

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

2532

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297320

DEUTSCH-TELEGRAPH-RUGURS



xx
37

Der
DRUCK-TELEGRAPH HUGHES.

Seine Behandlung und Bedienung.

Speziell für Telegraphen-Beamte

von

J. Sack

kais. l. Telegraphen-Inspector.

Mit 48 Abbildungen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

W. E.



F. N. 16461

WIEN. PEST. LEIPZIG.

A. HARTLEBEN'S VERLAG.

1884.



231

XX
37

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

II 2532

Akc. Nr. 1533/49

Alle Rechte vorbehalten.

K. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

• Vorwort zur zweiten Auflage.

Indem ich den vielfachen Aufforderungen, welche behufs Herstellung einer zweiten Auflage des von mir über den Hughes-Apparat herausgegebenen Werkes an mich ergangen sind, hiermit nachkomme, glaube ich den Wünschen Aller wohl Rechnung zu tragen, wenn ich mit der Bedienung und Behandlung des Hughes-Apparates gleichzeitig dessen Beschreibung verbinde. Es hat dies den Vortheil, dass das Einstellen und das richtige Functioniren der Apparatheile besser ausgeführt, beziehungsweise erkannt werden kann, weil man eben weiss, welche Arbeiten der betreffende Apparatheil zu verrichten hat.

Mit Rücksicht darauf, dass in Folge des Beschlusses der Telegraphen-Conferenz der Hughes-Apparat zur Abwicklung der Correspondenz zwischen den verschiedenen Staaten zugelassen, dass derselbe somit auf den verkehrreichereren Plätzen fast aller Länder eingeführt worden ist, ist nicht allein eine eingehende Besprechung dieses Apparates, sondern auch eine sorgfältige Vorführung aller derjenigen Umstände nothwendig, welche auf den Dienst am Apparat sich beziehen, weil gerade hiermit die Leistungsfähigkeit desselben im engsten Zusammenhange steht.

In dem vorliegenden Werke sind daher die neuesten Abänderungen am Hughes-Apparat berücksichtigt worden, ohne jedoch diejenigen älteren Anordnungen, welche noch vielfach im Betriebe sind, fortfallen zu lassen.

In Anbetracht dieses Umstandes und mit Rücksicht darauf, dass auch die Beschreibung des Apparates hinzukommt, hat die zweite Auflage nicht allein eine bedeutende Erweiterung, sondern auch eine erhebliche Umarbeitung erfahren müssen, ohne jedoch die Eintheilung der ersten Arbeit ganz zu verlassen. Der Hauptunterschied in der Eintheilung besteht lediglich darin, dass der elektrische Theil mit dem Theil über die Fehler im Apparat verbunden und hinter den mechanischen Theil gesetzt worden ist, weil es für zweckmässig erachtet wurde, die in Betracht kommenden Apparattheile zuerst zu beschreiben, dann die zur Verrichtung ihrer Arbeiten erforderliche Stellung und im Anschlusse hieran die Verbindungen und das Spiel des Apparates, sowie diejenigen Fehler und deren Quellen anzugeben, welche auf das exacte Spiel des Apparates nachtheilig einzuwirken vermögen.

In Erwägung des Umstandes, dass gegenwärtig mittelst des Hughes-Apparates vielfach unter Verwendung von Uebertragungsvorrichtungen gearbeitet wird, sind diejenigen Uebertragungs-Systeme, welche zur Zeit allgemein gebräuchlich sind, aufgenommen worden, und zwar zu dem Zwecke, um den Beamten bei der Aufstellung, Einschaltung und Einstellung der Uebertragungs-Apparate als Wegweiser zu dienen.

Sollte es nun in der vorliegenden Arbeit gelungen sein, die richtige Eintheilung für die Behandlung und Bedienung des Hughes-Apparates getroffen zu haben, und sollten die gegebenen Erklärungen u. s. w. sich nützlich erweisen, so ist die Aufgabe des Werkes gelöst. Der Verfasser erfüllt hierbei die angenehme Pflicht, allen Herren, welche ihn durch Beiträge und Berichtigungen so bereitwillig unterstützt haben, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Inhalt.

	Seite
Vorwort zur zweiten Auflage	III
Inhalt	V
Illustrations-Verzeichniss	VIII
Einleitung. — Die Typendruck-Apparate im Allgemeinen . .	1
I. Der elektromagnetische Theil:	
1. Die Batterie	7
2. Die Kurbel	8
3. Der Umschalter	9
4. Die Claviatur oder das Tastenwerk	11
5. Das Stiftgehäuse	13
6. Der Schlitten und die Contactvorrichtung	15
der Schlitten älterer Construction	16
„ „ neuerer „	20
„ „ mit mechanischer Auslösung der Druckaxe	25
7. Die isolirte Feder	30
8. Der Elektromagnet	32
9. Der Anker	33
II. Der mechanische Theil:	
1. Die Druckaxe	39
2. Die Verkuppelung	41
a) Das Verkuppelungs-Sperrrad	41
b) Die Sperrklinke	41
c) Die schiefe Ebene	41
d) Der Auslösehebel oder die Arretirung der Druckaxe	42
3. Das Typen- und Correctionsrad	50
a) Das Frictionsrad und die Sperrklinke	53
b) Der Einstellhebel oder die Arretirung	55
4. Der Correctionsdaumen	58
5. Der Figurenwechsel	61

	Seite
6. Der Druckarm	63
7. Die Papierführung	65
III. Der synchronische Theil:	
1. Die Pendelstange	71
2. Die Kugel	75
3. Die Bremse	76
IV. Der elektrische Theil:	
1. Die Verbindung der Appartheile oder der Stromlauf	82
a) Die Verbindung mit dem alten Schlitten	83
b) „ „ „ „ neuen „	84
c) Der Stromlauf und das Spiel des Apparates	85
2. Die Untersuchung der Apparat-Verbindungen	89
a) Untersuchung der Umwindungen des Elektromagnets	89
b) „ der Verbindungen des Corrections-	
daumens a_1 und der isolirten Feder a	89
c) Untersuchung der Verbindungen des Ankers γ , der	
Schraube b und Kurbel k	90
d) Untersuchung der Verbindungen der Schraube s und	
des unteren Schlittens h	91
e) Untersuchung der Verbindungen des Gehäuses g .	91
f) „ „ „ der Contactvorrichtung h	93
g) „ „ „ des ganzen Apparates .	93
h) „ zweier oder mehrerer Apparate	94
3. Die im Apparat vorkommenden Fehler	95
1. Unterbrechung	95
2. Nebenschliessung	95
3. Aenderung der Geschwindigkeit	96
4. Behinderung der Druckaxe	99
5. Fortlaufen des Apparates	100
6. Erscheinen falscher Zeichen	101
7. Schlechter Abdruck	102
8. Unregelmässiges Fortgleiten des Papierstreifens . .	104
9. Schlechtes Empfangen	104
V. Die Regulirung des Apparates:	
1. Regulirung des Typenrades	107
2. „ „ Druckwerkes	109
a) Regulirung des Abstandes zwischen Druckwalze und	
Typenrad	109
b) Regulirung der Gabel des Druckarmes	111
c) Erneuerung der Guttapercha-Umhüllung der Druck-	
walze	112

	Seite
VI. Der Dienst am Apparat:	
1. Die Ausbildung der Beamten	115
2. Die Bedienung des Apparates	118
3. Zerlegung des Apparates	125
4. Reinigung des Apparates	129
VII. Die Uebertragungs-Vorrichtungen:	
1. Das Hilfsstrom-System	131
2 Die Uebertragung nach Hughes	135
3. „ „ „ Maron	137
4. „ „ „ d'Arincourt	143

Illustrations-Verzeichniss.

