berührung des hinteren Contactstiftes  $R$  mit dem Contactstift der Schiene  $s_3$  aufgehoben wird. Nach dem Aufhören des Druckes auf den Ebonitknopf kehrt der Lastenhebel durch die Wirkung der Feder  $F$  wieder in die frühere Ruhelage zurück. Der hintere Contact des Lastenhebels bez. der Contact der Schiene  $s_3$  heißt der Ruhecontact, der vordere Contact bez. der Contact der Schiene  $s_1$  der Arbeits- oder Telegraphiecontact.

Die in dem Grundbrett angebrachten Löcher  $bbbb$  sind zur Aufnahme von Schrauben bestimmt, mittels welcher die Laste auf dem Apparattische zu befestigen ist.

## 2. Die Wirkungsweise der Taste.

### a. Bei Arbeitsstrom.

Beim Betriebe eines Endamtes in einer Leitung mit Arbeitsstrom wird an die Klemme  $k_1$  der eine Batteriepol, an die Klemme  $k_2$  die Leitung, und an die Klemme  $k_3$  das eine Ende der Elektro-

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 5

magnet-Umwindungen des Schreibapparates befestigt. Der zweite Pol der Batterie sowie das zweite Ende der Elektromagnet-Umwindungen des Apparates sind mit der Erde verbunden.

Der durch die Leitung ankommende Strom fließt über die Klemme  $k_2$ , die Schiene  $s_2$ , den Lastenhebel  $B$  zum Ruhekontakt  $R$ , über diesen zur Schiene  $s_3$ , zur Klemme  $k_3$ , und durch die Umwindungen des Apparates zur Erde.

Die Einschaltung der Lasten bei Trennämtern und bei Aemtern mit Uebertragung ist auf Seite 26 bis 30 (3. Schaltungen für Arbeitsstromleitungen unter c. und d.) näher angegeben.

Wird der Knopf  $O$  des Hebels  $B$  niedergedrückt, so entfernt sich der Kontakt  $R$  vom Kontakt der Schiene  $s_3$ , die Umwindungen des Apparates sind demnach isolirt.

Sobald dann der Kontakt  $T$  den gegenüberliegenden Kontakt der Schiene  $s_2$  berührt, fließt ein Strom aus der Batterie über die Klemme  $k_1$ , die Schiene  $s_{11}$  über die beiden sich berührenden Kontakte und den Hebel  $B$  zur Schiene  $s_2$  und durch die Klemme  $k_2$  in die Leitung; auf dem Empfangsamt geht der Strom in der vorher beschriebenen Weise über die ruhende Lasten zur Erde.

Nach dem Aufhören des Druckes auf den Knopf  $O$  zieht die Feder  $F$  den Hebel in die Ruhelage zurück, der Kontakt  $T$  verläßt den Kontakt der Schiene  $s_{11}$ , so daß die Batterie außer Verbindung mit der Leitung gesetzt wird.

Sobald der Kontakt  $R$  den Kontakt der Schiene  $s_3$  berührt, ist die Leitung wieder mit dem Apparat und durch denselben mit der Erde verbunden.

## b. Bei Ruhestrom.

Beim Betriebe eines Zwischenamts bez. eines Endamts in einer Leitung mit Ruhestrom ist die Klemme  $k_2$  mit der Leitung verbunden, während von der Klemme  $k_3$  eine Verbindung mit den Elektromagnet-Umwindungen des Schreibapparates und von hier mit dem andern Leitungszweige bez. mit der Erde hergestellt ist. Die Batterie ist in einen der beiden Leitungszweige eingeschaltet. Die Klemme  $k_1$  bleibt unbenutzt.

Es fließt demnach im Ruhezustande der Lasten der Strom aus den in die Leitung eingeschalteten Batterien beständig über die Klemme  $k_2$ , die Schiene  $s_2$ , den ruhenden Lastenhebel  $B$  zur Schiene  $s_3$ , zur Klemme  $k_3$ , und durch die Umwindungen des Apparates in den andern Leitungszweig bez. bei einem Endamt zur Erde.

Durch einen Druck auf den Knopf  $O$  des Hebels wird die Berührung des Contactes  $R$  und des Contactes der Schiene  $s_3$  aufgehoben; der Strom ist so lange unterbrochen, als die genannten Kontakte getrennt sind.

Nach dem Aufhören des Druckes zieht die Spiralfeder  $F$  den Hebel in die Ruhelage zurück; der Stromweg wird dadurch wieder hergestellt.

Die Einschaltung der Lasten bei Trennämtern und Aemtern mit Uebertragung ist auf Seite 21 bis 26 (2. Schaltungen für Ruhestrom) näher angegeben.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 6

## II. Abtheilung.

### Der Schreibapparat. Figur 3 bis 16.

Der von Morse konstruirte Schreibapparat, welcher als Empfänger dient, wird in der Reichstelegraphen-Verwaltung in der Form, wie dieselbe in der Figur 3 in der Vorderansicht, in der Figur 4 in der Oberansicht dargestellt ist, verwendet.

Der Apparat besteht aus einem mechanischen Theile, — dem Laufwerk —, welcher die gleichmäßige Fortbewegung des zur Aufnahme der Morsezeichen bestimmten Papierstreifens bewirkt, und aus einem elektromagnetischen Theile, welcher durch den ankommenden Strom Behufs Erzeugung der Morsezeichen in Thätigkeit gesetzt wird.

Der ganze Apparat ist auf einem polirten Mahagonikasten, in welchem sich die Papierscheibe Figur 10 befindet, mittels Schrauben befestigt.

#### 1. Der mechanische Theil.

##### a. Das Laufwerk. Figur 3 bis 9.

Das Laufwerk besteht aus dem Gehäuse, dem Räderwerk und der als treibende Kraft dienenden Triebfeder in der Federtrommel.

Das Gehäuse wird gebildet durch zwei auf den starken Messingrahmen  $ZZ$  parallel befestigte Messingwangen  $WW$ , Figur 3 und 4, und durch eine obere und zwei seitliche Messingplatten.

Die Wangen sind an den vier Ecken durch dazwischen gelegte starke Metallcylinder  $S_1$ , Figur 4, in der Weise miteinander verbunden, daß die Wangen fest gegen die Enden der genannten Metallcylinder durch die von außen bis in die letztere greifenden Schrauben  $SSSS$  gepreßt werden.

Die obere, sowie die linksseitige Oeffnung des Gehäuses sind durch dünne Messingplatten abgeschlossen, welche in Nuten der Wangen eingeschoben und leicht herausgezogen werden können. Die rechte Seite des Gehäuses wird im obern Theile durch die feststehende Platte  $V_2$ , Figur 3, im untern Theile durch die nachstehend unter 2. a. Seite 13 und 14 angegebene bewegliche Platte  $V_1$  geschlossen. Das Gehäuse ist an den Metallrahmen  $ZZ$  mittels der Schrauben  $z_1 z_1$ , welche in die beiden unteren Verbindungsstücke  $S_1$  eingreifen, befestigt.

Das Räderwerk besteht aus 7 Zahnrädern, 3 Hohltrieben und dem Windfang; die Axen der Zahnräder sind in die Wangen des Gehäuses eingelagert.

Auf die stählerne Axe 1 des Laufwerkes, Figur 4 und 7, ist die Messingbuchse  $b_1$  und auf diese das Zahnrad  $R_1$  aufgeschoben; letzteres wird durch Schrauben mit einem Ansatz der Messingbuchse  $b_1$  und diese mittels eines durch ihren vorderen Theil und durch die Axe hindurchreichenden starken Stahlstiftes mit der Axe 1 fest verbunden.

Etwas oberhalb und seitlich der Axe 1 ist die Axe 2, Figur 4 und 12, in die Wangen eingelagert.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 7

An ihrem hinteren Theile trägt diese Aze das Zahnrad  $R_2$  und den Hohltrieb  $Q_1$ ; in diesen greifen die Zähne des Rades  $R_1$  ein. (Die Hohltriebe sind in der Weise hergestellt, daß auf den betreffenden Azen je zwei parallele kreisförmige Messingscheiben befestigt sind, zwischen welchen, nahe ihrem äußern Umfange, fein polirte Stahlbrähte in gleichen Zwischenräumen eingelassen sind.)

Links von der Aze 2 befindet sich die Aze 3 eingelagert, welche in der vorbeschriebenen Weise mit einem Zahnrade  $R_3$  und einem vor diesem liegenden Hohltriebe  $Q_2$  versehen ist. Die Zähne des Rades  $R_2$  greifen in die Zwischenräume des Triebes  $Q_2$ . Auf der weiter nach links liegenden Aze 4 sind, an ein und derselben Buchse befestigt, zwei Zahnräder aufgeschoben. In die Zähne des hinteren kleineren Rades  $Q_3$  greifen die Zähne des Rades  $R_3$ . Unterhalb der Aze 4 befindet sich noch eine in der Figur 4 und 12 nicht sichtbare Aze mit einem Zahnrade, in welches ebenfalls die Zähne des Rades  $R_3$  eingreifen. Der vordere Theil dieser Aze — Schreibrädchen-Aze — geht durch eine entsprechend erweiterte Oeffnung der vordern Apparatwange hindurch und trägt das Schreibrädchen  $O_3$ , Figur 3. Diese Aze ist einerseits in die hintere Wange des Gehäuses, andererseits in das eine Ende des Schreibhebels (Seite 15) gelagert. Das erstgenannte Lager befindet sich so nahe dem auf der in Rede stehenden Aze befestigten Rade, daß der Eingriff des letzteren in die Zähne des Rades  $R_3$  bei der durch den Schreibhebel bewirkten Auf- und Niederbewegung des andern Endes der Schreibrädchen-Aze nicht beeinträchtigt wird. Die Zähne des andern auf die Aze 4 befestigten Zahnrades,  $R_4$ , greifen in die Zwischenräume des auf der Aze 5 sitzenden Hohltriebes  $Q_4$ . An der den Trieb  $Q_4$  tragenden, auf die Aze 5 aufgeschobenen Buchse ist gleichzeitig das mit hohen, scharfen Zähnen versehene Zahnrad  $R_5$ , das sogenannte Steigrad, befestigt. Dieses Steigrad greift in die Windungen der doppelgängigen Schraube ohne Ende  $s$ , Figur 5 und 6; die Aze  $aa$  dieser Schraube ist lothrecht in einem mit zwei rechtwinkligen Ansätzen versehenen an der hintern Apparatwange festgeschraubten Messingstück eingelagert; der obere Theil  $w_1$  dieses Messingstücks ist in der Figur 4 sichtbar.

Die beiden in feine Zapfen auslaufenden Enden der Aze  $aa$  reichen durch die Enden des genannten Messingstücks hindurch und stoßen gegen die Flächen der darunter bez. darauf angeschraubten länglichen Messingplatten  $V$ , Figur 4. Die obere dieser Platten trägt in einer Ausbohrung unmittelbar über der Axenspitze einen kleinen, an seiner Unterfläche fein polirten Achatstein  $k$ , gegen welchen die ebenfalls fein polirte Spitze der Aze  $a$  sich anlegt, wenn letztere durch das Laufwerk in Bewegung gesetzt wird.

Auf der Aze  $aa$  ist ungefähr in der Mitte ihrer Länge eine aus Stahl gefertigte Kugel, mittels eines Stahlstiftes befestigt; vergl. Figur 5 und 6. Die hervorragenden Enden dieses Stahlstiftes greifen in zwei diametral gegenüberstehende Längseinschnitte der an einem Ende offenen Kapsel  $b$ , welche seitwärts so angebracht ist, daß der Boden derselben an die vorgenannte Stahlkugel anliegt. Auf die durch die Einschnitte gebildeten beiden Seitentheile  $c_1 c_2$  der Kapsel ist der zur Regulirung der Laufgeschwindigkeit bestimmte Windfangsflügel  $f f$  mittels einer übergelegten schmalen Messingschiene  $q$  durch zwei Schrauben befestigt.

Das bei  $c_2$  hervorragende Ende der Messingschiene  $q$  ist mit einem Einschnitt versehen, in welchen ein aus Stahlbräht gebogener Haken eingreift, der das eine Ende der Spiralfeder  $p$  trägt; das andere Ende dieser Feder ist an dem Ansatz der kleinen, mit der Aze  $aa$  fest verbundenen Scheibe  $t$  an-

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 8

gebracht. Die ganze Vorrichtung ist um den zur Befestigung der obengenannten Kugel bestimmten Stahlstift drehbar.

Im Ruhezustande der Ase  $aa$  zieht die Feder  $p$  die Kapsel  $b$  mit dem Flügel  $ff$  so weit herum, bis die Ansätze  $c_1 c_2$  an der Ase  $aa$  liegen.

Wird die Ase  $aa$  dagegen in Drehung versetzt, so hat der Flügel  $ff$ , in Folge der Centrifugalkraft, das Bestreben, sich senkrecht zur Richtung der Ase zu stellen; diesem Bestreben wirkt aber die Kraft der Spiralfeder  $p$  entgegen, wodurch die Drehung in gewissen Grenzen gehalten wird.

Je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit der Ase  $aa$  wird, desto mehr nähert sich der Flügel  $ff$  der horizontalen Lage, desto größern Widerstand setzt aber auch die Luft der Drehung entgegen; in Folge dessen wird die Umdrehungsgeschwindigkeit ermäßigt und der Flügel wieder seiner alten Lage genähert; alsdann bietet derselbe aber bei seiner Bewegung der Luft weniger Widerstand und gestattet wieder eine Zunahme der Geschwindigkeit. In Folge dieses, in sehr kurzen Zwischenräumen wechselnden Spieles tritt bald nach dem Anfang der Bewegung eine gleichmäßige Umdrehungsgeschwindigkeit der Ase  $aa$  ein. Die beschriebene Vorrichtung veranlaßt mithin eine gleichmäßige Bewegung des Laufwerkes.

Der Befestigungspunkt der Spiralfeder ist so angeordnet, daß diese bei jeder Lage des Flügels  $ff$  mit nahezu gleicher Kraft der Drehung des Flügels entgegenwirkt.

Als treibende Kraft des Laufwerkes dient die Triebfeder, eine stählerne Blattfeder von ungefähr  $3,3$  m Länge,  $34$  mm Breite,  $0,4$ — $0,5$  mm Dicke, welche in einem runden Messinggehäuse — der Federtrommel  $T_1$ , Fig. 7, — eingeschlossen ist; die Federtrommel ist außen an der vordern Seite des Apparats angebracht und auf die aus dem Apparatgehäuse vorragende, an einer Seite der Länge nach abgeflachte Ase  $1$  des Räderwerks aufgeschoben.

Die Federtrommel wird gebildet durch die in Figur 7, 8 und 9 dargestellte Kapsel  $T_2$  und den vorn auf diese gesetzten Deckel  $T_3$ ; — dieser Deckel greift über den Rand der Kapsel  $T_2$  und wird mittels dreier Schrauben, von denen eine ( $x$ ) in Figur 7 sichtbar ist, mit der Kapsel verbunden. An der hintern Seite der Kapsel  $T_2$  ist, mit dieser durch drei Schrauben  $r$  (von denen in Figur 7 nur eine sichtbar ist) das mit schrägen scharfen Zähnen versehene Zahnrad  $s$  — das Sperrrad — angelegt.

An der vordern Seite des Deckels  $T_3$  ist der hölzerne Handgriff  $GG$  durch Vermittelung der stählernen Stücke  $V_1$  und  $V_2$  befestigt. Der Handgriff dient dazu, die Federtrommel um ihre Ase zu drehen und dadurch die Triebfeder zu spannen. Die hohle runde Ase der Federtrommel  $qq$  ist im Trommelgehäuse leicht drehbar angebracht, an einer abgeflachten Stelle ihres Umfanges mit einem hakenförmigen Ansatze zur Befestigung des einen Endes der Triebfeder versehen und an ihrem vordern Ende vierkantig bearbeitet. Zwei in die hohle Ase  $qq$  eingelassene Schrauben  $q_1 q_2$  ragen so weit in die Höhlung hinein, daß sie, wenn die Federtrommel auf die Ase  $1$  aufgeschoben ist, den abgeflachten Theil der letztgenannten Ase berühren. Hierdurch werden diese beiden Asen mit einander verkuppelt.

Die Triebfeder liegt spiralförmig gewunden innerhalb des Trommelgehäuses um die Ase  $qq$ , und ist mit einem Ende an dem vorerwähnten auf der hohlen Ase angebrachten hakenförmigen Ansatze, mit dem andern Ende an einem am Trommelgehäuse bei  $e$  angebrachten Haken festgelegt.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 9

Das Heruntergleiten der Federtrommel von der Aye 1 wird zunächst dadurch verhindert, daß die Schraubenmutter *J* auf die Aye 1 aufgeschraubt wird. Durch die fortwährenden Erschütterungen des Apparats kann jedoch die Mutter sich lockern und nach dem Handgriff *GG* zurückgedrängt werden; in Folge dessen kann die Federtrommel soweit auf der Aye 1 sich verschieben, daß die nachfolgend beschriebene Sperrvorrichtung außer Eingriff geräth. Um dies zu verhüten, sind zwei Einschnitte in die Aye 1 angebracht, in welche die bis auf die Abflachung der Aye 1 stoßenden Enden der Schrauben  $q_1 q_1$  bei der geringsten, behufs erster Anspannung der Triebfeder ausgeführten Drehung der Federtrommel eingreifen und so das Heruntergleiten der Federtrommel von der Aye unmöglich machen.

Wird der Handgriff *GG* nach rechts herumgedreht, so legt sich die Feder in engeren Windungen um ihre Aye  $qq$  herum und wird dadurch gespannt.

Um die Feder in der ihr durch Drehung der Federtrommel gegebenen Spannung zu erhalten, ist an die vordere Apparatwange unterhalb der Aye 1 auf dem vorstehenden Zapfen eines in die Wange fest eingelassenen Stahlstückes die mit zwei Zähnen versehene stählerne Sperrklinke *O*, Figur 8, drehbar befestigt. Der längliche Zahn  $o_1$  der Sperrklinke verhindert, sobald er in eine Zahnücke des mit der Federtrommel fest verbundenen Sperrrades *s* greift und gegen einen Zahn stößt, die Drehung der Federtrommel nach links herum. (In Figur 8 nach rechts, weil hier die Hinteransicht der Federtrommel gezeichnet ist.)

Nach dem Anspannen der Feder wird hierdurch das Trommelgehäuse in seiner Lage unbeweglich festgehalten und es muß die gespannte Feder, welche wieder in die Ruhelage zurückzukehren sucht, auf die Aye  $qq$  eine drehende Kraft ausüben und, da diese Aye in der oben beschriebenen Weise mit der Aye 1 fest verkuppelt ist, die letztere Aye und damit das ganze Laufwerk in Bewegung setzen.

Die Drehung der Trommel nach rechts herum, Behufs Aufziehens der Feder, wird durch die Sperrklinke nicht verhindert. Bei der Bewegung der Trommel nach dieser Richtung gleitet der längere Zahn  $o_1$  auf der schrägen Fläche der Zähne des Sperrrades hinauf. Hierdurch wird die Sperrklinke etwas abwärts gesenkt, so daß der zweite kürzere Zahn  $o_2$  der Sperrklinke nunmehr in eine Zahnücke des Sperrrades einfällt. Sobald der längere Zahn  $o_1$  die Spitze eines Sperrradzahns überschritten hat, wird der Zahn  $o_2$  der Sperrklinke durch die sich dagegen legende schräge Fläche des Sperrradzahns abwärts bewegt; hiedurch wird der längere Zahn  $o_1$  der Klinke wieder nach oben bewegt und in die folgende Uücke des Sperrrades eingedrückt.

Damit durch die Drehung der Federtrommel die Feder nur in bestimmtem Grade angespannt werden kann, befindet sich auf der Deckplatte der Trommel das mit 8 Zähnen versehene stählerne Rad *C*, Figur 9, das Kontrolrad oder die Aufzug-Kontrolle. Das Kontrolrad ist auf einer messingenen Aye leicht drehbar; diese Aye ist in den Deckel der Federtrommel ein wenig eingesenkt und daran mittels eines Stellstifts und einer Schraube befestigt. Die Zähne des Kontrolrades sind an ihrer äußern Fläche, wie die Figur 9 zeigt, derart vertieft ausgeschnitten, daß durch dieselben die Bewegung des auf dem vierkantig bearbeiteten Theil der Aye  $qq$  aufgeschobenen Stahlrings *ii* nicht behindert wird. Ein Zahn des Kontrolrades hat diesen Ausschnitt nicht, sondern eine nach außen vorstehende Abrundung.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 10

Der Stahlring  $i$  ist mit einem aus der Peripherie desselben etwas hervorstehenden Zahn — Kontrollzahn — versehen. Die Form desselben ist in Figur 9 angedeutet.

Wird die Federtrommel aufgezogen, so greift der Kontrollzahn bei jeder Umdrehung der Trommel in eine Lücke des Kontrollrades ein und schiebt dieses um einen Zahn weiter nach links herum. Dies kann aber nur geschehen, so lange hinter dem Kontrollzahn einer der am äußern Rande vertieft ausgeschnittenen Zähne der Kontrolle sich befindet, an welchem der Ring  $ii$  vorbeigeschoben werden kann. Sobald die Kontrolle so weit herumgedreht worden ist, daß der nach außen abgerundete Zahn des Kontrollrades sich hinter dem Kontrollzahn befindet, stößt bei dem Versuche, die Federtrommel noch weiter herumzudrehen, dieser erhabene Zahn des Kontrollrades gegen den Ring  $ii$  und hemmt die Drehung der Federtrommel. In dieser Lage muß die Feder auf den äußerst zulässigen Grad angespannt sein.

Beim Ablaufen der Triebfeder greift in Folge der dabei stattfindenden Drehung der hohlen Federtrommel-Arme der mit dieser fest verbundene Kontrollzahn in umgekehrter Richtung in das jetzt feststehende Kontrollrad ein und dreht dieses so lange, bis der nach außen abgerundete Zahn desselben gegen den Ring  $ii$  stößt und dadurch eine weitere Drehung verhindert. Der Apparat steht dann still. Das Kontrollrad hat dabei die in Figur 9 angegebene Stellung. Bei dieser Stellung des Kontrollrades darf die Feder indessen nicht gänzlich abgesehen sein; die Federspannung muß vielmehr noch hinreichen, um das Laufwerk bis zur Erreichung dieser Lage der Kontrolle regelmäßig und mit genügender Kraft bewegen zu können.

Beim Abziehen der Federtrommel von der Arme  $1$  ist Folgendes zu beachten:

Die Feder wird zunächst durch Ablausenlassen des Apparates abgesehen, die Schraubenmutter  $J$  gelöst und auf den dem Armeende gegenüberstehenden, etwas aus dem Griff  $GG$  hervorragenden Schraubenstift  $U$ , Figur 7, aufgeschraubt. Dann dreht man die Federtrommel mittels des Handgriffs um ein Geringes, und zwar nur so weit nach rechts, daß der in das Sperrrad eingreifende Zahn der Sperrklinke eben gelockert wird. Demnächst hebt man das abgerundete Ende der Sperrklinke  $O$  so weit, daß eine kleine Drehung der Trommel nach links herum möglich wird; diese Drehung wird so weit fortgesetzt, bis die Enden der Schrauben  $q_1 q_2$  aus den in der Arme  $1$  befindlichen Einschnitten herausgetreten sind und auf der Abflachung dieser Arme sich befinden; in dieser Lage kann die Federtrommel leicht abgezogen werden.

Um das Laufwerk anhalten zu können, ist an der inneren Seite der vordern Wange des Apparates der federnde Metallstreifen  $f_1$  befestigt, Figur 4. Liegt der Streifen  $f_1$  gegen den Umfang der an dem untern Theile der Windfangange angebrachten Scheibe  $t$ , Figur 5 und 6, so wird die Drehung des Windfanges verhindert und damit das Laufwerk angehalten. Wird dagegen der Streifen  $f_1$  von der Scheibe  $t$  abgedrängt, so beginnt, wenn die Triebfeder gespannt ist, die Bewegung des Laufwerkes.

Der Messinghebel  $YY$ , Figur 3 und 4, dient zur Bewegung des Metallstreifens  $f_1$ . Der Hebel  $Y$  reicht durch einen Ausschnitt der vorderen Apparatwange bis in die hintere Wange und ist dort um eine Arme-drehbar, so daß er in horizontaler Lage verschoben werden kann. Der auf dem Hebel aufgesetzte Stahlstift  $i_2$  stößt bei Drehung des Hebels nach links mit einer Kante gegen das umgebogene Ende des Streifens  $f_1$  und drängt den Streifen von der Scheibe  $t$  des Windfanges ab. Das Laufwerk ist alsdann frei. Diese Lage ist in der Figur 4 angedeutet. Bei Verschiebung des Hebels  $Y$  nach rechts gleitet der Stift

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 11

von der Biegung des Streifens  $f_1$  ab, der Streifen federt nach rückwärts, legt sich gegen die Scheibe  $t$ , Figur 5 und 6, des Windfanges; das Laufwerk ist dadurch gehemmt.

b. Die Papierführung und der Farbekasten. Figur 3, 4, 10, 12 und 14.

Zur Aufnahme des Papierstreifens befindet sich in dem Untersatzkasten Figur 10 auf dem, aus einem starken Eisenblech hergestellten Schieber die Papierscheibe  $S$ . Diese besteht aus einer dünnen, durchbrochenen und lackirten Stahlscheibe und einem Holzlern und ist auf einer Stahlage leicht drehbar aufgesetzt. Drei auf dem Boden des Schiebers drehbar befestigte Holzklößchen  $K$ , von denen eines in der Figur sichtbar ist, verhindern, wenn dieselben so gestellt sind, daß die daran angebrachten Nasen über den Rand der Scheibe übergreifen, das Abheben der Papierscheibe von ihrer Ase. Das äußere Ende des Papierstreifens wird um das Holzröllchen  $R$ , dann mit einer Drehung von  $90^\circ$  um den stählernen, in die Vorderwand des Schiebers eingelassenen Stift  $T$  und demnächst durch einen in der Deckplatte des Kastens angebrachten Schlig  $T_1$  nach außen geführt. Von hier wird das Ende des Papierstreifens zwischen dem an der vorderen Wange des Apparates befestigten Stift  $x$  und dem Farbekasten  $F$ , Figur 3, über das Messingröllchen  $r_3$  über den Stift  $x_1$  und unter der unterhalb der Walze  $O_2$  liegenden kleinen Stahlwelle  $t$  weitergeführt und endlich zwischen die Walzen  $O_2$  und  $O_1$  gelegt.

Die Fortbewegung des Papierstreifens geschieht in folgender Weise:

Auf die Ase  $A$  des Laufwerkes, Figur 3, 4 und 12, welche durch die vordere Apparatwange hindurchreicht und in einen an die Apparatwange festgeschraubten Messingwinkel  $w$ , Figur 3 und 4, eingelagert ist, befindet sich eine mit feinen Längsriefeln versehene Walze  $O_2$  — die Papierwalze — aufgesetzt. Auf derselben liegt die an ihrem Umfange mit einer Nute versehene Walze  $O_1$ , Figur 3 und 4, — die Druckwalze — welche auf einem an dem Hebel  $H$  angebrachten Stift drehbar befestigt ist.

Die mit einer Abflachung versehene, in Figur 3 und 4 punktiert angedeutete Ase  $B_1$  des Hebels  $H$  ist einerseits in die Apparatwange, andererseits in den an diese befestigten Messingwinkel  $w$  eingelagert.

Die Feder  $f$ , Figur 3, welche unterhalb der auf dem Messingwinkel  $w$  angebrachten Deckplatte  $P$  angeschraubt ist, hat an ihrem Ende einen Ansatz, der entweder, wie in Figur 3 angedeutet, auf die Abflachung der Hebelage  $B_1$  drückt und dann die Walzen  $O_1$  und  $O_2$  gegeneinander preßt, oder, wenn der Hebel  $H$  gehoben ist, über die rechtsseitige Kante der Abflachung der Ase  $B_1$  greift und dieselbe festhält. — Wird der Papierstreifen, nachdem der Hebel  $H$  in die zuletzt beschriebene Stellung gebracht worden ist, auf die Walze  $O_2$  gelegt und dem Hebel  $H$  durch Herunterdrücken die in Figur 3 gezeichnete Stellung gegeben, so wird der Papierstreifen durch die bei Inangesehung des Laufwerkes eintretende drehende Bewegung der Walze  $O_2$  nach links fortbewegt.

Unterhalb dieser Vorrichtung ist das Farbgefäß  $F$ , Figur 3, an der Apparatwange befestigt; dasselbe besteht aus einem länglichen viereckigen Kasten mit einem nach unten reichenden, flachen, mit einem Schlig versehenen Arm  $A$ . Derselbe wird durch eine mit einem flachen Griff versehene Schraube  $a$  gegen die Apparatwange gepreßt.

Außerdem wird die richtige Stellung des Farbgefäßes mittels der, durch den Schlig des Armes  $A$  greifenden, in die Apparatwange eingelassenen Schraubenstifte  $x_2$  und  $x_3$  gesichert. Beim Abnehmen

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 12

des Gefäßes  $F$  ist die Schraube  $a$  zu lockern und der flache Griff derselben in die Richtung des Schlitzes zu bringen. Alsdann muß das Farbgefäß  $F$  so weit gesenkt werden, daß die Schraube  $a$  in die kreisförmige Ausweitung des im Arm befindlichen Schlitzes fällt; jetzt kann das Farbgefäß ohne Hinderung und ohne Gefahr der Beschädigung des in das Farbgefäß eintauchenden Schreibrädchens abgenommen werden.

Durch eine in der Deckplatte des Farbgefäßes befindliche Oeffnung taucht das vom Laufwerk bewegte Schreibrädchen  $O_3$ , Figur 3 und 12, in die im Farbgefäß befindliche Farbe ein. Bei stattfindender Drehung des Schreibrädchens wird demnach der Rand desselben stets mit Farbe benetzt. Damit die allmählich über die Aze sich ausbreitende Farbe nicht schließlich bis in das Innere des Laufwerkes eindringt, ist auf die Aze 6 hinter dem Schreibrädchen eine kleine mit doppelten, scharfen Rändern versehene Scheibe  $l$  aufgesetzt, Figur 12 und 14.

Behufs schärferer Abgrenzung der auf dem Papierstreifen hervorgebrachten farbigen Zeichen ist die Bewegung des Schreibrädchens derjenigen des Papierstreifens entgegengesetzt angeordnet.

## c. Die Drehungsgeschwindigkeit des Laufwerkes.

Die Azen, Räder und Triebe des Laufwerkes sind in den Figuren 11 und 12 schematisch dargestellt.

Das durch die ablaufende Feder gedrehte, auf der Aze 1 befestigte

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Rad $R_1$ hat an seinem Umfange . . . | 87 Zähne, |
| der Trieb $Q_1$ . . . . .             | 16 "      |
| das Rad $R_2$ . . . . .               | 85 "      |
| der Trieb $Q_2$ . . . . .             | 10 "      |
| das Rad $R_3$ . . . . .               | 41 "      |
| der Trieb $Q_3$ . . . . .             | 20 "      |
| das Rad $R_4$ . . . . .               | 41 "      |
| der Trieb $Q_4$ . . . . .             | 10 "      |
| das Rad $R_5$ . . . . .               | 53 "      |

Die auf den Azen sitzenden Räder haben gleiche Drehungsgeschwindigkeit wie die auf derselben Aze befestigten Triebe.

|  |                 |
|--|-----------------|
| Bei einer Umdrehung des Rades $R_1$ beträgt die Anzahl der Drehungen des Triebes $Q_1$ . . . . .   | 87              |
| bez. des Rades $R_2$ . . . . .   | $\frac{87}{16}$ |
| bei einer Umdrehung des Rades $R_2$ beträgt die Anzahl der Umdrehungen des Triebes $Q_2$ . . . . . | 85              |
| bez. des Rades $R_3$ . . . . .   | $\frac{85}{10}$ |
| bei einer Umdrehung des Rades $R_3$ beträgt die Anzahl der Umdrehungen des Triebes $Q_3$ . . . . . | 41              |
| bez. des Rades $R_4$ . . . . .   | $\frac{41}{20}$ |
| bei einer Umdrehung des Rades $R_4$ beträgt die Anzahl der Umdrehungen des Triebes $Q_4$ . . . . . | 41              |
| bez. des Rades $R_5$ . . . . .   | $\frac{41}{10}$ |

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 13

Während einer Umdrehung des Rades  $R_7$  bez. der Federtrommelaxe vollendet demnach das Rad  $R_4$  sowie die auf derselben Axe befestigte Papierwalze  $\frac{87}{16} \cdot \frac{85}{10} \cdot \frac{41}{20}$ , oder ungefähr 94,7 Umdrehungen.

Sollen die Morsezeichen auch bei schneller Abtelegraphirung der Telegramme noch mit hinreichender Deutlichkeit und leicht lesbar auf dem Morsestreifen erscheinen, so müssen etwa 160 zm Papier in einer Minute ablaufen, und es muß die die Fortschiebung des Papierstreifens bewirkende Papierwalze  $O_2$ , deren Umfang 5,66 zm beträgt, in einer Minute etwa 28 Umdrehungen machen.

Da nach Vorstehendem bei einer Umdrehung der Axe 1 die Papierwalze 94,7 Umdrehungen macht, so braucht zur Erreichung der vorberechneten Geschwindigkeit der Papierwalze von 28 Umdrehungen die Axe 1 in der Minute nur  $\frac{28}{94,7} = 0,295$  Umdrehungen zu machen. Da ferner bei vollständig aufgewundener Triebfeder die Trommelaxe (Axe 1) bis zum Ablauen der Feder 7 Umdrehungen vollenden kann, so muß ein vorschriftsmäßig beschaffener Apparat, nachdem die Feder, soweit als es die Aufzug-Kontrolle zuläßt, aufgewunden ist,  $\frac{7}{0,295}$  Minuten oder etwa 23 Minuten in Bewegung bleiben, ohne daß ein Aufziehen der Feder erforderlich wird.

Die Zähne des Rades  $R_3$  greifen nicht nur in den Trieb  $Q_3$ , sondern auch in das senkrecht unter die Axe des Rades  $R_4$  liegende Rad  $r_3$  (Axe 6 mit dem Schreibrädchen, außerhalb des Schemas gezeichnet), welches wie der Trieb  $Q_3$  20 Zähne hat und daher mit derselben Geschwindigkeit wie  $Q_3$  (Axe 4) und Papierwalze sich bewegt, d. h. 28 Umdrehungen in einer Minute macht.

Die auf Seite 7 erwähnte Schraube ohne Ende  $s$ , Figur 5 und 6, ist eine doppelgängige; daher muß, um die einmalige Umdrehung der Axe  $aa$  mit dem Windfang zu bewirken, das Rad  $R_5$  sich um 2 Zähne fortbewegen. Dieses Rad hat 53 Zähne. Da der Trieb  $Q_4$  10, und das Rad  $R_4$  41 Zähne hat, so macht die Windfangsaxe  $aa$  in einer Minute, wenn Axe 4 in derselben Zeit 28 Umdrehungen macht,  $28 \cdot \frac{41}{10} \cdot \frac{53}{2} = 3042$  Umdrehungen.

## 2. Der elektromagnetische Theil.

### a. Der Elektromagnet. Figur 3, 4 und 10.

Der eiserne Winkel  $P_1 P_2$ , Figur 3, welcher mit seinem Schenkel  $P_2$  an die rechte Seitenwand  $V_1$  des Apparats festgeschraubt ist, trägt auf seinem horizontalen Schenkel  $P_1$  die beiden Elektromagnetschenkel  $E E$ . Jeder dieser Schenkel besteht aus einem hohlen Kern von weichem Eisen mit aufgesetztem Polschuh  $U$  und der auf den Kern geschobenen Drahtrolle. Letztere besteht aus zwei Holzscheiben  $ee$ , welche durch eine an den Kern dicht anschließende Papierhülle verbunden sind und zwischen welchen isolirter Kupferdraht in dichten Lagen aufgewickelt ist. Der Kern hat einen äußeren Durchmesser von 16 mm bei einer Wandstärke von 3 mm; der zu den Magnetrollen verwendete Kupferdraht von 0,2 mm Durchmesser ist durch Umspinnung mit weißer Seide isolirt; auf jeder Rolle sind annähernd 6500 Umwindungen in etwa 200 Höhen- und etwa 33 Breitenlagen dicht nebeneinander aufgewickelt. Die Gesammtlänge dieses Drahtes beträgt ungefähr 515 m, der Widerstand desselben durchschnittlich 300 S. E. (Siemens-Einheiten). Auf jeder oberen Holzscheibe einer Elektromagnetrolle ist die Zahl der Umwindungen und der

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 14

Widerstand in Siemens-Einheiten angegeben. Die Umwindungen der Elektromagnetrollen sind durch einen Ueberzug von lackirtem Leder gegen äußere Beschädigungen geschützt.