Fig.	Seite
1. Typendruck-Apparat perspectivisch	4
2. Umschalter alter Construction	9
3. u. 4. Umschalter neuer Construction	10
5. Claviatur	12
6 u. 7. Stiftgehäuse	13
8, 9 u. 10. Schlitten älterer Construction	15, 16 u. 17
11. Schlitten neuerer Construction	21
12. Contactvorrichtung	22
13. Schlitten mit mechanischer Auslösung	26
14 u. 28. Isolirte Feder	31 u. 59
15 u. 16. Elektromagnet mit Anker und Ankerträger	32 u. 33
17, 20 u. 21. Verkuppelung mit Auslösehebel	34, 42 u. 47
18 u. 33. Druckaxe	40 u. 67
19. Verkuppelungs-Sperrrad	41
22. Spannvorrichtung für den Auslösehebel	49
23. Typen- und Correctionsrad (Durchschnitt)	50
24. Frictionsrad	51
25. Verkuppelung für das Typen- und Correctionsrad	53
26. Typen- und Correctionsrad (Vorder-Ansicht)	55
27. Einstellhebel	57
29. Figurenwechsel	61
30. Druckarm	64
31. Begrenzungswinkel	65
32. Papierführungshebel	66
34. Pendelstange mit Kugel	72
35. Pendelstangenlager	75
36. Bremse	77
37. Arretirung des Laufwerkes mit Bremse	78
38, 39, 40 u. 41. Stromläufe	83, 85, 86 u. 95
42.)	132
43.) Hilfsstrom-System für Hughes-Uebertragung	132
44.)	133
45. Hughes-Uebertragung nach Hughes	136
46. „ „ „ Maron	139
47. Relais Hughes	141
48. Hughes-Uebertragung nach d'Arlincourt	144

Einleitung.

Die Typendruck-Apparate im Allgemeinen.

Im Gegensatz zu den Schreib-Apparaten, welche den Gebrauch einer besonderen Telegraphenschrift bedingen und in Folge der Schriftübersetzung viele Verstümmelungen herbeiführen, versuchte man gleichzeitig mit deren Einführung Apparate zu construiren, mittelst welcher die Telegramme auf dem entfernten Amte in gewöhnlicher und Jedem bekannter Typendruckschrift wiedergegeben werden sollten. Zu diesem Ende war es erforderlich, dass die Typenräder zweier mit einander arbeitender Apparate gleichmässig schnellen Gang hatten, damit das Typenrad des nehmenden Apparates und dasjenige des gebenden Apparates in demselben Moment denselben Buchstaben abdrucken konnten.

Nach Schellen V, S. 566, soll die Ehre der Erfindung des ersten Typendruck-Apparates dem Amerikaner Vail gebühren, welcher nach einer Mittheilung Morse's schon im Frühjahre 1837 einen derartigen Apparat construirt hat. Im Jahre 1841 trat Wheatstone mit einem Typendruck-Apparat in die Oeffentlichkeit, welcher auf der Strecke Paris-Orleans, beziehungsweise Versailles versucht wurde. Wie nun auch die verschiedenen seit jener Zeit construirteten Typendruck-Apparate eingerichtet sind, je nach der Art der Zusammenwirkung der Typenräder lassen sich dieselben in drei Classen eintheilen:

1. Die Typenräder bewegen sich, wie bei den Zeiger-Apparaten, sprungweise;
2. die Typenräder bewegen sich beständig; sie werden jedoch für die Zeit des Druckens angehalten;
3. die Typenräder bewegen sich unaufhörlich.

Im ersten Falle wird durch den elektrischen Strom eine Sperrvorrichtung, beziehungsweise ein Uhrwerk in Thätigkeit versetzt, wodurch das Typenrad jedesmal um einen Buchstaben fortgerückt wird, wie der Zeiger auf der Zeichenscheibe der Zeiger-Apparate.

In den beiden letzten Fällen wird ein durch ein Uhrwerk in beständige Bewegung versetztes Typenrad unter dem Einflusse des elektrischen Stromes im Augenblicke, wo ein Zeichen erzeugt werden soll, angehalten und der Druck vollzogen; oder aber das Typenrad wird behufs Herstellung eines Zeichens nicht angehalten, sondern dasselbe berührt, unter dem Einflusse des elektrischen Stromes, im Flüge den Papierstreifen und giebt das verlangte Zeichen ab.

Von den Apparaten dieser drei Classen haben einen dauernd praktischen Erfolg errungen der Motor Printing von Phelps und der Typendrucker von Hughes. Ersterer, zur zweiten Classe gehörig, ist nur in den Vereinigten Staaten Nordamerikas im Betrieb und nach amerikanischen Berichten ein sehr leistungsfähiger Apparat; er leidet jedoch an der Unvollkommenheit, dass er Ziffern nicht wiederzugeben vermag. Der letztere, zur dritten Classe gehörig, dürfte in Betreff der präzisen mechanischen Arbeit, des correcten Abdruckes und der Leistungsfähigkeit bis jetzt, auch im Vergleich mit dem Motor Printing, unübertroffen dastehen.

Die erste Idee zur Herstellung eines elektromagnetischen Typendruck-Apparates fasste Hughes im Jahre 1850, wo er, 19 Jahre alt, zum Professor der Physik an das Collegium nach Kentucky berufen wurde. Bis zum

Jahre 1855 waren seine Versuche erfolglos. Erst unter der wirksamen Unterstützung von G. Phelps*) wurde 1856 der Apparat so weit vervollkommnet, dass er auf den Linien Worcester-Springfield und New-York-Boston der American-Telegraph-Company versuchsweise eingeführt wurde und bald den House'schen Apparat verdrängte. Nach Verkauf seiner Patente an die genannte Company (1857) ging er 1858 nach Paris und setzte sich dort mit Froment und Digney frères in Verbindung, welche ihn in der weiteren Vervollkommnung des Apparates wirksam unterstützt haben. Der gegenwärtig im Gebrauch befindliche Apparat ist nun in der That ein in jeder Beziehung sicher und schnell arbeitender Telegraph, welcher von allen in neuester Zeit erfundenen Apparaten, wie automatische, Druck-, Doppel- und Gegensprech-Apparate, nicht hat verdrängt werden können.