Jedes Ende der Umwicklungsdrähte der Drahtrollen ist an einen in die untere Holzscheibe *e* eingeschraubten starken Messingdraht angelöthet, welcher isolirt durch den horizontalen Theil des eisernen Winkels hindurchreicht und an seiner untern abgeschrägten Fläche eine Klemmschraube trägt. Von jeder dieser Klemmschrauben führt ein Kupferdraht an der untern Fläche der Deckplatte des Untersatzkastens isolirt zu dem auf dem hintern Theile des letztern angebrachten Umschalter, wie dies in Figur 10 durch punktirte Linien angedeutet ist. Der Umschalter besteht aus 4 Messingschienen nebst zwei Schraubenstößeln. Jede dieser Schienen trägt an ihrem, dem Apparat zugekehrten Ende eine Schnittschraube; außerdem tragen die beiden äußern Schienen *I* und *IV* an ihrem andern Ende eine größere Schraube mit gerändertem Kopfe, eine sogenannte Kordenschraube. Mittels dieser Kordenschrauben werden die Leitungszuführungen  $L_1$  und  $L_2$  an den Schienen *I* und *IV* festgeklemmt. Die Umwickungsdrähte der Elektromagnetrollen sind mit ihren äußeren Enden  $a_1$  bez.  $a_2$  an die beiden äußeren Schienen *I* und *IV*, mit ihren inneren Enden an die beiden inneren Schienen *III* bez. *II* gelegt. Durch Einsetzen der Schraubenstößel in die Löcher 1 und 2 bez. 3 und 4 werden die Elektromagnetrollen hintereinander bez. nebeneinander geschaltet.

Sind nämlich die Stößel in die Löcher 1 und 2 geschraubt, so findet der durch  $L_1$  ankommende Strom einen Weg über die Schiene *I* ( $U_1$ ) zur Rolle  $a_1 i_1$ , von hier zur Schiene *III*, über die Stößel zur Schiene *II*, zur Rolle  $i_2 a_2$  und über Schiene *IV* nach  $L_2$ . In diesem Falle sind die Rollen hintereinander geschaltet.

Werden dagegen die Stößel in die Löcher 3 und 4 eingeschraubt, so fließt der durch  $L_1$  kommende Strom zur Schiene *I* und durch den Schraubenstößel in 3 auch zur Schiene *II*; von beiden Schienen geht dann der Strom gleichzeitig, beide Rollen durchlaufend, über  $a_1$  und  $i_1$ , bez. über  $i_2$  und  $a_2$  zu den, mittels des in 4 befindlichen Schraubenstößels leitend mit einander verbundenen Schienen *III* und *IV* und somit zu  $L_2$ . In diesem Falle sind die Rollen nebeneinander geschaltet.

Die in Nuten der Apparatwangen verschiebbare Messingplatte  $V_1$ , Figur 3, trägt, wie oben bereits angeführt, mittels des eisernen Winkels  $P_1 P_2$  das Magnetrollensystem; dieselbe kann durch Drehung der Schraubenmutter  $M_1$  mittels des daran befestigten, entsprechend gebogenen starken Stahlbrahtes  $V_3$  etwa 3 mm aufwärts und abwärts geschoben werden. (Hierdurch wird eine Hebung bez. Senkung des Elektromagnetsystems bewirkt und damit der Abstand der Polschuhe  $U U$  von dem in einer entsprechenden Durchbohrung des Hebels  $H_1 H_2$  befindlichen Anker  $K$  vergrößert oder verkleinert.) Der Stahlbügel  $V_3$  greift mit seiner Biegung um die Axe des Hebels  $H_1 H_2$ , geht durch das obere, die beiden Apparatwangen an dieser Seite verbindende runde Metallstück  $S_1$  hindurch und endigt oben in der Schraube  $V_4$ . Die zugehörige Schraubenmutter  $M_1$  ruht mit ihrem untern, aus Stahl gefertigten Rande auf der Messingplatte  $A_1 A_2$ . Neben der Schraubenmutter  $M_1$  ist eine Schraube so angebracht, daß der Kopf derselben über den etwas vorspringenden untern Rand der Mutter  $M_1$  übergreift, ohne die Drehbarkeit der letztern zu behindern. In Folge dieser Einrichtung kann sich die Mutter nicht von der Platte  $A_1$  entfernen und

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 15

werden die mit der Schraubenspindel  $V_4$  fest verbundenen Elektromagnetrollen beim Rückwärtsdrehen der Mutter nach unten bewegt.

## b. Der Schreibhebel. Figur 3, 4, 13 und 14.\*)

Die Ache  $h_1$  des in Figur 3, 4, 13 und 14 dargestellten Schreibhebels  $H_1 H_2 H_3$  ist mittels der Schraube  $r$  an den Hebel befestigt und in den an der inneren Seite der Seitenwand  $V_2$  angebrachten Lagerwinkeln  $h_2 h_3$  gelagert. Die Bewegung des außerhalb der Apparaturwandungen befindlichen Hebelarms  $H_1 H_2$  wird durch die Anschlagsschrauben  $C_1 C_2$  des Ständers  $T$ , Figur 3, begrenzt; dieser Hebelarm trägt in seinem ringartig geformten Theile den hohlen und oben aufgeschlitzten Anker  $K$  aus weichem Eisen. Der an beiden Enden abgescrögte Anker ist so in den Hebel eingeschoben, daß die längste Seite desselben den Polschuhen des Elektromagneten gerade gegenübersteht und daß die am ringartigen Theile des Hebels befindliche Befestigungsschraube in den Schliß eingreift.

An dem in das Innere des Apparats hineinreichenden Hebelarm  $H_2 H_3$ , Figur 13, 14, ist an der untern Seite bei  $H_3$  das zu einer u-förmigen Feder ausgearbeitete Ende des die Ache  $h_1$  umfassenden Ansatzes  $F_2$  angeschraubt. Die durch das Ansatzstück  $F_2$  und durch das Ende  $H_3$  des Hebelarms durchgreifende Schraube  $s$  dient zum Heben und Senken des Ansatzstücks  $F_2$ . In dem anderen Ende dieses Ansatzstückes ist die kleine Stahllage  $q_1$  um welche sich der zweiarmige Hebel  $H_4$  mit dem daran befestigten kleinen Messingwinkel gelenkartig bewegt, fest eingesetzt. Der kürzere Arm des aus Messing gefertigten Hebels  $H_4$  legt sich bei angemessener Spannung des Ansatzes  $F_2$  gegen den in letzteren eingeschraubten Stift  $t_1$ ; der längere, hakenförmig gebildete Arm des Hebels  $H_4$  umfaßt die mit einer Nut versehenen Ache des Schreibröhdchens  $O_3$ ; derselbe legt sich, wenn die Schraube  $s$  entsprechend niedergeschraubt ist, auf den in die Apparaturwanne eingelassenen Schraubenstift  $t_2$ .

Soll der Schreibapparat zur Verwendung in einer Arbeitsstromleitung eingerichtet werden, dann wird das Ansatzstück  $F_2$  mittels der Stellschraube  $s$  so eingestellt, daß der kurze Arm des Hebels  $H_4$  sich auf den Stift  $t_1$  legt; dadurch wird, da  $F_2$  und  $H_4$  gewissermaßen zu einem Stück verbunden worden, das ganze Hebelsystem  $H_1 H_2 H_3 F_2 H_4$  einen zweiarmigen Hebel darstellen, dessen Drehpunkt die Ache  $h_1$  bildet. In Folge dessen muß, sobald  $H_1$  sich senkt, das Ende  $H_4$  und dadurch das Schreibröhdchen  $O_3$  sich heben. Wird dagegen der Hebelarm  $H_1$  gehoben, so muß sich das Schreibröhdchen  $O_3$  senken.

Bei der Einstellung des Schreibapparats zur Benutzung in einer Ruhestromleitung ist wie folgt zu verfahren.

Die Stellschraube  $s$  wird so weit eingeschraubt, daß der Hebelarm  $H_4$  sich auf den Schraubenstift  $t_2$  legt und der kürzere Hebelarm von  $H_4$  sich von dem Stifte  $t_1$  trennt; in Folge dessen wird der vorbeschriebene eine zweiarmige Hebel  $H_1 H_2 H_3 F_2 H_4$  in zwei durch ein Gelenk mit einander verbundene zweiarmige Hebel zerlegt. Der eine Hebel setzt sich zusammen aus  $H_1 H_2 H_3 F_2$  mit seinem Drehpunkte in  $h_1$ , der andere Hebel  $H_4$  hat den Schraubenstift  $t_2$  als Drehpunkt.

\*) In Figur 13 und 14 ist der Schreibhebel der größeren Deutlichkeit wegen in umgekehrter Lage dargestellt.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 16

Wenn das Ende  $H_1$  des einen Hebels sich senkt, so wird das andere Ende  $F_2$  dieses Hebels und mit ihm der durch die Aze  $q$  mit  $F_2$  gelenkartig verbundene kurze Hebelarm von  $H_4$  gehoben, und, da der Hebel  $H_4$  auf dem Schraubenstifte  $t_2$  durch seine eigene Schwere aufliegt, das Ende des längeren, die Aze des Schreibrädchens  $O_3$  tragenden Arms des Hebels  $H_4$  und damit das Schreibrädchen  $O_3$  gesenkt.

An der Seitenwand  $V_2$ , Figur 3, ist der Träger  $X$  der Abreißfeder  $F_1$ , welche letztere durch ein sie umgebendes Messingrohr gegen äußere Beschädigungen geschützt ist, angeschraubt. Die Abreißfeder  $F_1$  ist mit ihrem unteren Ende in einem kleinen auf der oberen Kante des Hebels  $H_1$  befindlichen Stifte, mit ihrem oberen Ende in die, in dem Messingrohr bewegliche Schraube  $m$  eingehakt. Durch Drehung der die Schraube  $m$  umfassenden Schraubenmutter  $M$  wird die Schraube  $m$  gehoben bez. gesenkt und dadurch die Abreißfeder  $F_1$  gespannt oder nachgelassen. Die mit ihrer Spitze in eine Nutte der Schraubenmutter eingreifende Schraube  $y$  verhindert eine Aufwärtsbewegung der Schraubenmutter  $M$ .

Der Ständer  $T$ , Figur 3 und 4, welcher mit seiner Fußplatte  $NN$  durch die Schrauben  $nn$  auf die Grundplatte  $ZZ$  des Apparats befestigt ist, hat an seinem oberen seitlichen Theile zwei übereinanderliegende aufgeschlitzte Ansätze, durch welche die senkrecht stehenden Anschlagsschrauben  $C_1 C_2$  hindurchgreifen. Die horizontal durchgehenden Preßschrauben  $p_1 p_2$  dienen zur sichern Feststellung der Anschlagsschrauben in der vorgeschriebenen Lage.

### 3. Die Wirkungsweise des Apparates.

#### a. Allgemeines.

Das an der Bewegung des Laufwerkes theilnehmende Schreibrädchen  $O_3$ , Figur 3, taucht, wie früher angegeben, mit seinem unteren Theile beständig in die Farbe ein, und ist daher der Rand des Rädchens stets mit Farbe bedeckt. Sobald das Rädchen gegen das sich fortbewegende Papier anschlägt, müssen, je nach der Dauer des Anliegens, auf dem Papierstreifen kürzere oder längere Striche entstehen.

Damit die Zeichen möglichst scharf erscheinen, darf nur ein kleiner Theil des Umfanges des Farbrädchens gegen den Papierstreifen stoßen. Zu diesem Zwecke ist der Stift  $x_1$ , über welchen der Papierstreifen geführt ist, so nahe der kleinen Stahlwelle  $t$  angeordnet, daß der Papierstreifen um die Welle  $t$  eine scharfe Biegung macht und so dem Schreibrädchen nur eine geringe Berührungsfläche darbietet.

Damit endlich die noch feuchten Zeichen beim Durchgange zwischen den Walzen  $O_1$  und  $O_2$  nicht verwischt werden, ist die Walze  $O_1$ , wie Seite 11 angegeben, mit einer entsprechenden Nutte versehen.

#### b. Wirkungsweise bei Arbeitsstrom.

Der durch entsprechende Stellung der Stellschraube  $s$ , Figur 3 bez. 13, aus dem Schreibhebelsystem gebildete eine zweiarmige Hebel  $H_1 H_4$  (vergl. Seite 15) wird mittels der Anschlagsschrauben  $C_1 C_2$  so eingestellt, daß das Schreibrädchen  $O_3$  den fest gegen die kleine Stahlwelle  $t$  liegenden Papierstreifen berührt, wenn das Ende  $H_1$  des Hebels fest an der Anschlagsschraube  $C_2$  liegt.

# Deutsches Telefon - Museum

## Die Fernsprechapparate der DRP Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 17

Sobald in Folge eines Tastendruckes bei einem andern Amte ein galvanischer Strom die Elektromagnetrollen des Schreibapparats durchfließt, werden die Elektromagnetkerne und in Folge dessen auch die Polschuhe  $UU$  magnetisch und wird der oberhalb der letzteren liegende Anker  $K$  angezogen. Das Hebelende  $H_1$  folgt der hierbei stattfindenden Bewegung des Ankers und senkt sich, während das Ende  $H_2$  des Hebels und damit das Schreibrädchen sich heben. Letzteres bringt, gegen den unterhalb des Stiftes  $t$  fortlaufenden Papierstreifen anschlagend, auf diesem das beabsichtigte Zeichen hervor.

Sobald der Strom unterbrochen wird, und der Magnetismus der Kerne und Polschuhe verschwindet, zieht die Feder  $F_1$  das Hebelende  $H_1$  aufwärts und legt dasselbe gegen die Anschlagsschraube  $C_1$ ; das Schreibrädchen entfernt sich gleichzeitig von dem Papierstreifen. Dauert der Strom nur einen Augenblick an, so muß durch den Anschlag des Schreibrädchens gegen das Papier ein kurzer Strich — ein Punkt — entstehen; dauert der Strom länger an, so erzeugt das Schreibrädchen einen längeren Strich.

### c. Wirkungsweise bei Ruhestrom.

Das nach Seite 15 für Ruhestrom in zwei zweiarmige Hebel zerlegte Schreibhebelsystem wird mittels der Anschlagsschrauben  $C_1 C_2$  so eingestellt, daß das Schreibrädchen  $O_3$  den Papierstreifen bei  $t$  berührt, wenn das Hebelende  $H_1$  an der Anschlagsschraube  $C_1$  anliegt.

In Ruhestromleitungen fließt bei ruhenden Lasten der Strom beständig durch die Leitung und die Elektromagnetrollen aller eingeschalteten Apparate; der Anker  $K$  wird mithin bei ruhender Correspondenz beständig von den magnetischen Polschuhen angezogen. Wird auf einem Amte durch den Druck der Taste der Strom unterbrochen, so verschwindet der Magnetismus in den Elektromagnetkernen und Polschuhen, die Feder  $F_1$  zieht das Hebelende  $H_1$  aufwärts, das Schreibrädchen wird gehoben, und erzeugt, gegen den Papierstreifen anschlagend, auf diesem das beabsichtigte Zeichen, und zwar je nach der kürzeren oder längeren Dauer des Tastendruckes einen Punkt oder einen Strich. Sobald die Taste in die Ruhelage zurückkehrt, fließt der Strom wieder durch die Leitung und durch die Elektromagnetrollen; der Anker  $K$  wird angezogen, das Hebelende  $H_1$  geht abwärts und das Schreibrädchen entfernt sich vom Papierstreifen.

### 4. Einrichtung des Apparates für die Uebertragung. Figur 15 und 16.

Ein zur Uebertragung eingerichteter Schreibapparat ist, anstatt mit einem, beide Anschlagsschrauben  $C_1 C_2$  tragenden Ständer  $T$ , Figur 3, mit zwei von einander isolirten Ständern  $T_1$  und  $R_1$ , Figur 15, versehen. Die Figur 15 stellt diese Einrichtung von der rechten Seite des Apparates aus gesehen dar.

Auf den Grundrahmen  $ZZ$  des Schreibapparats sind der Ebonitwinkel  $ee$  und die Ebonitplatte  $EE$  mittelst dreier Schrauben befestigt. Die beiden auf der Ebonitplatte aufgeschraubten, von dem Rahmen  $ZZ$  durch das Ebonitstück, und unter sich durch einen Zwischenraum isolirten Fußplatten  $s_1$  und  $s_2$  tragen die Messingständer  $T_1$  und  $R_1$ . Der Ständer  $T_1$  ist niedriger als der Ständer  $R_1$ , so daß die aufgesetzten Anschlagstücke  $a_1$  und  $a_2$  übereinander liegen. Durch die Enden der Ansätze  $a_1$  und  $a_2$  greifen, genau in einer Senkrechten übereinanderliegend, die Kontaktschrauben  $c_1$  und  $c_2$ ; dieselben sind an ihren beiden Enden mit kleinen Platinplatten armirt, eben so ist auch das zwischen den beiden Kontaktschrauben befindliche Ende  $H_1$

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 18

des Schreibhebels oben und unten und zwar genau an den Stellen, wo dasselbe mit den Kontaktschrauben  $c_1$  und  $c_2$  in Berührung kommt, mit Platinplättchen versehen. Die Schraube  $c_2$  ist von oben durch den Ansatz  $a_2$ , die Schraube  $c_1$  von unten durch den Ansatz  $a_1$  durchgeführt. Die Ansätze  $a_1$  und  $a_2$  sind an ihren Enden der Länge nach senkrecht aufgeschliffen, so daß mittels der Schrauben  $p_1$  und  $p_2$  die Hälften der Ansätze zusammengepreßt und den Kontaktschrauben dadurch in jeder Lage ein fester Halt gegeben werden kann. Die Kontaktschraube  $c_1$  heißt der Telegraphirkontakt, die Schraube  $c_2$  der Ruhkontakt.

An den Enden der Fußplatten  $s_1$   $s_2$  befinden sich zwei kleine Schnittschrauben zur Aufnahme von Zuführungsdrähten, wie dies in der Oberansicht Figur 16 ersichtlich ist.

Links neben dem zur Hintereinander- bez. Nebeneinanderschaltung der Elektromagnetrollen dienenden, aus vier Schienen bestehenden Umschalter befinden sich noch drei, in Figur 10 jedoch nicht angegebene Schienen, welche mit den Buchstaben  $T$ ,  $R$  und  $K$  bezeichnet werden.

Die Schiene  $T$  steht mit der Fußplatte  $s_1$  und dem Ständer  $T_1$  bez. dem Telegraphirkontakt des Schreibhebels, die Schiene  $R$  mit der Fußplatte  $s_2$  und dem Ständer  $R_1$  bez. dem Ruhkontakt des Schreibhebels, die Schiene  $K$  mit dem Rahmen  $ZZ$  in Verbindung. Da der Schreibhebel durch seine Age mit den Wangen des Apparates, folglich auch mit dem Rahmen  $ZZ$  in leitender Verbindung steht, so ist die Schiene  $K$  durch den Körper des Apparates mit dem Schreibhebel verbunden.

Zur Verbindung der Schienen  $K$ ,  $R$  und  $T$  mit dem Rahmen  $ZZ$  bez. mit den Ständern  $R_1$  und  $T_1$  dienen unterhalb der Deckplatte des Unterlagkastens geführte isolirte Kupferdrähte.

---

## III. Abtheilung.

### Die Hilfsapparate.

#### 1. Das Galvanoskop. Figur 17 und 18.

Auf dem Grundbrett  $G$  ist um zwei Messingständer  $s_1$  und  $s_2$  isolirter, feiner Kupferdraht von 0,25 mm Durchmesser und einem Gesamtwiderstande von 15 bis 20 S. E. in etwa 600 Umwindungen aufgewickelt. Die Umwindungen sind durch zwei dünne Ebonitplatten  $e_1$   $e_2$  einerseits von dem Grundbrette  $G$  und andererseits von der Messingplatte  $PP$  getrennt und gegen äußere Beschädigungen durch einen Ueberzug von lackirtem Leder geschützt. In der Figur ist der Ueberzug mit  $w$  bezeichnet.

Die beiden Ständer  $s_1$   $s_2$  sind an ihren untern Enden durch die in das Grundbrett von unten eingelassenen Schrauben  $p_1$   $p_2$  auf diesem Grundbrett befestigt; mit dem an ihren obern Enden angebrachten Schrauben greifen dieselben in die mit einem Ausschnitt versehene Messingplatte  $PP$ .

Die Enden der Umwindungen sind mit den beiden, auf dem hinteren Theile des Grundbrettes mittels je zweier Schrauben befestigten Messingschienen  $S$   $S$  durch die kleinen Schnittschrauben  $u_1$  und  $u_2$  verbunden.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP

Beschreibungen sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 19

An der äußeren Seite der Messingschienen  $SS$  befinden sich die mit großem, eingeschnittenem Kopfe versehenen Rordenschrauben  $k_1$  und  $k_2$ , welche zum Befestigen der Leitungszuführungen dienen.

Innerhalb des Ausschnittes der Platte  $PP$  liegt in dem von den Umwindungen gebildeten Raume der kleine, zweiarmige Winkelmagnet  $mm$ . Die Aze desselben ist an beiden Enden konisch zugespitzt und liegt mit ihren Spitzen in gleichartigen Ausbohrungen der Schrauben  $t_1$  und  $t_2$ ; diese greifen vorn und hinten durch die Längsseiten der Platte  $PP$  hindurch. Am Winkelmagnet  $mm$  ist senkrecht zur Aze desselben der von geschwärztem Messingblech hergestellte Zeiger  $n$  befestigt. Winkelmagnet und Zeiger befinden sich innerhalb eines Gehäuses, bestehend aus den mittels der Schrauben  $r_1 r_1$  auf der Platte  $PP$  befestigten messingenen Seitenplatten  $h h$ , der auf diese aufgeschraubten Deckplatte  $d$ , der hinteren, mit Theilstrichen versehenen Milchglasscheibe  $i i$  und der vorderen durchsichtigen Glasscheibe. Ein durch die Umwindungen fließender Strom lenkt je nach seiner Richtung den Magneten nach der einen oder andern Seite ab, so daß der Zeiger  $n$  nach rechts oder links ausschlägt; durch den Ausschlag des Zeigers  $n$  wird das Vorhandensein eines Stromes, bez. dessen Richtung und durch die Größe des Ausschlags die größere oder geringere Stärke des vorhandenen Stromes ersichtlich gemacht.

## 2. Der Plattenblitzableiter. Figur 19, 20 und 21.

Der in Figur 19, 20 und 21 dargestellte Plattenblitzableiter ist für zwei Leitungen eingerichtet. Die einzelnen Theile desselben sind nebenbei so angeordnet, daß erforderlichen Falls mit Hilfe eines Metallstöpsels die beiden mit dem Blitzableiter verbundenen Leitungen unmittelbar mit einander und sowohl jede einzelne Leitung für sich, als beide Leitungen gleichzeitig, mit der Erdleitung in Verbindung gebracht werden können.

Der in den Figuren mit  $RR$  bezeichnete Messingrahmen trägt an einer Längsseite die zur Befestigung des Erdleitungsdrahtes bestimmte Klemmschraube  $k_5$ . Die in den Längsseiten bei  $l_1 l_1 l_1$  angebrachten Durchbohrungen sind zur Aufnahme von Schrauben zur Befestigung des Blitzableiters auf den Apparattisch bestimmt.

Auf die entsprechend tiefer liegenden Querseiten dieses Rahmens sind die beiden messingenen Leitungsplatten  $p_1 p_2$  mittels der Schrauben  $r r r r$  befestigt. — Die Klemmschrauben  $k_1 k_2 k_3 k_4$  dienen einerseits zur Befestigung der mit den Leitungen, andererseits zum Anbringen der mit den Apparaten in Verbindung stehenden Drähte. Behufs Isolation der Leitungsplatten von dem mit der Erde zu verbindenden Rahmen sind Ebonitunterlagen,  $ee$ , zwischen Rahmen und Platten gelegt und die Befestigungsschrauben  $r$  mit Ebonithülsen umgeben. Die Leitungsplatten sind an ihrer Oberfläche mit scharf geschnittenen Querreifeln versehen.

An den 4 Ecken des Rahmens befinden sich Erhöhungen, welche die an ihrer untern Fläche mit scharf geschnittenen Längsreifeln versehene messingene Deckplatte  $dd$  in solcher Höhe tragen, daß die äußersten, in ein und derselben Ebene liegenden Kanten der Reiflungen der Deckplatte durchweg gleich weit von den obern Kanten der rechtwinklig dazu laufenden Reiflungen der Leitungsplatten entfernt sind. Dieser Abstand soll nicht unter  $0,25$  mm und nicht über  $0,50$  mm betragen. Die obere Kante der Reiflungen beider Leitungsplatten müssen dabei ebenfalls in ein und derselben Ebene liegen.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 1

## Figurentafeln

zur

Beschreibung

der

in der Reichs-Telegraphen-Verwaltung gebräuchlichen

Apparate.



Berlin, 1878.

Gedruckt in der vormaligen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei  
(unter Reichsverwaltung).

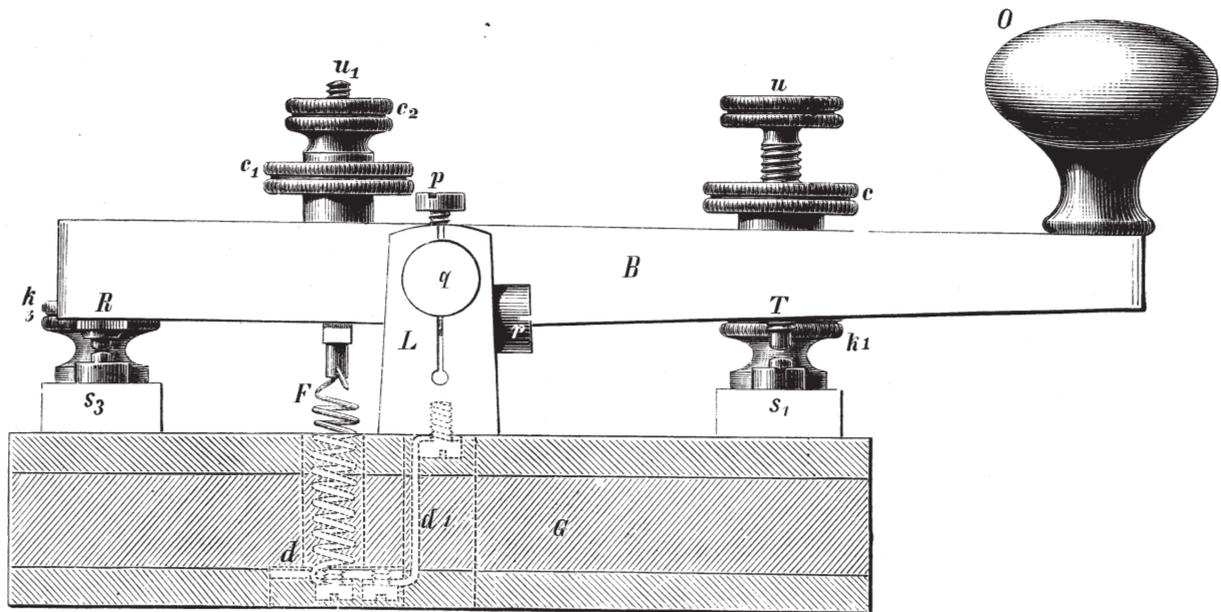
# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

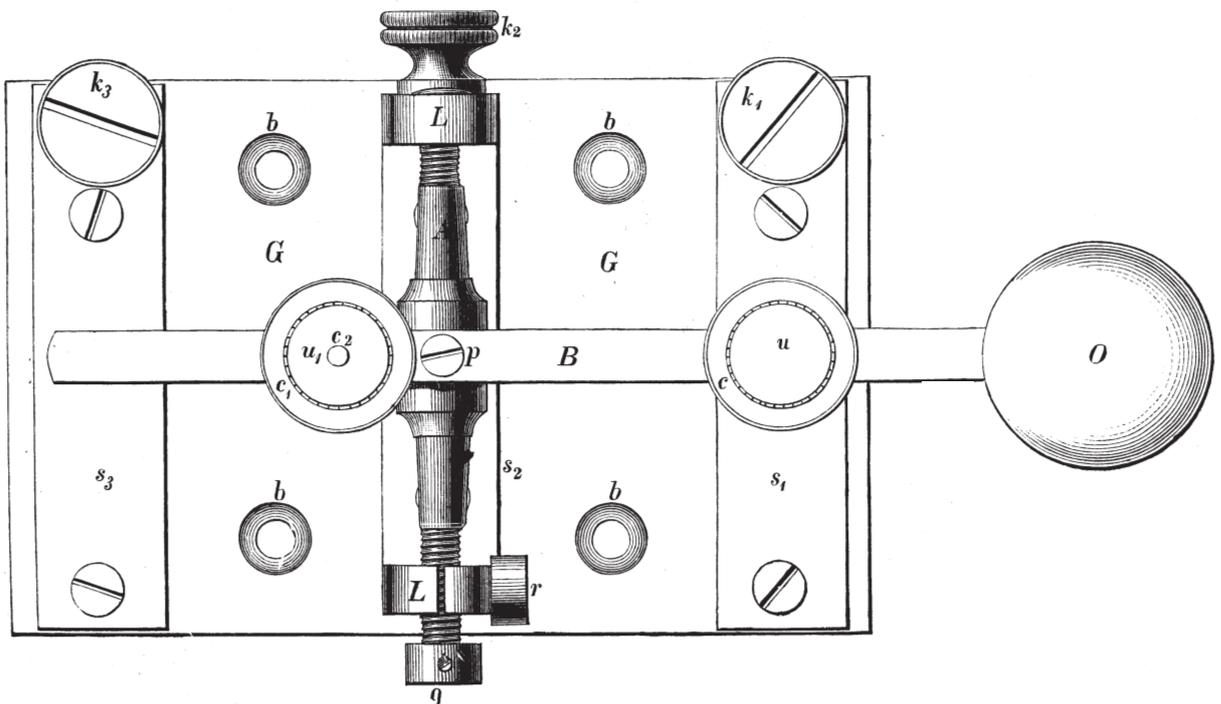
Seite 2

Taste.

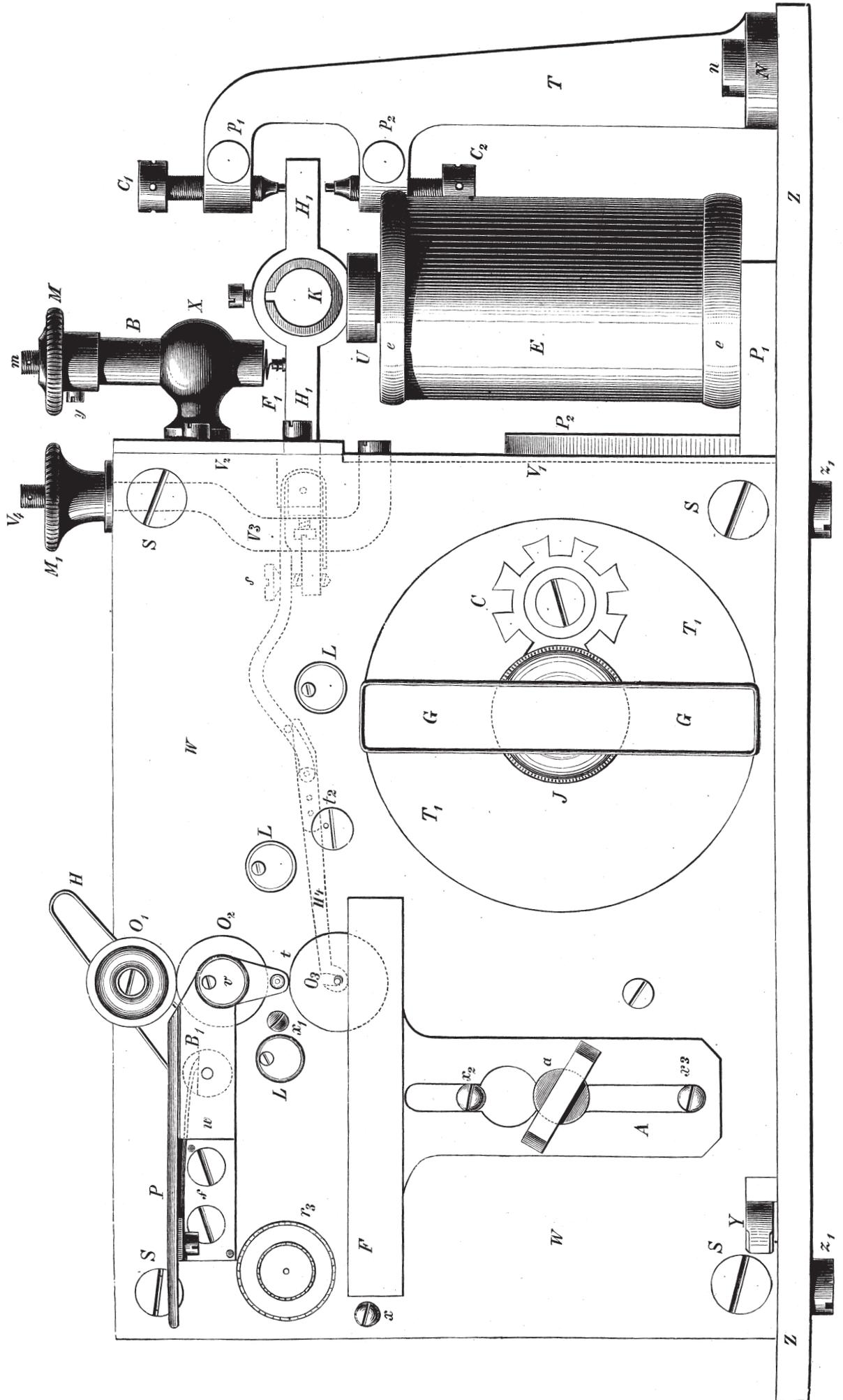
Figur 1. Seitenansicht.



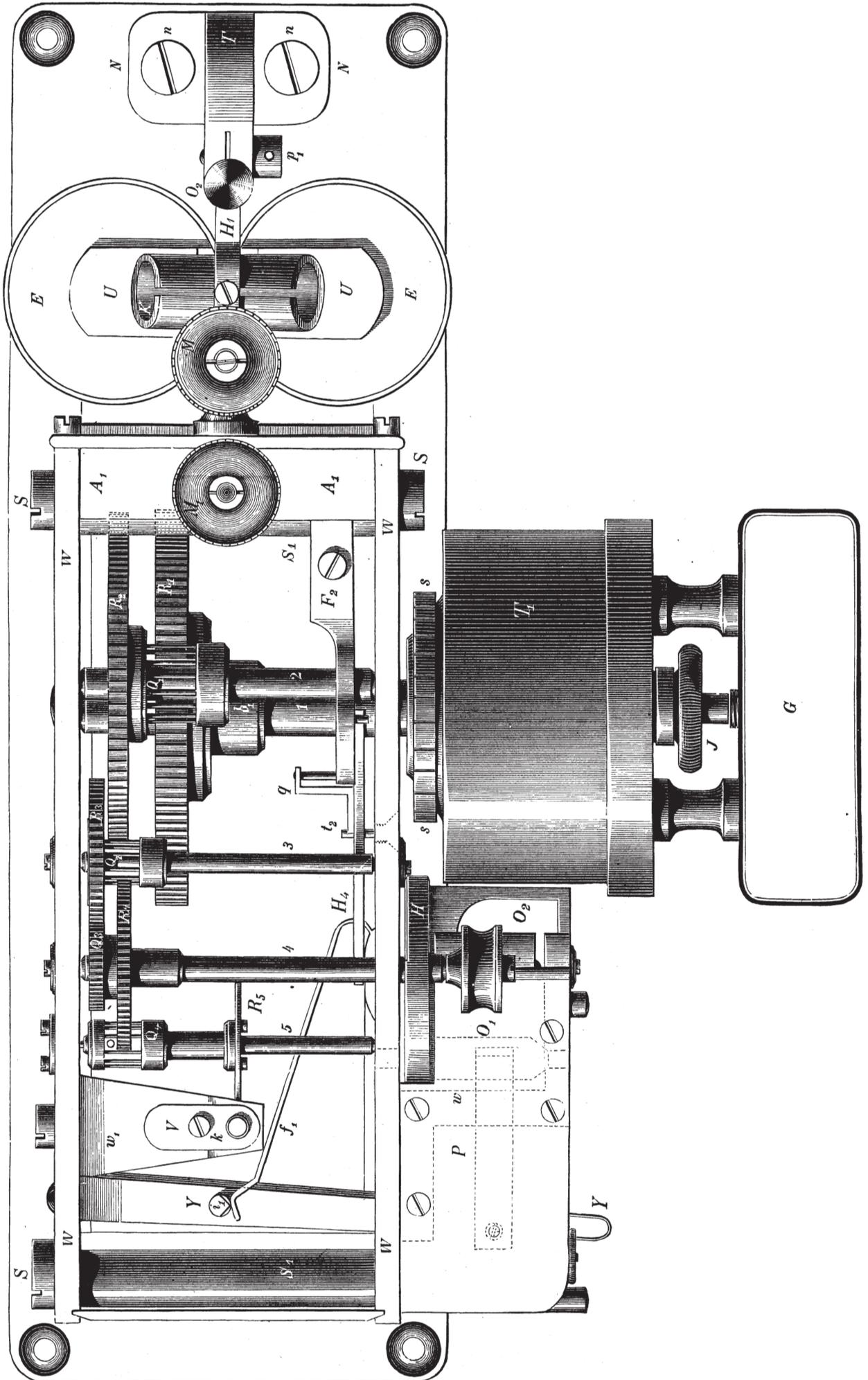
Figur 2. Oberansicht.