Die 1860 und 1861 in Frankreich mit dem Hughes-Apparat angestellten Versuche waren von den durchschlagendsten Erfolgen begleitet. 1861 wurde dieser Apparat officiell in Frankreich eingeführt. Dem Beispiele Frankreichs folgten 1862 Italien und England, 1865 Russland, 1866 Preussen, beziehungsweise Norddeutschland, 1867 Oesterreich-Ungarn und die Türkei, 1868 Holland, 1869 Bayern, Württemberg und die Schweiz, 1870 Belgien, 1871 Peru u. s. w., so dass dieser Apparat gegenwärtig neben dem Morse-Apparat zu dem zweiten Apparat gehört, welcher von der Telegraphen-Conferenz zur Abwicklung der Correspondenz zwischen den verschiedenen Staaten angenommen worden ist.

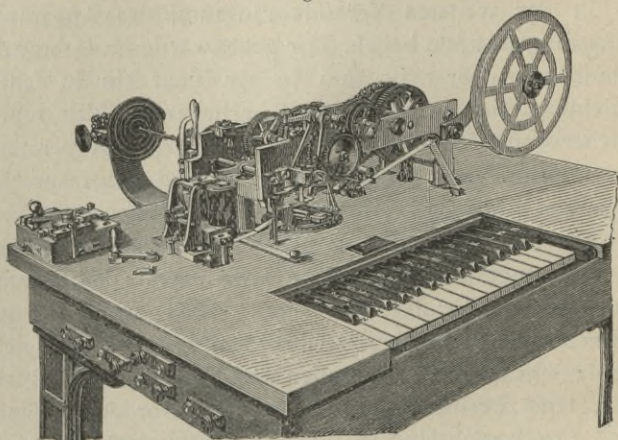
Der Typendruck-Apparat von Professor David Eduard Hughes aus Louisville (Kentucky), dessen perspectivische Ansicht wir in der Fig. 1 geben, beruht auf der Eigenschaft des galvanischen Stromes, einen vorhandenen

*) Man spricht dem Phelps die Erfindung der Verkuppelung zu.

permanenten Magnetismus in einem Elektromagnete derartig zu schwächen, dass unter der Mitwirkung einer Gegenkraft ein auf den Polen der Kerne aufliegender Anker abgeschneilt wird.

Der elektrische Strom schwächt einen Magnetismus nur dann, wenn er eine gewisse Richtung hat und an einer gewissen Stelle in die Drahtrolle eintritt. Es ist daher nöthig, dass die beiden correspondirenden Apparate

Fig. 1.



die entgegengesetzten Pole der Batterien nehmen, d. i. mit gleichgerichteten Strömen arbeiten.

Der Anker stösst nun bei seinem Abfallen gegen den Hebel einer Sperrvorrichtung; letztere rückt aus und lässt in Folge dessen eine Verbindung von Wellen zu, wodurch die Druckvorrichtung in Thätigkeit versetzt wird.

Diese Einrichtung des Elektromagnets gestattete, dass eine sehr energische Einwirkung der elektrischen Kraft erreicht wurde, welche für das Arbeiten mit dem Hughes-Apparat unumgänglich nothwendig ist.

Um nun in einer möglichst klaren und anschaulichen Weise den Hughes-Apparat in seinen einzelnen

Theilen und in deren Zusammenwirken, sowie die Untersuchung, Bedienung, Zerlegung und Reinigung des Apparates vorzuführen, ist mit Rücksicht darauf, dass der elektrische Strom nur die Auslösung der Druckvorrichtungen zu bewirken hat, die folgende Eintheilung getroffen worden:

I. Der elektromechanische Theil oder diejenigen Apparatheile, welche zum Geben und Empfangen, sowie zur Auslösung der Druckvorrichtung dienen.

II. Der mechanische Theil oder diejenigen Apparatheile, welche zur Verkuppelung und Entkuppelung der Druckvorrichtung und zur Herstellung des Abdruckes erforderlich sind.

III. Der synchronische Theil oder die Regulirvorrichtung.

IV. Der elektrische Theil oder die Apparaturverbindungen, der Stromlauf u. s. w.

V. Die Regulirung des Abdruckes.

VI. Der Dienst am Apparat, d. i. die Ausbildung der Beamten, die Bedienung des Apparates, dessen Zerlegung und Reinigung.

VII. Die gebräuchlichsten Uebertragungs-Vorrichtungen.

I. Der elektromagnetische Theil.

Diejenigen Apparatheile, welche zum Geben und Empfangen, sowie zur Auslösung der Druckvorrichtung dienen, sind:

1. Die Batterie.
2. Die Kurbel.
3. Der Umschalter.
4. Die Claviatur.
5. Das Stiftgehäuse.
6. Der Schlitten und die Contactvorrichtung.
7. Die isolirte Feder.
8. Der Elektromagnet.
9. Der Anker.

I. Die Batterie.

Die gegenwärtig fast allgemein in den deutschen Staaten für den Betrieb des Hughes-Apparates im Gebrauch befindlichen Elemente sind die Daniell'schen und Meidinger'schen, kurzweg Zink-Kupfer-Elemente genannt; dieselben bestehen aus den beiden Elektroden Zink und Kupfer (beziehungsweise Blei), welche in einer Lösung von Bittersalz, beziehungsweise Zink- und Kupfervitriol stehen. Die letztere umgibt die Kupferelektrode und ist von der ersteren entweder durch eine poröse Scheidewand getrennt oder aber durch ihre eigene Schwere. Je nachdem das eine oder andere Verfahren benutzt wird, hat man dem Element die bezügliche Form gegeben.

Die Erfahrungen, welche man seit der Zeit der Einführung des Hughes-Apparates gemacht hat, haben bewiesen, dass durch die Versuche, schwache Batterien zu verwenden, ungeheure Correspondenzschwierigkeiten, bedeutende Verstümmelungen und Verzögerungen in der Abwicklung herbeigeführt worden sind. Wie viel Leitungen für den Hughes-Betrieb mit einer Batterie noch sicher gespeist werden können, ist wohl noch eine offene Frage; wir können jedoch mit Bestimmtheit versichern, dass bei der jetzigen Construction des Schlittens (vgl. Nr. 6) auf kurzen Strecken fünf, auf langen Strecken höchstens vier oberirdische Leitungen mit einer und derselben Batterie zusammen arbeiten können, und dass die betreffenden Stationen gut miteinander correspondiren, wenn die Batterie entsprechend danach eingerichtet ist. Auch hat die Erfahrung gelehrt, dass sowohl die mit Morse-, als die mit Hughes-Apparaten bedienten Leitungen mit einer und derselben Batterie zusammen arbeiten können.

Je kräftiger die Batterie ist, desto sicherer kann das Abfallen des Ankers und in Folge dessen ein exactes Functioniren des ganzen Apparates bewirkt werden.

Der Beamte hat sich daher stets von der Güte der Batterie, von der metallischen Verbindung der Pol- und Zuleitungsklemmen mit den Drähten zu überzeugen.