Figur 8. Schreibapparat, Vorderansicht.



Figur 4. Schreibapparat, Oberansicht.



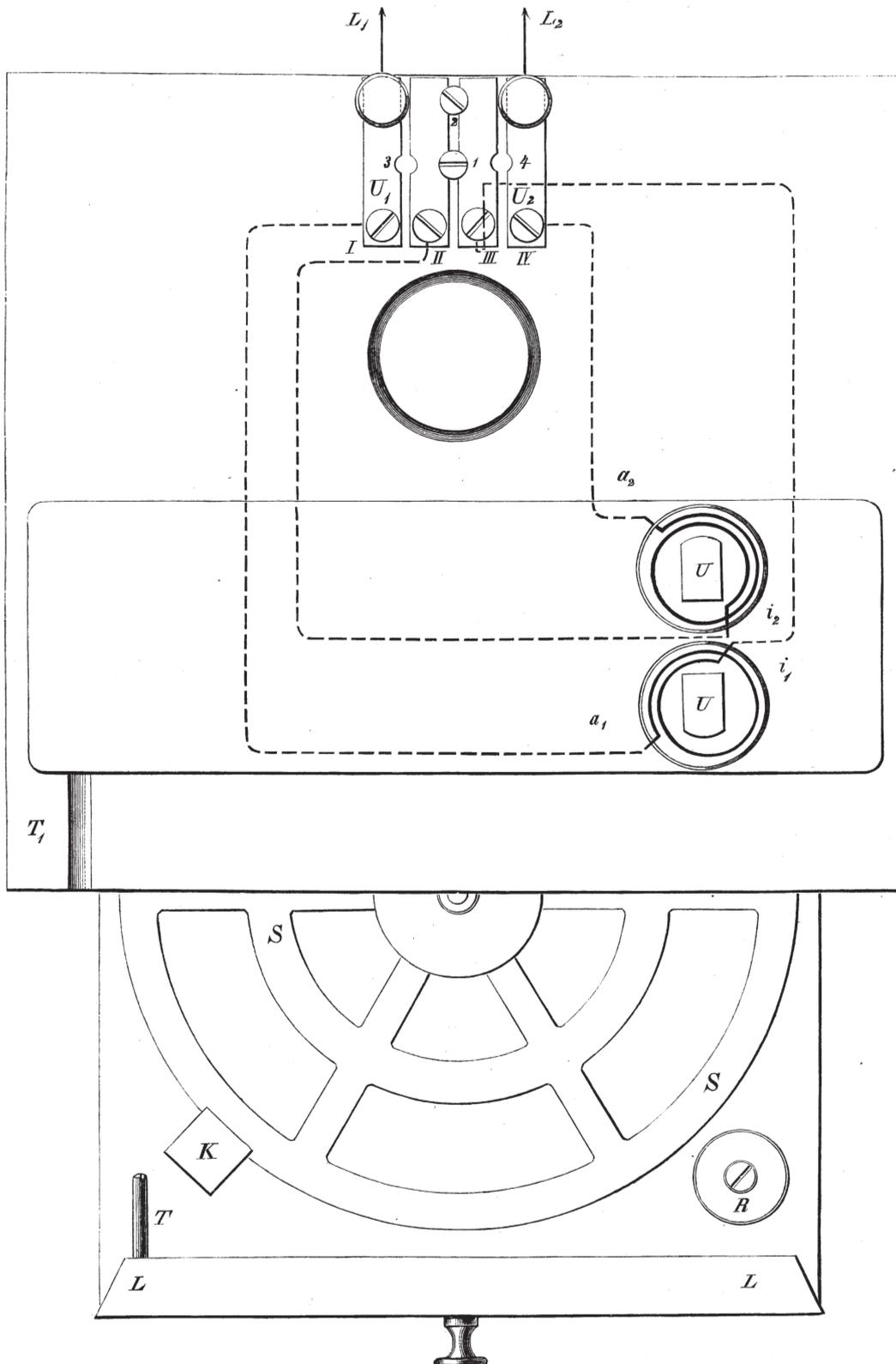


# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 6

Figur 10. Untersetzkasten und Schaltung der Elektromagnetrollen.  
Halbe natürliche Grösse.





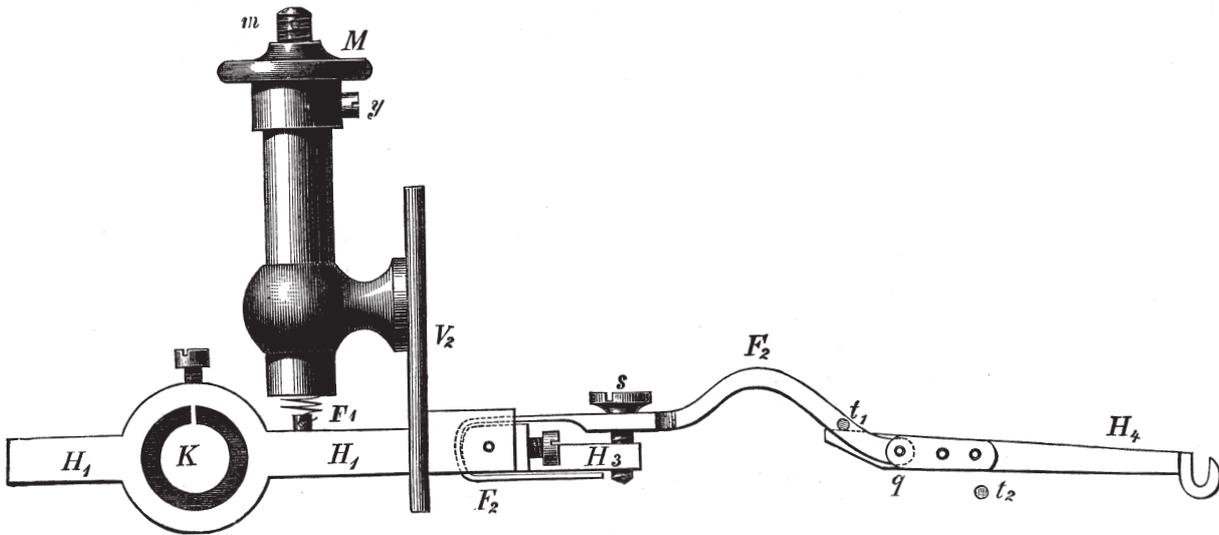
# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

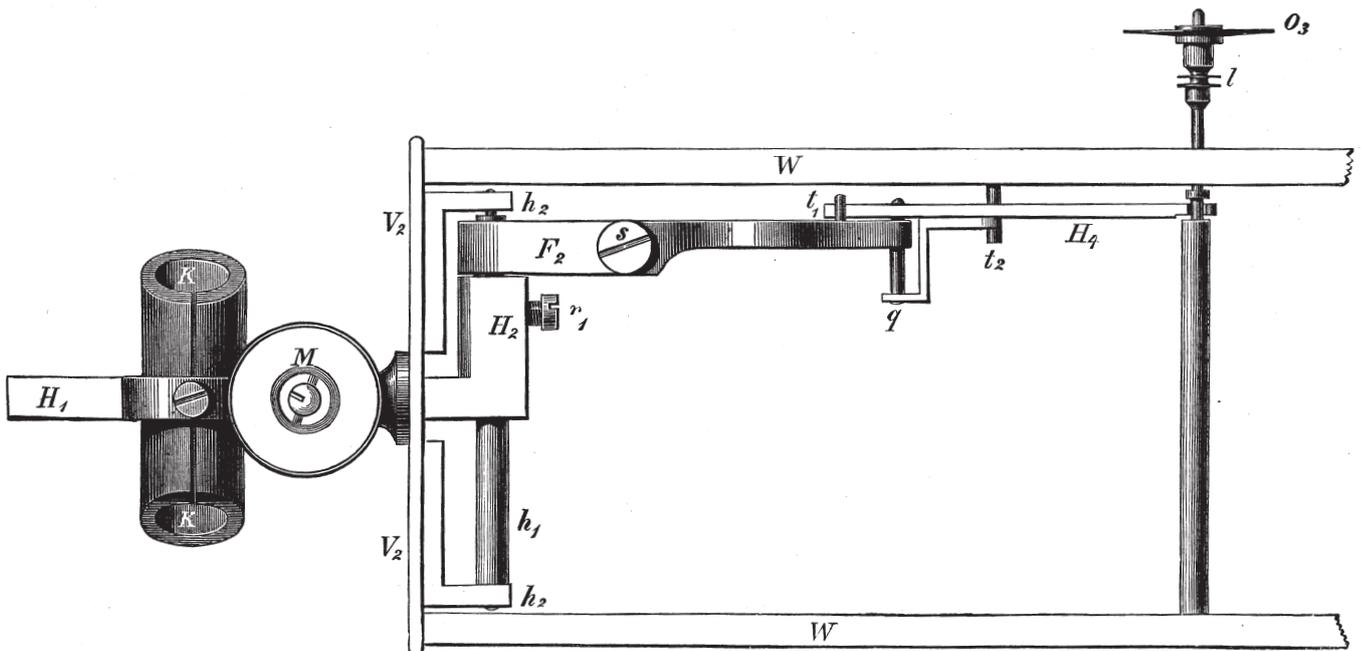
Seite 8

## Schreibhebel.

Figur 13. Seitenansicht, von der Rückseite des Apparats aus gesehen.



Figur 14. Oberansicht.



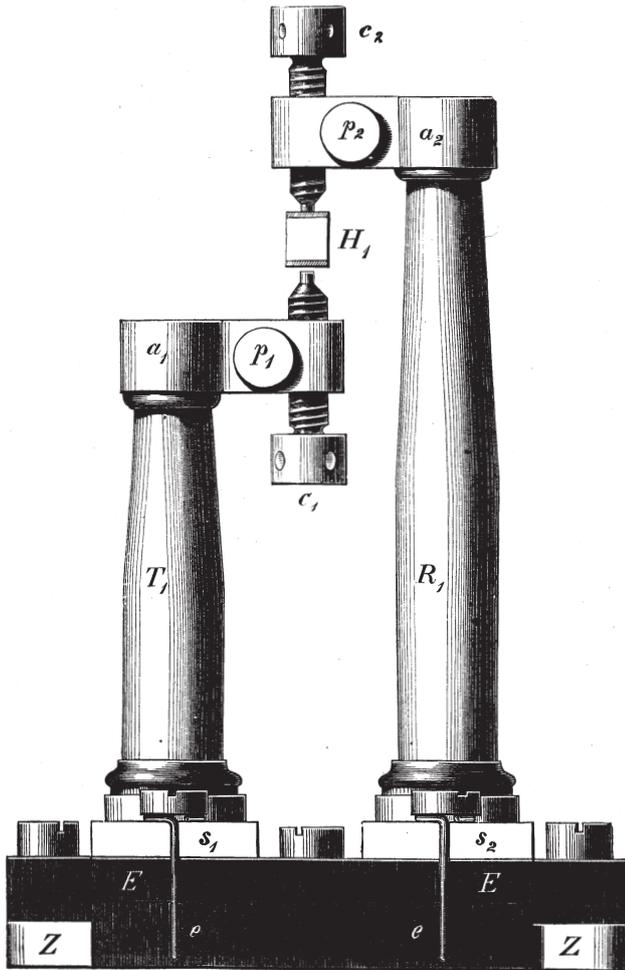
# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
 Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

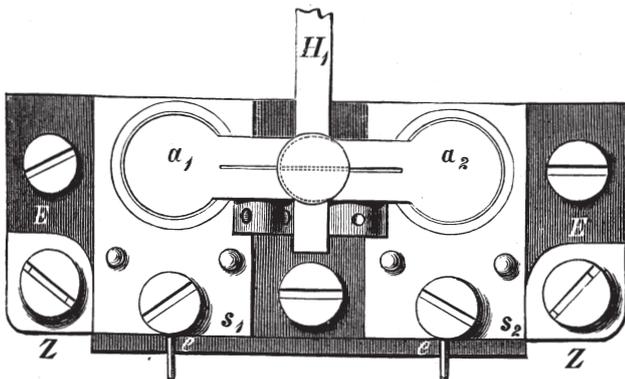
Seite 9

Uebertragungseinrichtung am Schreibapparat.

Figur 15. Seitenansicht.

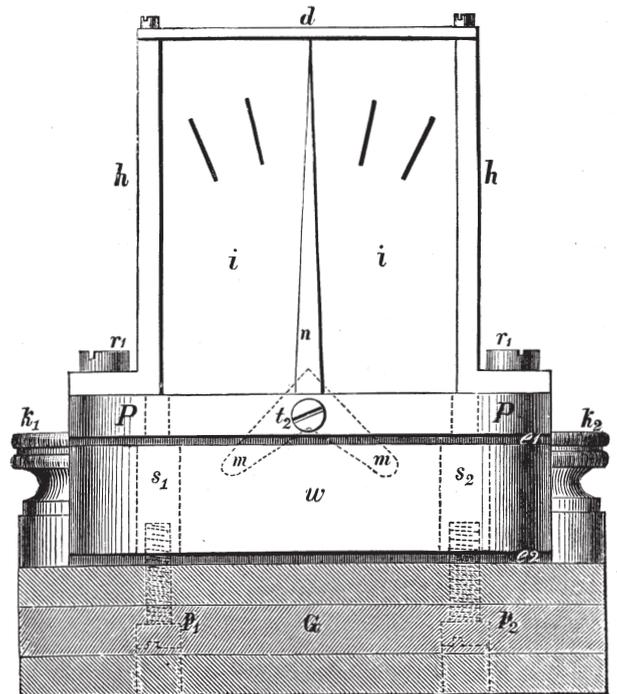


Figur 16. Oberansicht.

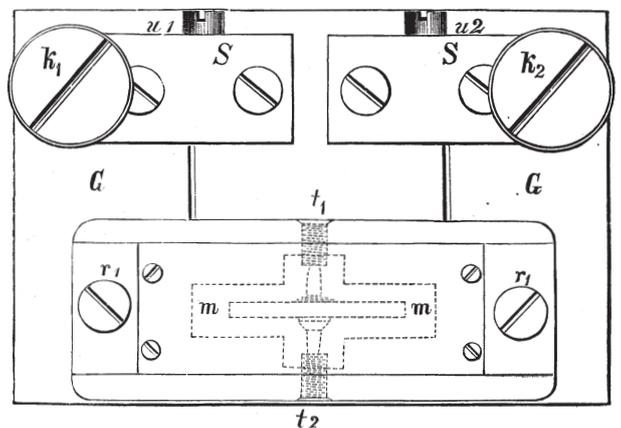


Galvanoskop.

Figur 17. Vorderansicht.



Figur 18. Oberansicht.



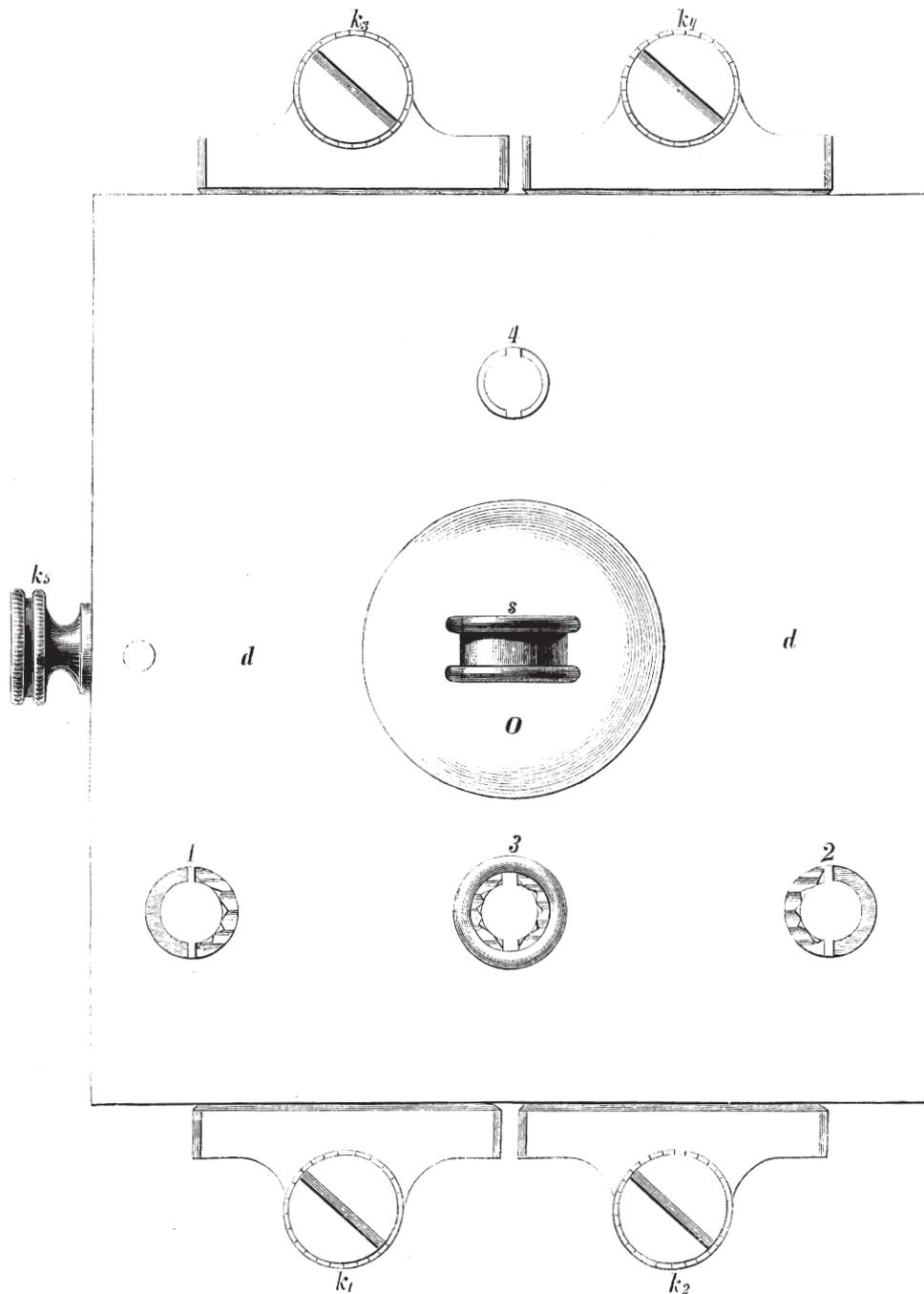
# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 10

## Plattenblitzableiter.

Figur 19. Oberansicht.