Wegen der vorhandenen Polarität des Elektromagnets ist es nothwendig, dass der Strom immer in demselben Sinne die Umwindungen desselben durchlaufe. Hiermit übereinstimmend muss der Umschalter gestöpselt, respective der Kurbelarm auf die betreffende Klemme geschoben werden und die Batterie auf den correspondirenden Stationen in entgegengesetzter Richtung wirken, d. h. hat die eine Station den Kupferpol an der Leitung liegen, so muss die andere Station den Zinkpol an die Leitung legen.

Es ist selbstverständlich, dass man sich von der guten metallischen Verbindung der Umschalterschienen mittelst der Stöpsel, beziehungsweise der Kurbel, und von dem guten Contact des Kurbelarmes mit dem mit der Leitungsklemme verbundenen Gleitwechsel überzeugen muss.

Den guten Contact des Kurbelarmes mit dem Gleitwechsel erkennt man daran, dass man beim Schieben des Armes auf den Wechsel als Zeichen einigen Widerstand fühlt.

Die Contactstelle ist äusserst rein zu halten.

2. Die Kurbel.

Die Kurbel (Fig. 38, S. 83 und 85), welche auf dem Apparatische links vom Elektromagnet sich befindet, besteht aus dem Kurbelarm k und den beiden Messingstücken d und d_1 , Gleitklemmen genannt. Der Zweck dieses Apparatheiles ist, nach Belieben den Apparat bald in die Leitung ein-, bald aus derselben ausschalten zu können, beziehungsweise die Leitung auf Wecker zu legen oder endlich den Apparat auf kurzen Schluss einer Prüfung zu unterziehen (vgl. S. 94).

Zu diesem Ende steht die Gleitklemme d mit der Leitung in Verbindung, während die Axe des Armes mit dem Umschalter U (Fig. 2 und 4) und dadurch mit den Umwindungen des Elektromagnets verbunden ist. Der Gleitwechsel d_1 dient zur Einschaltung eines Weckers oder eines Widerstandes, beziehungsweise er liegt direct an Erde. Je nachdem also der Kurbelarm k auf d oder d_1 oder in die Mitte, d. i. auf keinen Gleitwechsel gestellt wird, ist der Apparat entweder mit der Leitung oder mit dem Wecker, beziehungsweise Widerstand oder direct mit der Erde verbunden oder ausgeschaltet.

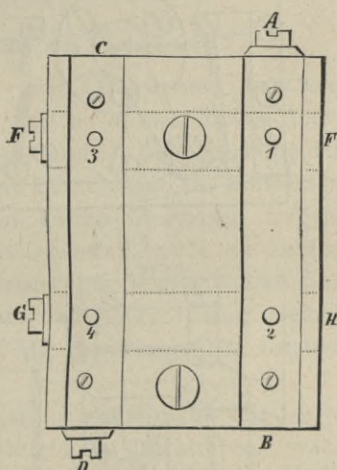
An die Kurbel ist nun die Anforderung zu stellen, dass sie einen guten Contact mit den Gleitklemmen

herstellt. Dies erkennt man daran, dass man beim Schieben der Kurbelaxe auf die Gleitwechsel einigen Widerstand fühlt.

3. Der Umschalter.

Wie bereits auf S. 4 erwähnt, bedingt das polarisierte Elektromagnet-System die Verwendung gleichgerichteter Batterien. Da es nun häufig vorkommt, dass der Hughes-Apparat bald auf einen Zinkstrom, bald auf einen Kupferstrom ansprechen soll, so muss der Strom jedesmal in der gewünschten Richtung durch die Elektromagnet-Rollen geleitet werden.

Zu diesem Ende bedient man sich noch vielfach des Umschalters oder Commutators in Fig. 2. Derselbe besteht aus den unter einem rechten Winkel sich kreuzenden Schienenpaaren *A B*, *C D*, *E F* und *G H*, welche



voneinander gut isoliert sind. Durch Einstellen von Metallstößeln in die Löcher 1 und 4, beziehungsweise 2 und 3 werden diese vier Schienen untereinander verbunden. *A B* liegt an der einen, *C D* an der andern Elektromagnet-Rolle, *E F* an der isolierten Feder (vgl. Nr. 7), *G H* an der Kurbelaxe und dadurch an der Leitung und ausserdem am Ankerträger und an der Feder unter dem Typenrade. Für Benutzung von Zinkstrom sind auf der gebenden Station 2 und 3 gestöpselt, auf der empfangenden Station 1 und 4 (vgl. Fig. 38 und 39).

Mit diesem Umschalter war das Wechseln der Batteriepole nicht angängig. Um mit einem Umschalter auch dies zu ermöglichen, verband man mit dem in Fig. 2 gegebenen Umschalter noch einen zweiten, wie

Fig. 3.

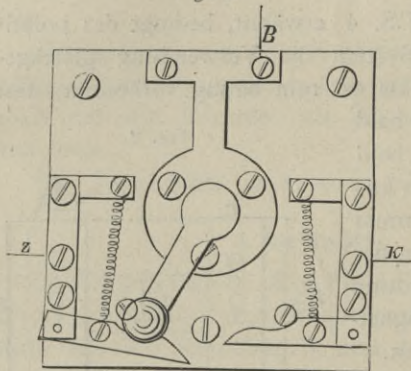


Fig. 4.

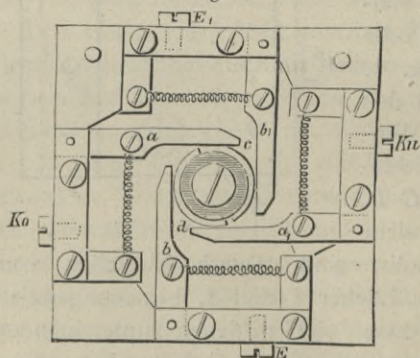


Fig. 3 und 4 zeigt. Im Umschalter Fig. 3, der von dem Umschalter Fig. 4 vollständig isolirt ist, steht *B* mit den Tastenhebeln, *Z* mit der Zink-, *K* mit der Kupferbatterie in Verbindung. Im Umschalter Fig. 4*) sind ferner *E* und *E*₁ identisch mit *A B* und *C D*, *K*_o und *K*_u identisch mit *E F* und *G H*.**)

Befindet sich, wie in Fig. 3, die Kurbelaxe auf der Schiene *Z*, so liegt die Zinkbatterie an Leitung; diesem entspricht die Verbindung *E*₁, *b*₁, *c*, *a*₁, *K*_o (Loch 2 und 3). Steht die Kurbelaxe rechts, so liegt die Kupferbatterie an Leitung, was der Verbindung *E*, *b*, *d*, *a*₁, *K*_u oder der Stöpselung 1 und 4 entspricht.

*) Untere Ansicht.

**) Vgl. Fig. 38, worin Klemme I mit *Z*, II mit *K*, Kurbel mit III, 1 mit *K*_u, 2 und 4 mit *E*₁ und *E* und 3 mit *K*_o identisch sind.