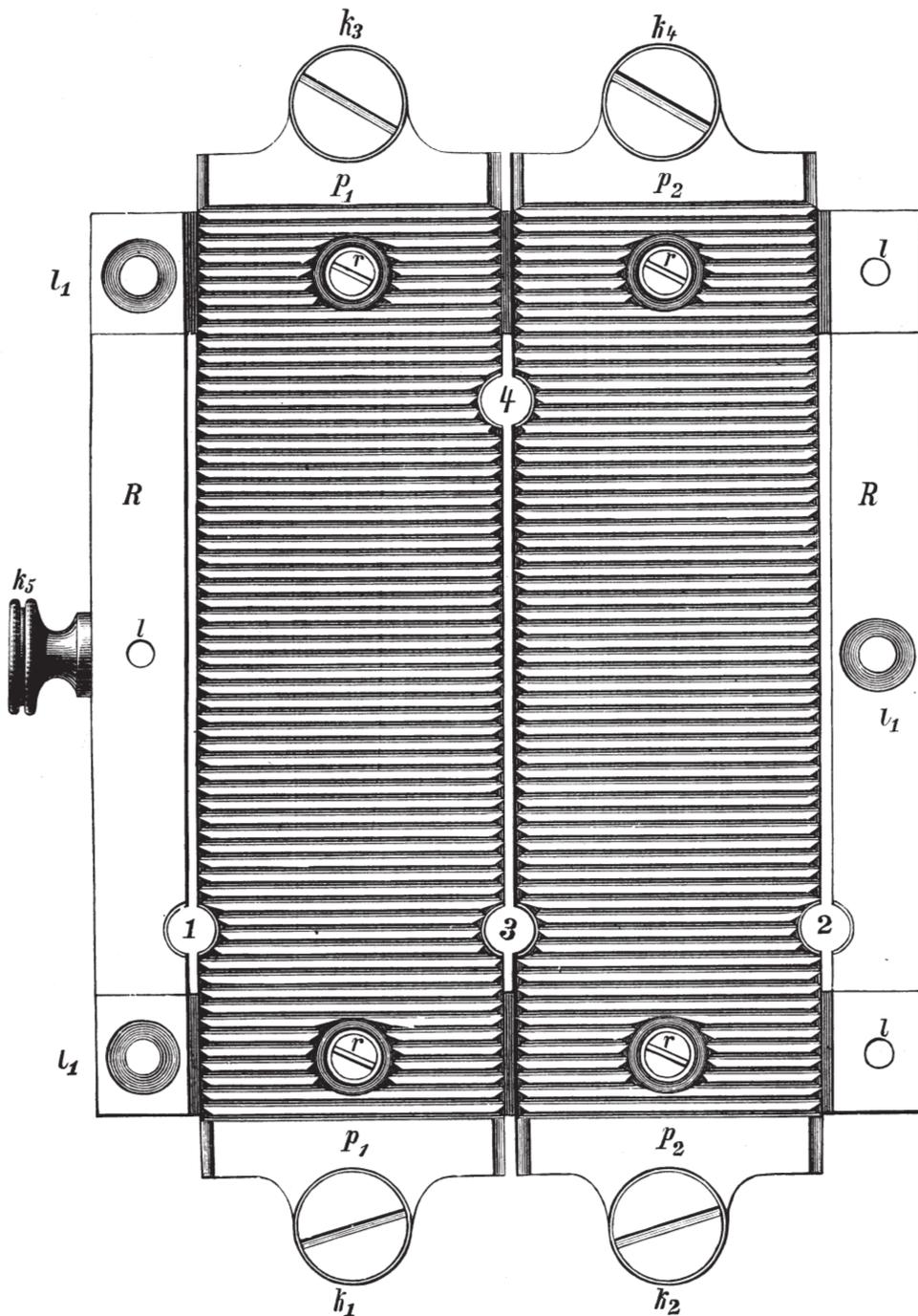


# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 11

Figur 20. Plattenblitzableiter, Oberansicht der Leitungsplatten.

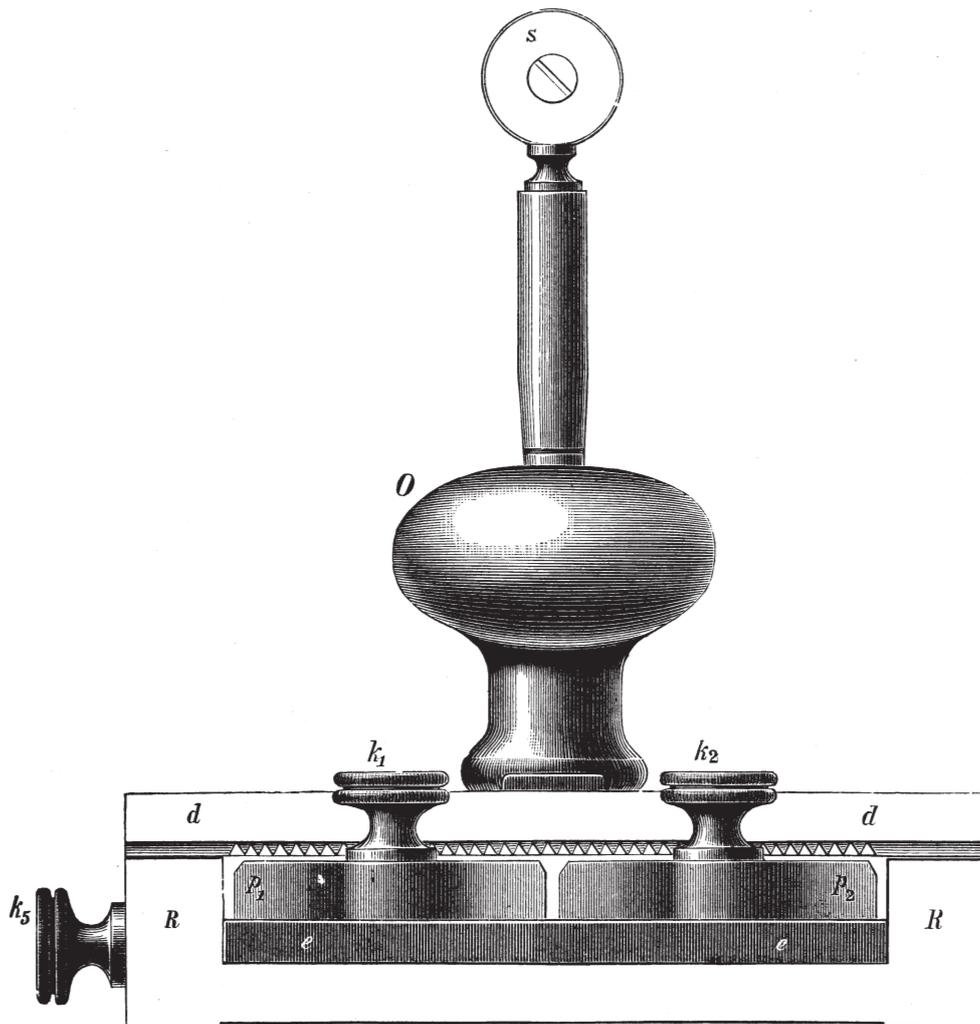


# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 12

Figur 21. Plattenblitzableiter, Vorderansicht.

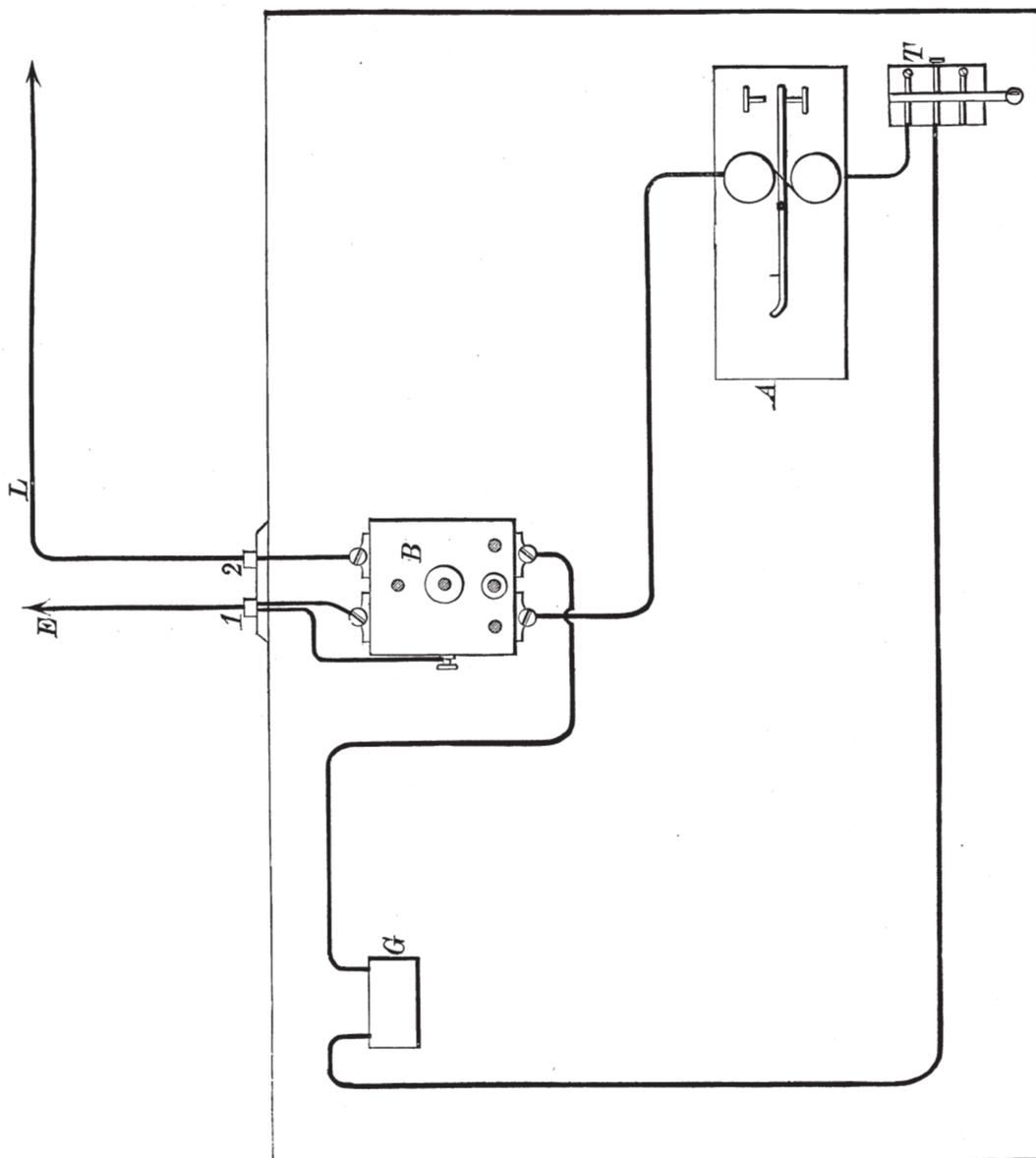


# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 13

Figur 22.



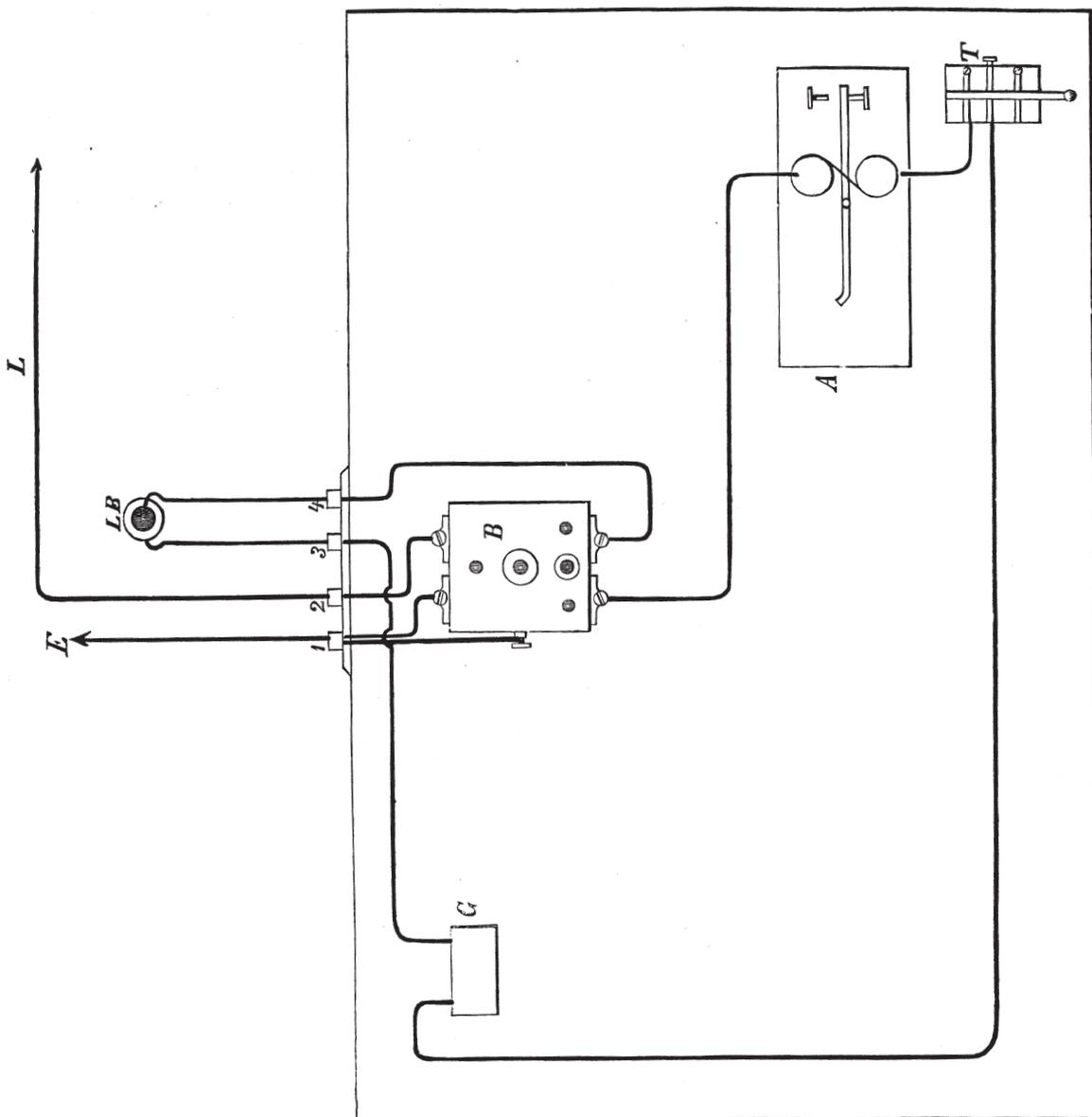
Ruhestromschaltung für ein Endamt ohne Batterie und ohne Relais.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 14

Figur 23.



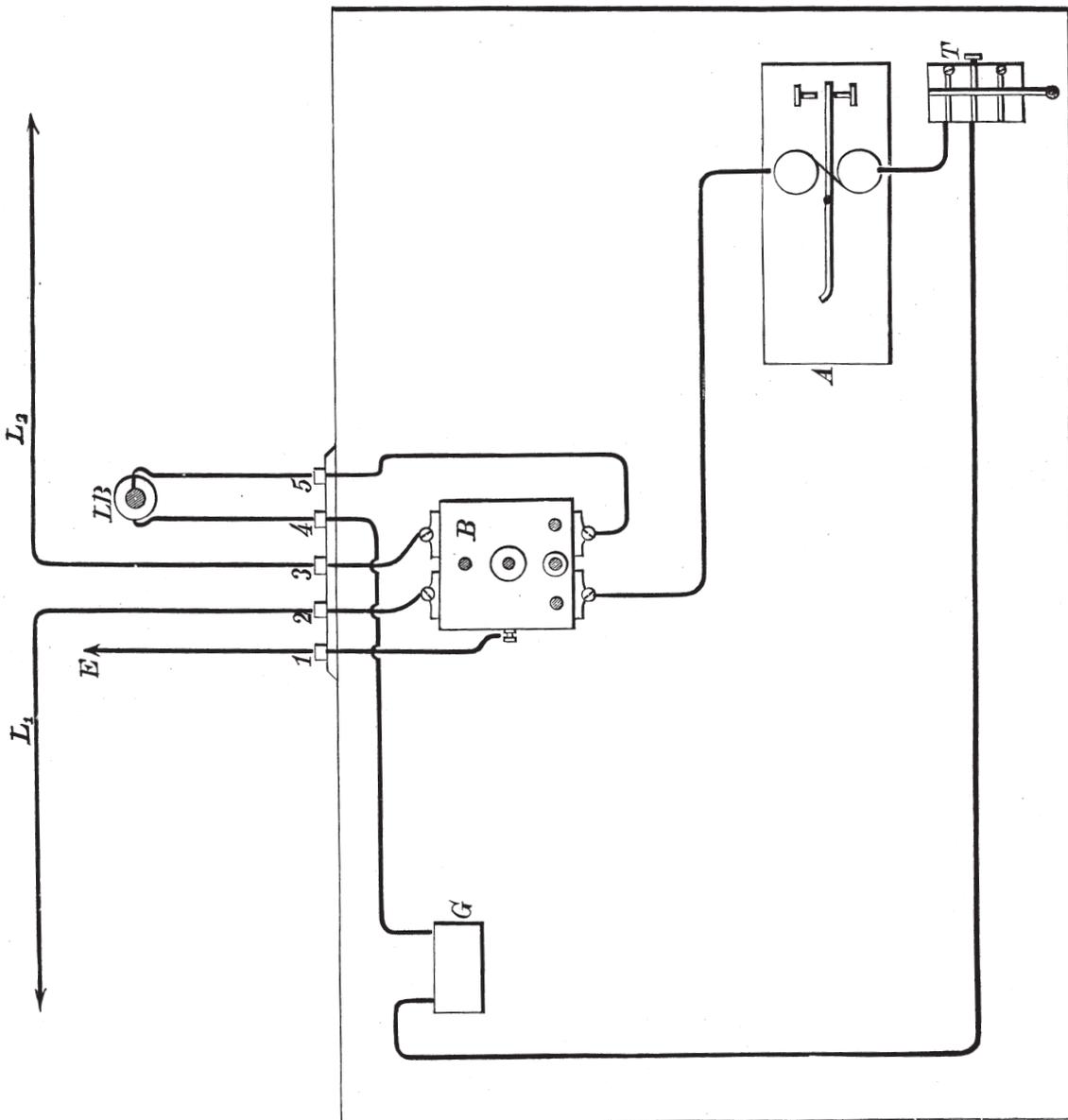
Ruhestromschaltung für ein Endamt mit Batterie jedoch ohne Relais.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 15

Figur 24.