In den Umschaltern treten nicht selten Fehler auf, welche den Strom derart schwächen, dass ein correctes Arbeiten unmöglich ist. Dies hat bei den Umschaltern Fig. 2 darin seinen Grund, dass die Stöpsellöcher unrein sind und daher eine innige metallische Verbindung der Schienen durch die Stöpsel nicht mehr zulassen. Bei den Umschaltern Fig. 3 und 4 liegt es dagegen daran, dass die Federn, welche die einzelnen Schienen anziehen, erlahmt sind oder dass die Isolirschrift zwischen den beiden Theilen gesprungen, beziehungsweise durchgebrannt ist.

4. Die Claviatur oder das Tastenwerk.

Zur Abtelegraphirung eines Telegrammes dient ein Tastenwerk mit 28 Tasten, welche in zwei Reihen übereinander angebracht sind (Fig. 1 und 5). Die eine Hälfte der Tasten ist schwarz, die andere Hälfte weiss. Die schwarzen Tasten, welche die weissen Tasten überragen, tragen, von links anfangend, die Buchstaben A bis N, die Zahlen und die vier ersten Satzzeichen. Die weissen Tasten sind — mit Ausnahme der ersten und fünften links, welche ohne Bezeichnung sind — mit den übrigen Buchstaben und Satzzeichen versehen.

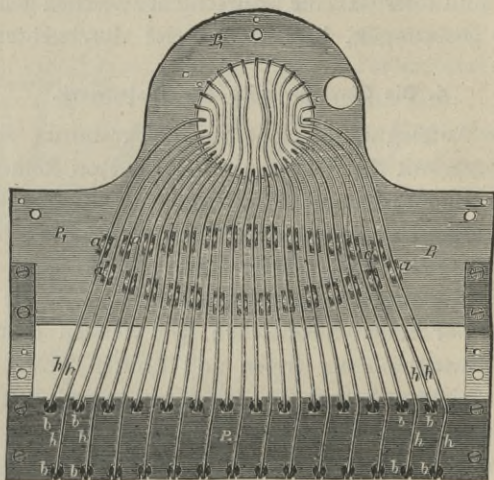
Von den beiden leeren Tasten dient die erste weisse Taste zum Telegraphiren von Buchstaben, während die fünfte weisse Taste links das Telegraphiren von Zahlen oder Zeichen herbeiführt. Man nennt daher die erste Taste auch Buchstabenblank, die andere Zahlenblank.

Jede dieser beiden Blanktasten hat ausserdem noch den Zweck, die einzelnen Worte, Zahlengruppen oder sonstigen Zeichen durch einen kleinen Zwischenraum, wie bei der Buchdruckerei, von einander zu trennen.

Jede Taste ist an ihrem unteren, vorderen Ende (Fig. 5) mit einer weit ausgeschnittenen Eisenschraube *b* versehen, welche zur Aufnahme der Tastenhebel dient.

Den 28 Tasten entsprechen nämlich 28 Tastenhebel hh (Fig. 5 untere Ansicht), welche ihre Drehpunkte in den Lagern aa haben. Diese sind an der gusseisernen Claviaturplatte P_1 befestigt. Die Anordnung der Drehpunkte aa ist nun derartig getroffen, dass das in den Schnitt der Eisenschraube b eingelegte Ende des Hebels h in Folge seines grösseren Gewichtes gegenüber

Fig. 5.



dem andern Hebelende die Taste schwach nach oben drückt.

Damit die Tastenhebel hh in ihren Bewegungen nicht behindert werden, somit nicht hängen bleiben, dürfen dieselben sich an keiner Stelle berühren, zu welchem Zwecke sie entsprechend gebogen und voneinander gelegt sind, wie Fig. 5 deutlich zeigt.

Während nun das Tastenwerk mit den Tasten und Contactstiften bei dem Schlitten neuerer Construction mit seitlichem Contacthebel nicht mehr zum Stromwege gehört, steht dasselbe bei den Schlitten älterer Construc-

tion mit der Batterie in Verbindung; es wird somit durch Tastendruck die Batterie unmittelbar mit dem Schlitten und dadurch mit dem Apparatkörper verbunden.

Fig. 6.

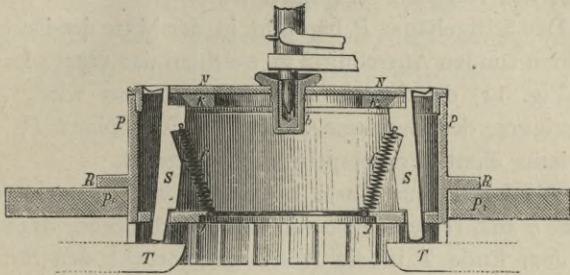
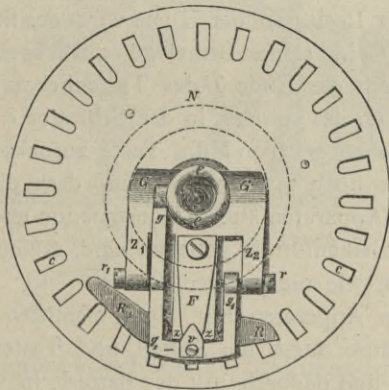


Fig. 7.



5. Das Stiftgehäuse.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, sind die hinteren Enden der Tastenhebel *h h* radialförmig und in gleichen Abständen voneinander angeordnet. Ueber diesen Enden befindet sich das Stiftgehäuse *P* mit 28 stählernen Stiften, welche (Fig. 6) nach unten auf den Enden *T* der Tastenhebel aufstehen. Nach oben haben die Stifte hakenförmige

Enden, welche in den oberen, länglichen Löchern des Deckels N liegen (Fig. 7). An jedem Stahl- oder Contactstifte S ist eine aus Messingdraht hergestellte Feder f (Fig. 6) angebracht, deren unteres Ende an dem inneren Rande des Ringes F eingehakt ist.

Das Stiftgehäuse P hat nun in der Mitte des Deckels N einen runden Ausschnitt, in welchem das untere Lager b_1 (Fig. 11) der Schlittenaxe aufgenommen wird. Zur Befestigung des Gehäuses P auf der Eisenplatte P_1 der Claviatur dient der vorspringende Rand R .

Wird nun eine Taste niedergedrückt, so geht der Hebel h mit seinem vorderen Ende nach unten, dagegen mit dem Ende T in die Höhe und drückt den Stift S mit seinem oberen, hakenförmigen Ende in schräger Richtung aus der länglichen Oeffnung des Deckels N heraus. Beim Loslassen der Taste wird der Stift S durch die Feder f in seine Ruhelage zurückgezogen und drückt dadurch das Ende T des Tastenhebels h herunter, in Folge dessen das vordere, in der Schraube b befindliche Ende nach oben geht und die Taste zurückbringt.