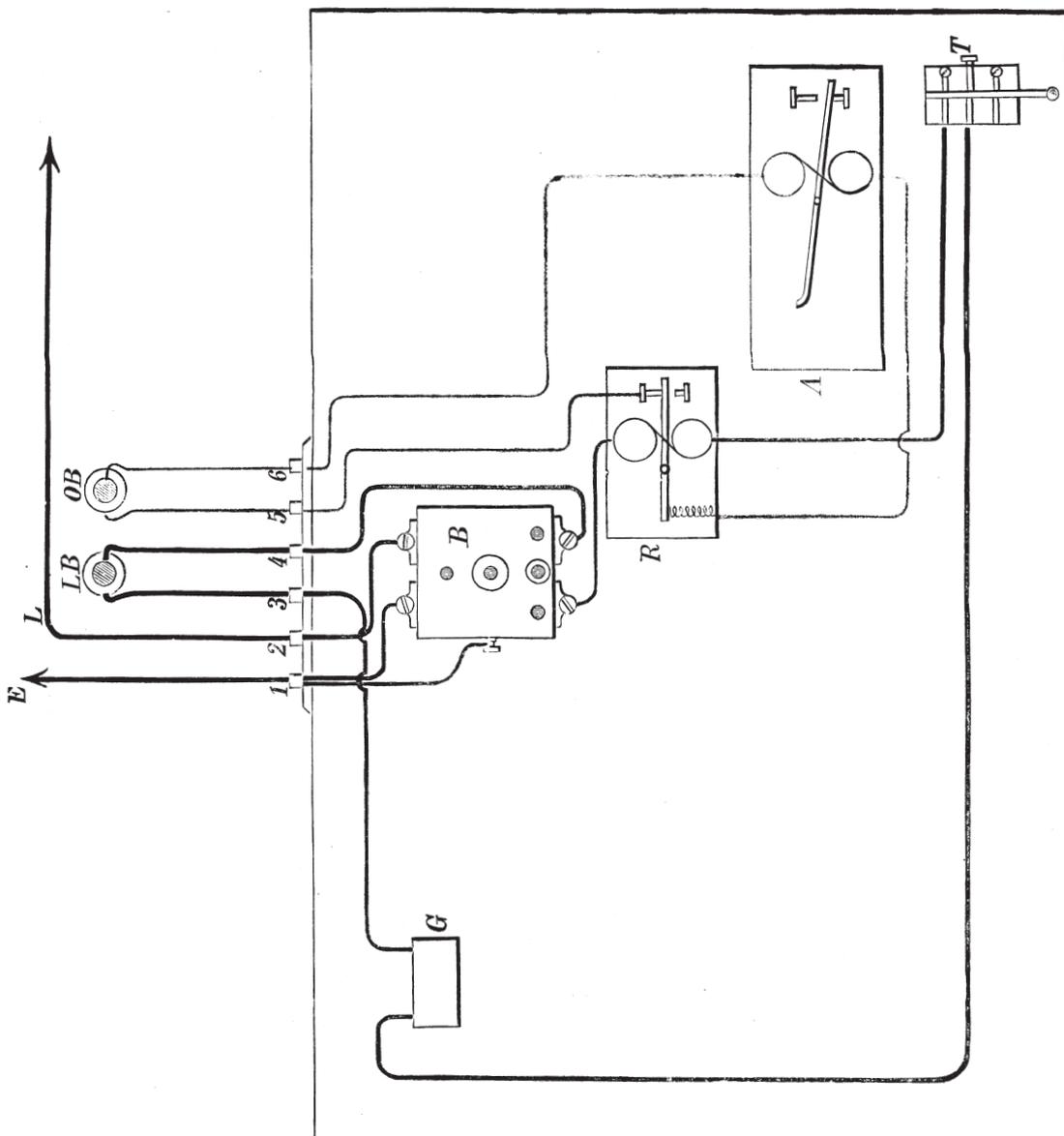
Ruhestromschaltung für ein Zwischenamt mit Batterie jedoch ohne Relais.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 16

Figur 25.



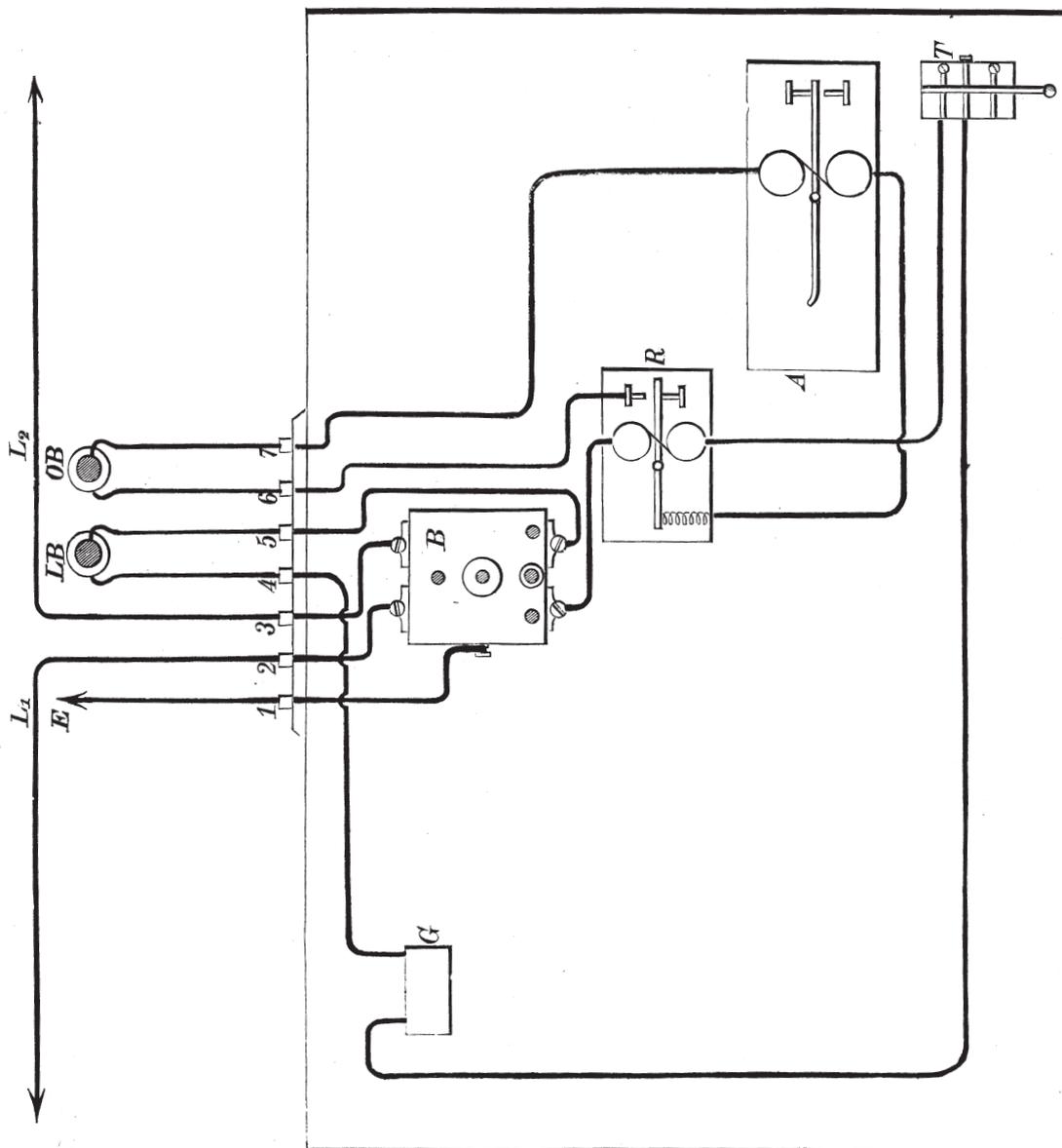
Ruhestromschaltung für ein Endamt mit Batterie und mit Relais.  
Hebellage bei Empfang eines Zeichens.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 17

Figur 26.



Ruhestromschaltung für ein Zwischenamt mit Batterie und mit Relais.

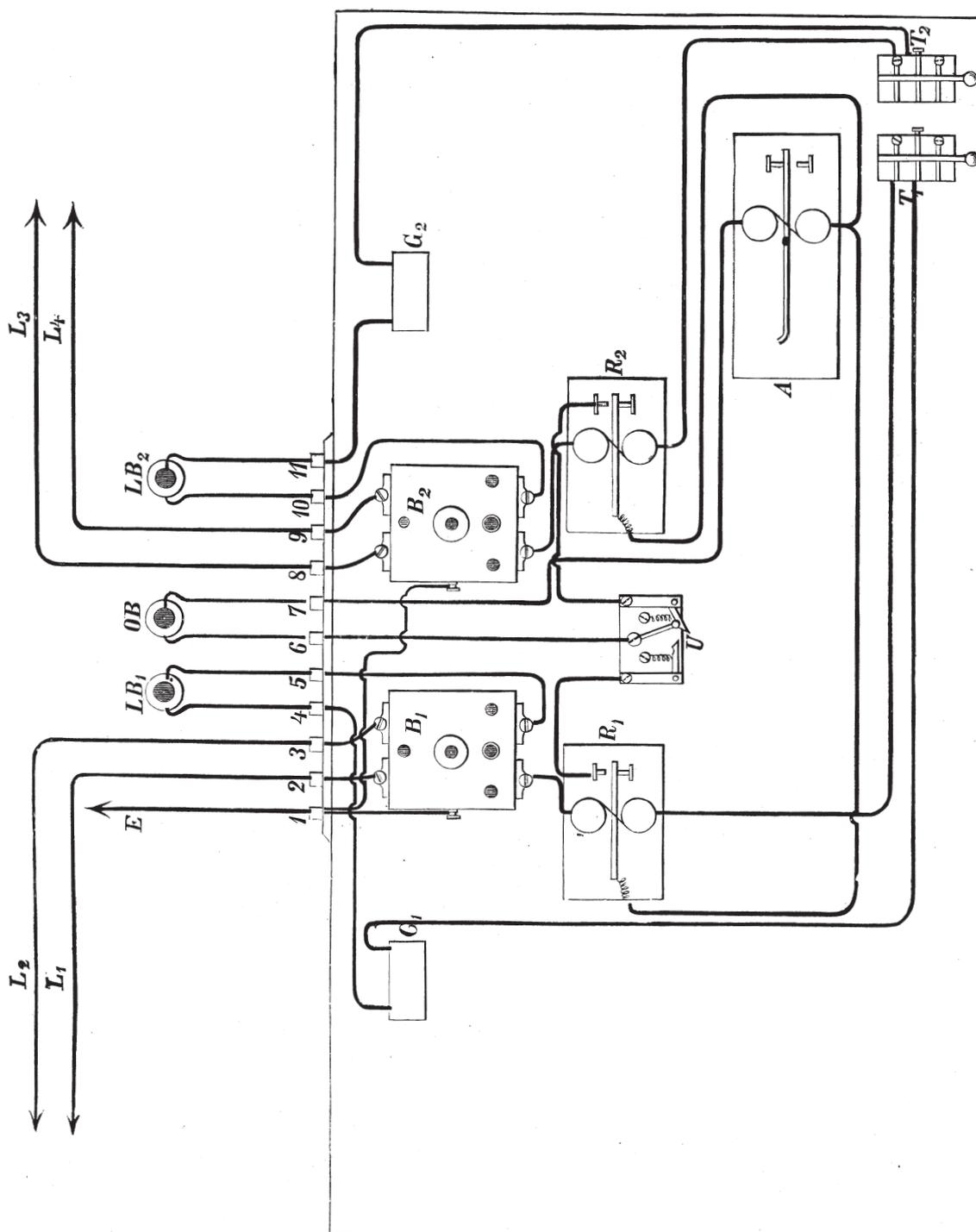
Hebellage bei ruhender Correspondenz.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 18

Figur 27.



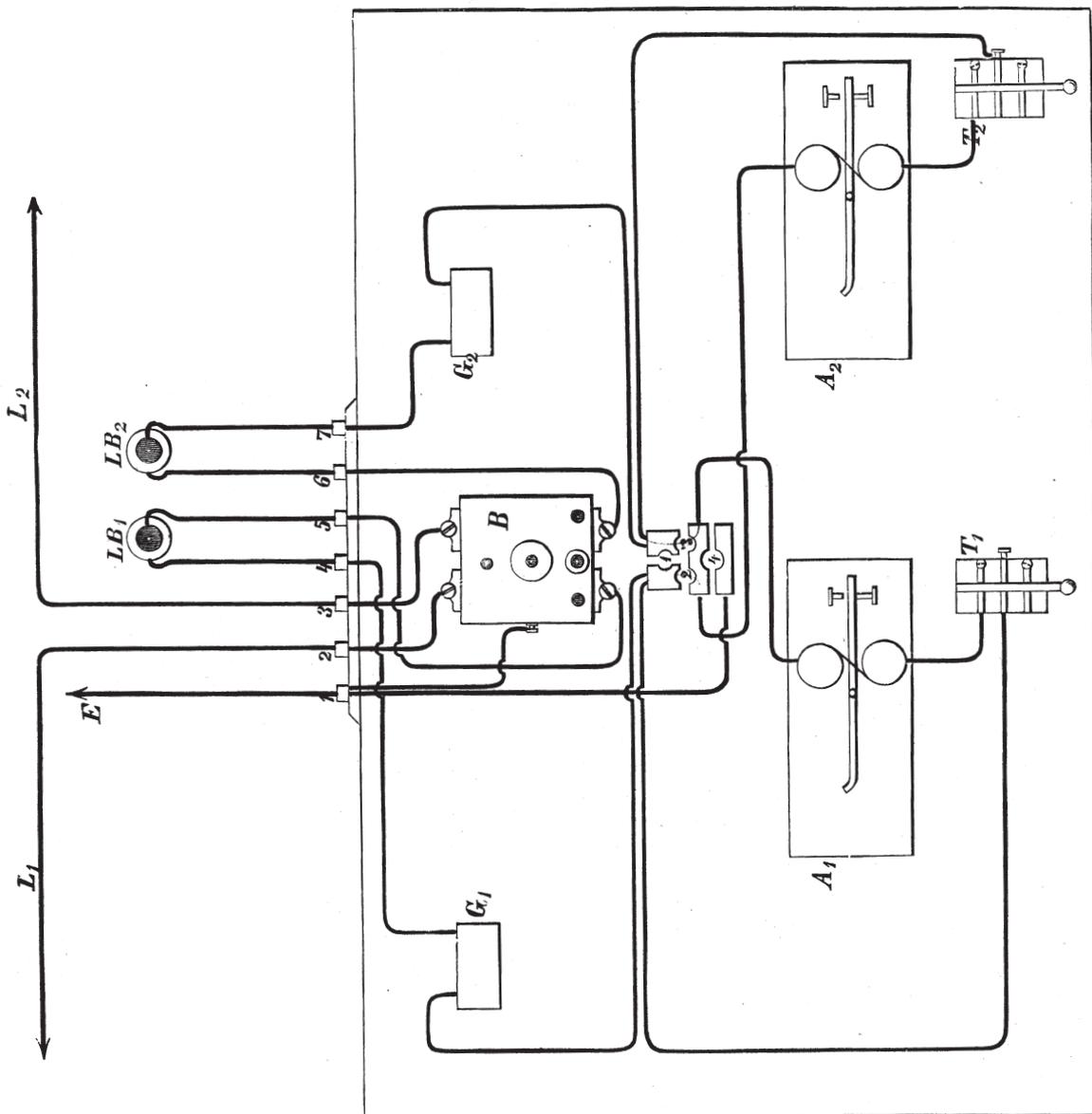
Schaltung der Apparate für ein Amt in zwei Ruhestromleitungen, mit zwei Relais, zwei Tasten,  
aber nur einem Schreibapparat.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 19

Figur 28.