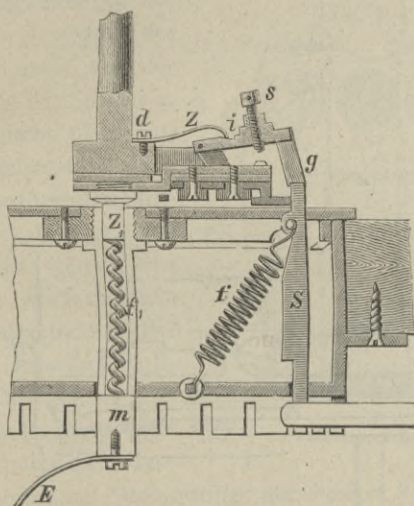
Es muss noch erwähnt werden, dass die Contactstifte an den Apparaten älterer Construction an den oberen Enden nicht hakenförmig gebogen sind, sondern dieselbe Form haben, wie die unteren Enden.

Bei den Apparaten mit altem Schlitten steht nun das Stiftgehäuse durch die Stiften und Tasten mit dem Tastenwerk und dadurch mit der Batterie in Verbindung. Ausserdem befindet sich in dem Innern des Gehäuses, jedoch isolirt von demselben, die Messingtülle m (Fig. 8), welche am unteren Ende mit der Erdzuleitung E verbunden ist. Im oberen Ende trägt sie die Hülse f_1 , die Erdhülse, für den Stahlzapfen Z_1 der unteren Schlittenaxe, welche mit einer Spiralfeder versehen ist zu dem Zwecke, dem unteren Schlittentheil b (Fig. 9) eine gute Erdverbindung zu sichern.

6. Der Schlitten und die Contactvorrichtung.

Der Schlitten (Charriot) hat die Bestimmung, in dem Augenblicke der Stromgebung die Verbindung der Leitung mit der Erde aufzuheben, dagegen die Verbindung derselben mit der Batterie herzustellen, während er in dem Augenblicke des Stromempfangens die Leitung (durch den Apparat) mit der Erde zu verbinden hat.

Fig. 8.

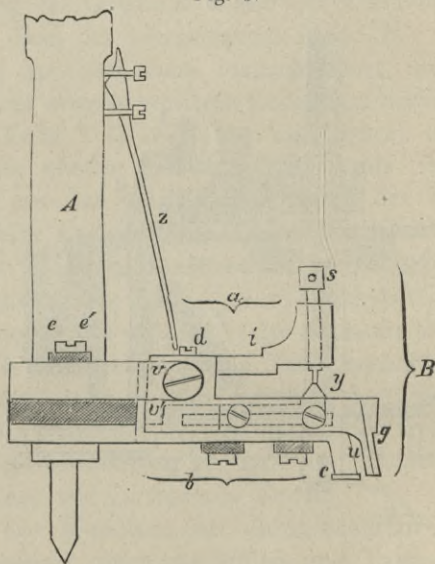


Die ursprüngliche Form des Schlittens zur Erreichung dieses Zweckes, welche in Fig. 8 im Durchschnitt vorgeführt ist, können wir füglich übergehen, da ein solcher wohl nur noch selten vorhanden sein wird.*) Dagegen soll die Form, welche gegenwärtig noch vielfach in Gebrauch und in Fig. 9 und 10 abgebildet ist, auch dieselbe nur wenig von der ursprünglichen Form abweicht, einer eingehenden Besprechung unterzogen werden.

*) Vgl. Schellen, Dub, Dr. Brix, Starck u. s. w.

A ist die permanent mit der Leitung verbundene Schlittenaxe, deren unteres Ende in der im Stiftgehäuse befindlichen Hülse f_1 (Fig. 8), deren oberes Ende in dem an der Apparatwand befestigten Schlittenwinkel gelagert ist. *B* ist der horizontale Schlittenarm; derselbe besteht aus zwei voneinander isolirten Theilen, aus dem oberen, in den Schrauben $\nu \nu'$ drehbaren Theil *a* mit dem herunter-

Fig. 9.



hängenden Flansch *g*, Lippe genannt, und aus dem unteren mit einem Amboss *j* versehenen Theil *b*, zu welchem ein durch Ebonitunterlagen von dem übrigen Schlitten vollständig isolirtes *s*-förmiges Stahlstück *c*, der Stösser, gehörig angesehen werden kann.

Der obere Theil *a* steht mittelst der an der Lippe *g* befestigten Contactschraube *s* über dem Amboss *j* mit dem unteren Theile *b* in Berührung, welcher letzterer durch das untere Ende der Schlittenaxe und der erwähnten,

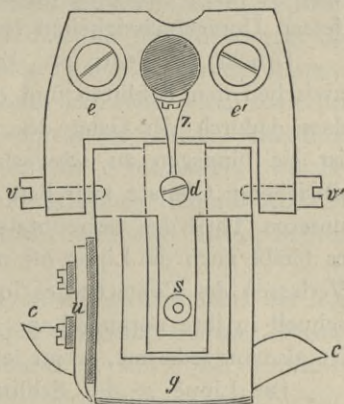
vom Stiftgehäuse isolirten Hülse f_1 (Fig. 8) mit der Erdleitung verbunden ist, so lange der Apparat Strom empfängt. Bei jedesmaligem Niederdrücken einer Taste tritt nun der Contactstift mit der Lippe g in Berührung; letztere wird gehoben und trennt in Folge dessen die Verbindung des oberen Theiles a mit dem unteren Theil b , d. i. mit der Erde.

Zur Herbeiführung eines bequemen Contactes des Stiftes mit der Lippe g und zur Vermeidung von Unregelmässigkeiten in der rotirenden Bewegung des Schlittens stellt vor der Berührung der Stösser c , welcher dicht über den im Stiftgehäuse liegenden, hakenförmigen Stiftenden sich bewegt, den Contactstift genau vor die Lippe, wirkt dagegen nach stattgehabter Berührung denselben vollständig zurück.

Die im Ruhezustande des Apparates erforderliche metallische Verbindung der beiden Schlittentheile untereinander reinigt man mittelst eines Papierstreifens, welchen man zwischen die sich berührenden Flächen durchzieht.

Zur Herstellung eines sicheren Contactes zwischen den beiden Theilen a und b mittelst der Schraube s , der Lippe g und dem durch Tastendruck gehobenen Contactstift drückte anfänglich eine auf dem oberen Theil a des Schlittenarmes B horizontal aufliegende Feder z (vgl. Fig. 8), Lippenfeder genannt, gegen den Einschnitt i . Dieselbe wurde später durch die in Fig. 9 dargestellte

Fig. 10.



verticale Feder ζ ersetzt, welche mit ihrem freien Ende gegen eine auf dem oberen Theile a befindliche Schraube d drückt.

Diese Feder muss einen so starken Druck ausüben, dass beim Stromversenden der herabhängende obere Theil g des Schlittens, die Lippe oder der Mantel, mit den Stiften guten Contact herstellt; sie muss ferner verhindern, dass der Schlitten nicht in vibrirende Bewegung geräth oder von den Contactstiften abspringt, wodurch die galvanische Kette mehrmals geschlossen, mehrere kurz dauernde Ströme auftreten und in Folge dessen Unregelmässigkeiten entstehen würden.

Drückt die Feder zu stark, so kann die Reibung zwischen dem Schlitten und den Stiften so gross werden, dass dadurch der Gang des Apparates verzögert wird; ist sie hingegen zu schwach, so entsteht nicht allein unsicherer Contact zwischen der Schraube s und dem unteren Theil des horizontalen Schlittenarmes, sondern es bleibt auch die Lippe oft noch einige Zeit nach dem Verlassen des Contactstiftes in gehobener Stellung, statt schnell in ihre normale Lage zurückzufallen (die Leitung ist alsdann jedesmal, wenn letzterer Fall eintritt, isolirt).

Die Lippe g des Schlittens soll eigentlich, wenn der Apparat in Ruhe ist, bis auf die Hälfte des Stössers c herabhängen. Diese Stellung ist zwar nicht unumgänglich nöthig, jedoch ist sie die beste.

Von Nutzen ist es immerhin, einen bestimmten Anhalt zu haben, wonach man die richtige Stellung des genannten Apparattheils regeln und controliren kann. Würde z. B. die Lippe zu hoch stehen, so entstände unsicherer Contact, während bei zu niedriger Stellung der Lippe eine fehlerhafte Verbindung mit dem Gehäuse vorkommen oder die Contactschraube s nicht in leitender Verbindung mit dem unteren Theile des horizontalen Schlittenarmes sein könnte.

Betrachten wir die Fehler, welche in diesem Schlitten sich befinden und welche sehr nachtheilig auf die Abwicklung der Correspondenz einwirken.

1. In dem ersten Augenblick der Berührung der Lippe mit dem durch das Niederdrücken einer Taste gehobenen Stifte, wodurch die Batterie mit dem Apparatkörper und somit auch mit der Leitung verbunden wird, d. i. bevor die Lippe gehoben und der Contact zwischen dem oberen und unteren Schlittentheile noch nicht vollkommen getrennt ist, entsteht bei den Apparaten älterer Construction eine kurzdauernde Verbindung zwischen dem Apparatkörper und der Erde. Es ist dann für diesen Moment die Batterie kurz geschlossen. Dieser kurze Schluss der Batterie kann durch ungünstige Stellung der Lippe, durch schlechte und hervorstehende Stifte vergrößert werden. Hierdurch entstehen Schwankungen in der Stromstärke, welche, wenn mehrere Apparate mit derselben Batterie arbeiten, so bedeutend werden können, dass das Correspondiren unmöglich wird.

2. In Folge Berstens oder Durchbrennens der zur Isolirung der Theile *a* und *b* des Schlittenarmes *B* voneinander und von dem Stösser *c*, sowie der Erdhülse vom Stiftgehäuse dienenden Ebonithülsen und Ebonitunterlagen entstehen ungemein nachtheilige Nebenschliessungen, welche eine permanente Verbindung zwischen dem oberen und unteren Theile des horizontalen Schlittenarmes herstellen und dadurch dem abgehenden Strom einen directen Weg zur Erde geben.

3. Ein weiterer Uebelstand in der vorgeführten Construction des Schlittens besteht darin, dass die Feder, welche zur Herbeiführung eines sicheren Contactes zwischen der Schlittenaxe *A* und deren oberem Axlager, dem Schlittenwinkel, dient, mit dem oberen Axende sich ausreibt, und dass sich alsdann eine Schicht schmutzigen Oeles dahinein setzt. Die Folge davon ist, dass der

abgehende Strom, welcher vor seinem Eintritte in den Elektromagnet die Schlittenaxe passiren muss, erheblich geschwächt wird und dadurch zu vielen Unterbrechungen während des Telegraphirens Veranlassung giebt.

Während man den unter 1 angegebenen Fehler in der Weise beseitigte, dass vor der Lippe g ein von derselben jedoch, sowie von den übrigen Schlittentheilen vollständig isolirtes Stahlstück u angebracht und dadurch die Lippe g in zwei isolirte Theile zerlegt wurde, wodurch der Schluss der Batterie erst dann, wenn die Verbindung zwischen s und j vollkommen aufgehoben ist, ist den beiden anderen Fehlern durch einen vollständig neuen Schlitten begegnet worden.

Die Fig. 7, 11 und 12 (obere, vordere und untere Ansicht) veranschaulichen den gegenwärtigen, von Professor Hughes construirten Schlitten mit der zugehörigen Contactvorrichtung.

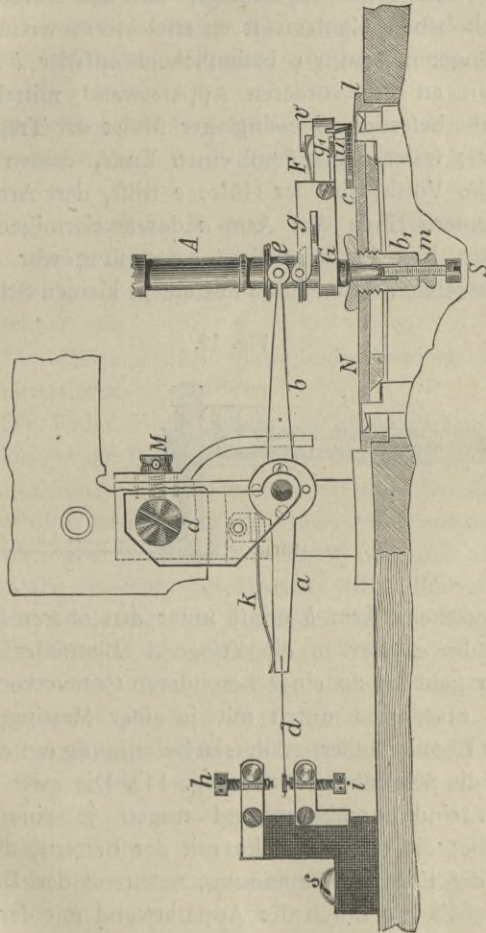
Auf die Schlittenaxe A ist eine mit zwei vorspringenden Rändern versehene Stahlhülse e lose aufgeschoben, welche bis auf den horizontalen Schlittenarm heruntergeht. Das untere Ende der Schlittenaxe A , welches in der in dem Stiftgehäuse befindlichen Hülse b_1 ruht, ist mit einer Schraube s mit Gegenmutter m versehen, welche zur Regulirung des Spielraumes der Axe dient.

Mit dieser Schlittenaxe A ist das Messingstück $G G$ (Fig. 7) fest verbunden. Dasselbe hat drei Arme ζ , ζ_1 , und ζ_2 , von denen der mittlere längere Arm $\zeta \zeta$ auf der unteren Seite das Messingstück u mit dem Stösser c (Fig. 11) trägt; es bildet somit der Stösser mit dem unteren Schlittentheil ein Stück. Ausserdem ist auf das hintere Ende dieses Armes die Blattfeder F aufgeschraubt, welche mit dem freien Ende unter den Messingwinkel ν greift.

Zwischen den Armen ζ_1 und ζ_2 , und zwar leicht drehbar in den Axenschrauben $r r_1$, ist der zweiarmige

Hebel g g_1 eingesetzt. Der Arm g , welcher über γ_1 etwas hervorragt (Fig. 11), ist am Ende mit einem

Fig. 11.