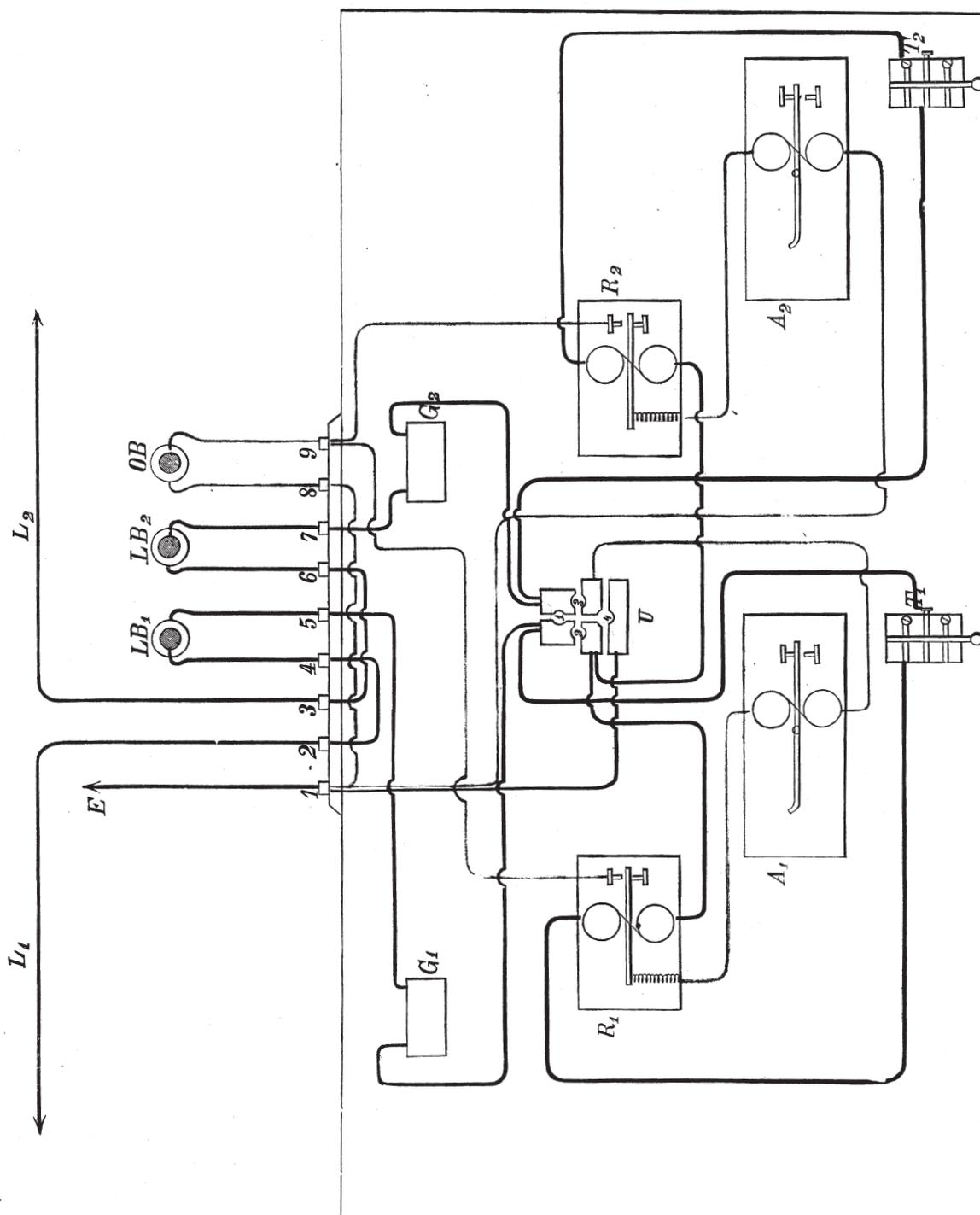
Ruhestromschaltung für ein Trennamt mit zwei Schreibapparaten ohne Relais.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 20

Figur 29.



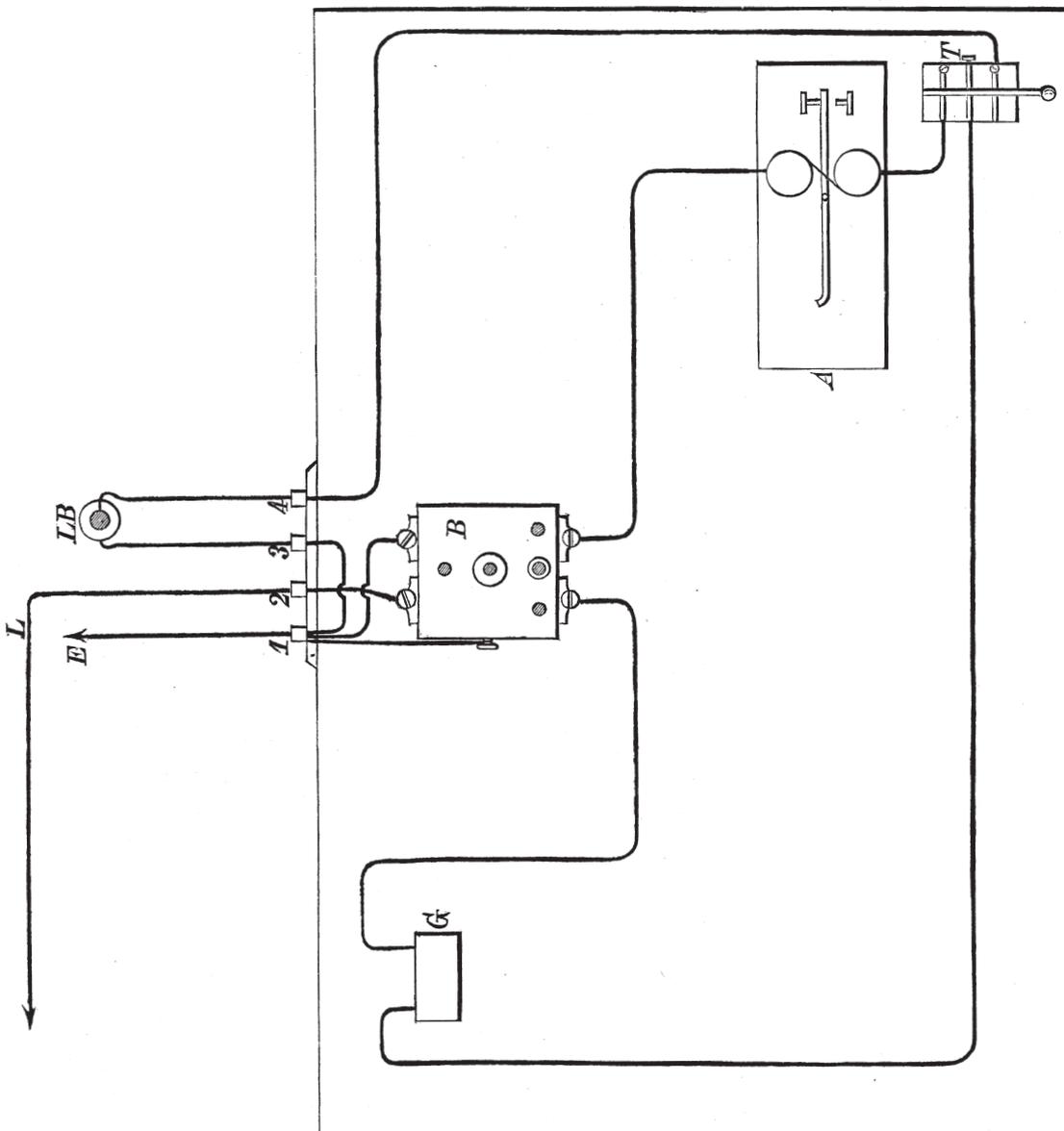
Ruhestromschaltung für ein Trennamt mit zwei Schreibapparaten und mit zwei Relais.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 21

Figur 30.



Endamt in einer Arbeitsstromleitung ohne Relais.

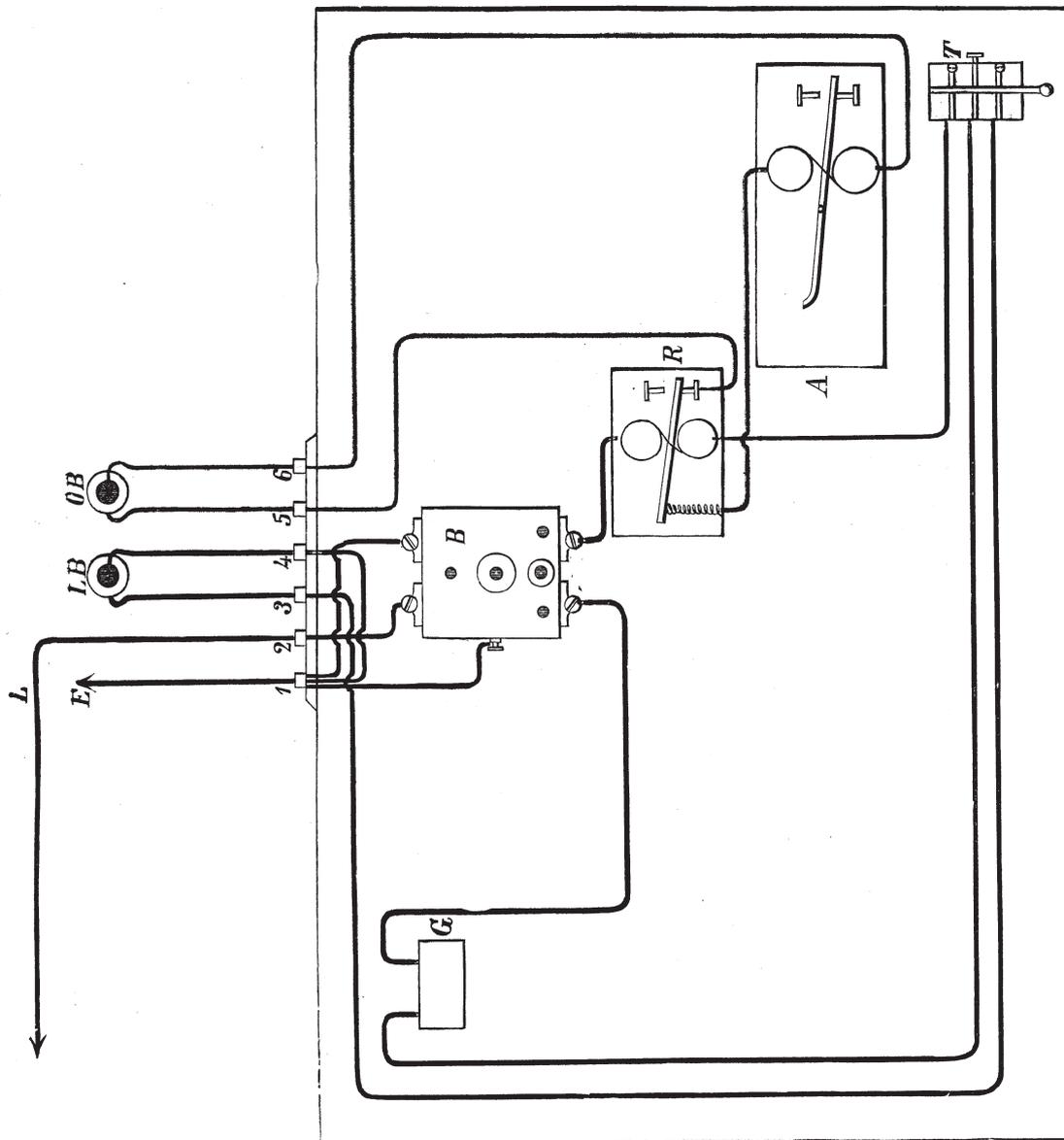
Hebellage bei ruhender Correspondenz.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 22

Figur 31.



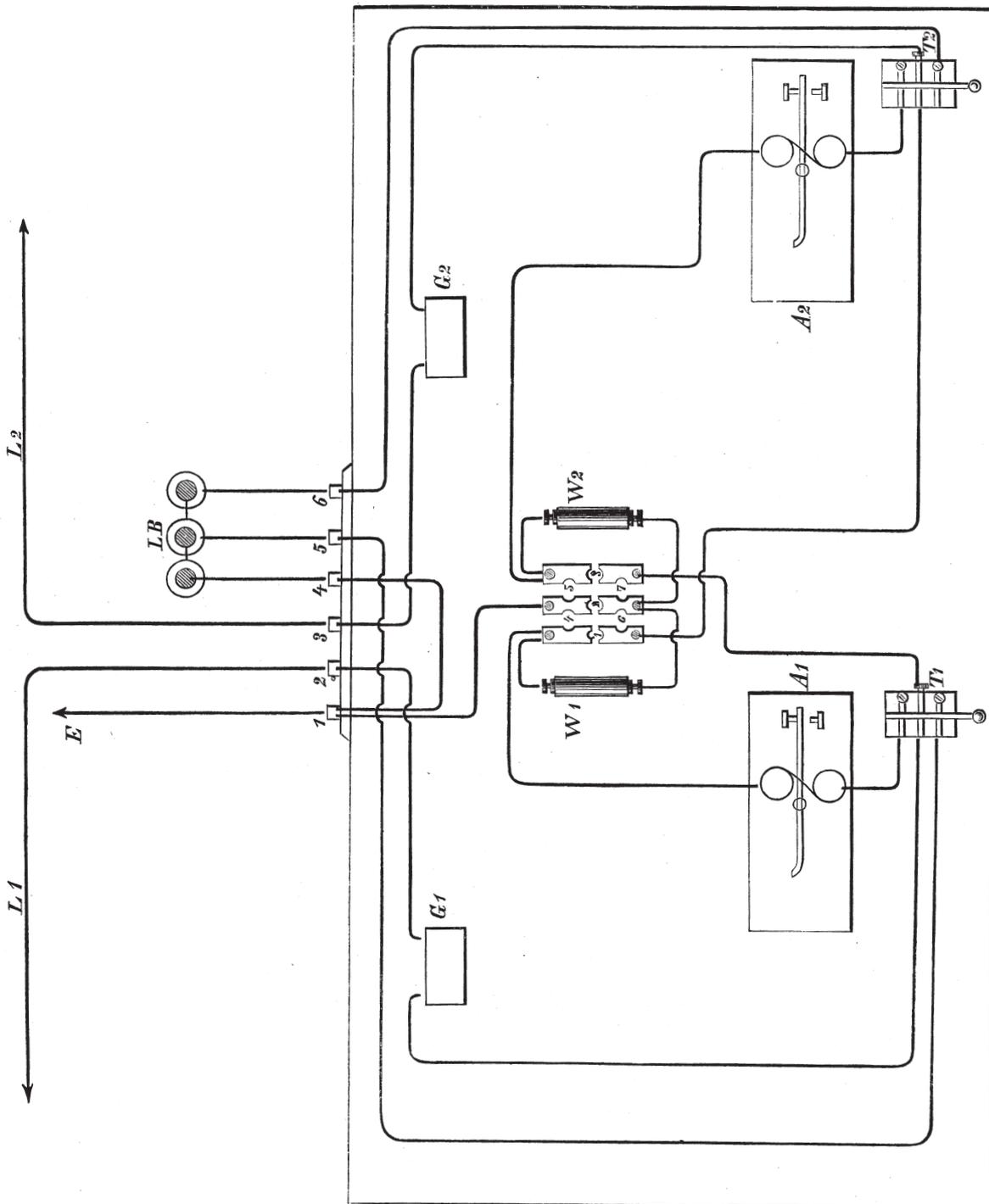
Endamt in einer Arbeitsstromleitung mit Relais.  
Hebellage bei Empfang eines Zeichens.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 23

Figur 32.



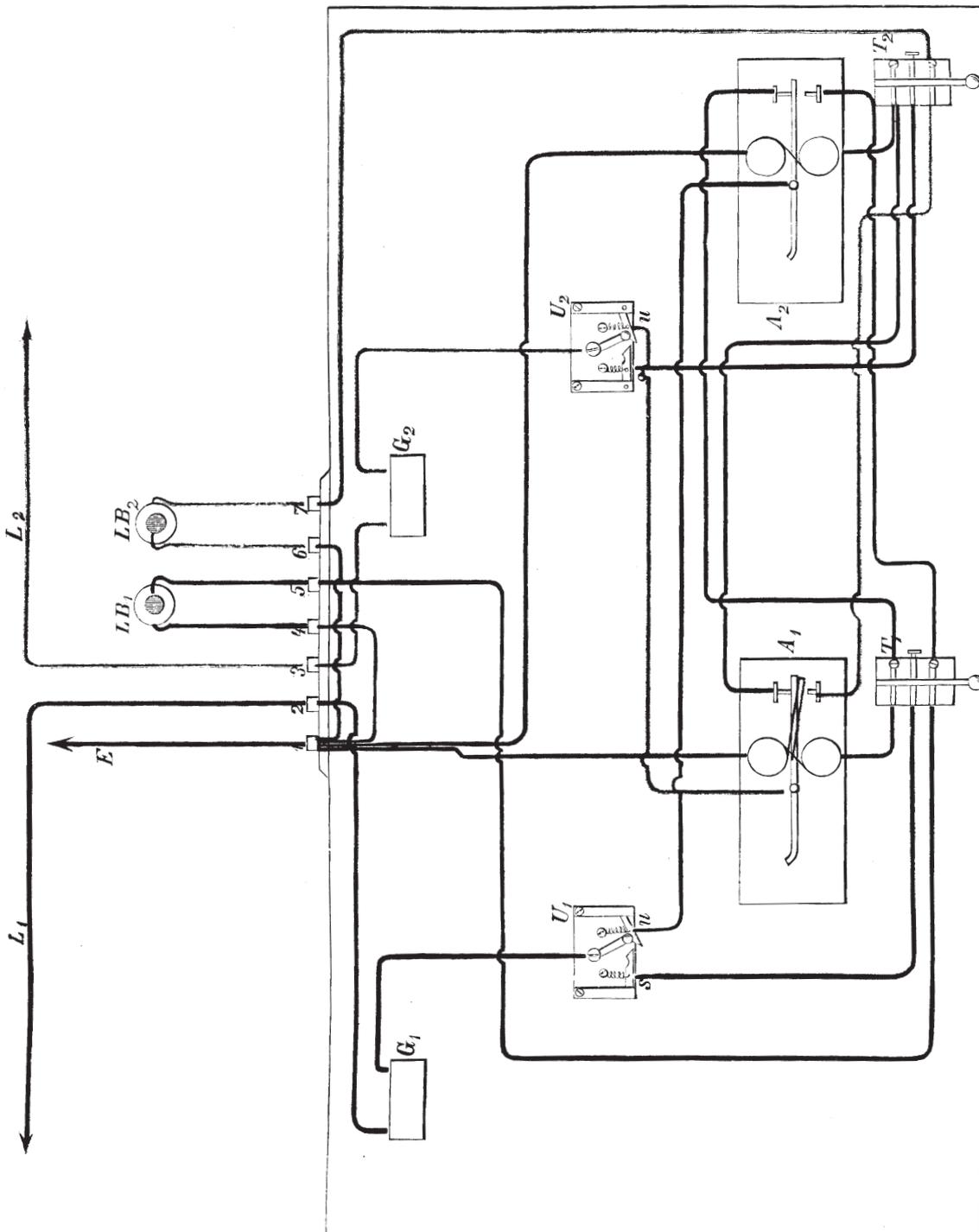
Trennarm in einer Arbeitsstromleitung mit zwei Schreibapparaten ohne Relais, mit künstlichen Widerständen.

# Deutsches Telefon - Museum

Die Fernsprechapparate der DRP  
Figurentafeln sind kopiert aus der RTV - 1878

Seite 24

Figur 33.



Uebertragung mit Schreibapparaten in einer Arbeitsstromleitung.