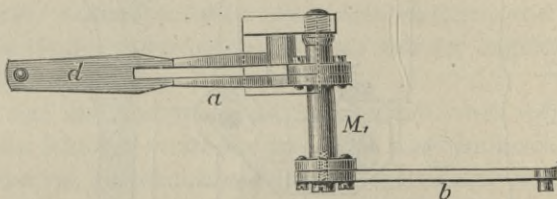


Schraubenstift versehen, welcher auf dem unteren Rand der Hülse e aufsteht. Der Arm g_1 hat eine Art Hufeisenform, in deren gebogenem Theil eine Nuth sich befindet,

in welche das Stahlstück l — die Lippe — mittelst des Messingwinkels ν eingeschraubt ist. Dieselbe ist am linken Ende etwas abgeschrägt, um das Aufgleiten auf den gehobenen Contactstift zu erleichtern, wozu die auf dem längeren Arm $\zeta \zeta$ befindliche Blattfeder F mithilft.

Ein an der vorderen Apparatwand mittelst einer Schraube befestigtes Messinglager M ist der Träger einer Axe M_1 , welche auf dem einen Ende, dessen Perpendikel die Vorderseite der Hülse e trifft, den Arm b , auf dem andern Ende den Arm a des zweiarmigen Hebels $a b$ trägt. Fig. 12 zeigt diese Anordnung sehr deutlich. Der an seinem freien Ende mit einem kleinen Schrauben-

Fig. 12.



stift versehene Arm b greift unter den oberen Rand der Stahlhülse e . Der in die Zunge d (Blattfeder) endende Arm a geht bis zu einer besonderen Contactvorrichtung, einem oben und unten mit je einer Messingplatte armirten Ebonitständer, zu dessen Befestigung auf der Tischplatte die Schraube s dient (Fig. 11). Die zwei Messingplatten sind durchbohrt und tragen je eine Contactschraube; die obere h steht mit der Batterie, die untere i mit der Erde in Verbindung, während der Drehpunkt des Hebels $a b$ durch die Apparatwand mit der Leitung verbunden ist.

Wird nun durch Tastendruck der Stift gehoben und ist die Lippe l darauf gekommen, so geht g_1 in die Höhe, während g hinuntergedrückt wird und durch den

auf den unteren Rand der Hülse e aufgreifenden Schraubenschaft die Hülse e und somit auch den Hebelarm b mitnimmt. In Folge des dadurch herbeigeführten Steigens des Hebelarmes a verlässt die Zunge d die Contactschraube i , schlägt an h an und schliesst auf diese Weise die Batterie.

Soll der neue Schlitten mit seiner Contactvorrichtung gut functioniren, so muss er den folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Die Blattfeder F (Fig. 11) darf den Arm g_1 nicht zu stark nach oben drücken.

2. Der Arm $g g_1$ muss in seinen Axenschrauben $r r_1$ leicht drehbar sein.

3. Die Hülse e muss ohne jede Reibung auf der Schlittenaxe sitzen.

4. Die Feder k darf nicht zu stark gespannt sein.

1. Drückt die Blattfeder F den Arm g_1 zu stark nach oben, so gleitet die Lippe zu schnell auf den Contactstift; in Folge dessen geht die Hülse e und mit derselben der Contacthebel zu schnell herunter, wodurch der Batterie-Contact zu früh geschlossen wird. Bei einer zu schwachen Spannung der Blattfeder ist die Gegenkraft gegen die Feder k des Hebelarmes b zu schwach; die Hülse e wird nach oben gezogen, wodurch ein correctes Aufsteigen der Lippe auf die Contactstifte beim Tastendruck beeinträchtigt wird. Soll die Feder ihrer Anforderung entsprechen, so muss deren Druck gegen den Messingwinkel v derartig regulirt sein, dass im Augenblicke, wo die Lippe vollständig auf den Contactstift gestiegen ist, die Feder nur schwach gegen den Winkel anliegt.

2. Die leichte Bewegung des Armes $g g_1$ um seine Axenschrauben erkennt man daran, dass derselbe, mit dem Finger gehoben, schnell und kräftig zurückfällt. Am zweckmässigsten geschieht dies, wenn der Schlitten

aus dem Apparate herausgenommen ist. Eine zu schwerfällige Bewegung des Armes $g g_1$ hat eine zu schnelle Abnutzung dieses Apparatheiles im Gefolge, während eine zu leichte Bewegung ein Schleudern und dadurch unsicheren Contact herbeiführt.

3. Sitzt die Hülse nicht ohne jede Reibung auf der Schlittenaxe, so wird zu deren Herunter-Bewegung eine zu grosse Kraft erfordert, wodurch Apparat-Verzögerung hervorgerufen wird. Erzeugt wird die schwerfällige Bewegung dadurch, dass sich Staub zwischen Hülse und Schlittenaxe setzt, welcher mit dem dort befindlichen Oel eine dicke Schmutzschicht bildet. Man erkennt eine genügend leichte Bewegung der Hülse daran, dass beim herausgenommenen Schlitten und abgedrückten Hebelarm $g g_1$ dieselbe schnell nach oben oder unten fällt, je nachdem der Schlitten gedreht wird.

4. Drückt die Feder k zu stark, so wird zum Herunterziehen der Hülse e mit dem Hebelarm b zu viel Kraft beansprucht, wodurch eine erhebliche Apparat-Verzögerung herbeigeführt wird; unter Umständen bleibt der Apparat sogar stehen. Drückt dagegen die Feder zu schwach, so entsteht unsicherer Contact sowohl mit der Erd- wie mit der Batterieschraube; der Hebelarm a mit der Blattfeder d schleudert. Die richtige Federspannung ist daran zu erkennen, dass, wenn man die Blattfeder d mit dem Finger gegen die Batterie-Contactschraube h drückt und sie alsdann loslässt, dieselbe mit einem kurzen, aber kräftigen Anschlag schnell und sicher auf die Ruhe-Contactschraube i zurückfällt.

Bei der Einstellung des neuen Schlittens und der Contactvorrichtung ist überhaupt darauf zu achten, dass in den Feder- und Hebelwirkungen Uebereinstimmung herrscht.

Durch die Abänderung des Schlittens in vorbeschriebener Weise und in Folge Verwendung einer besonderen

Contactvorrichtung sind sämmtliche am Schlitten vorhandene Isolirungen, sowie die verticale Feder und die auf dem Schlittenwinkel befindliche, gegen den oberen Theil der Schlittenaxe schleifende Feder überflüssig geworden (vgl. IV. Theil S. 105).

Für gewöhnlich wird mittelst des Hughes-Apparates in der Weise gearbeitet, dass die abgesandten Zeichen auf der gebenden Stelle auf ihre Richtigkeit geprüft werden, zu welchem Zwecke der Empfangs-Apparat wie bei den Zeiger- und Nadel-Apparaten beständig in der Leitung liegt.

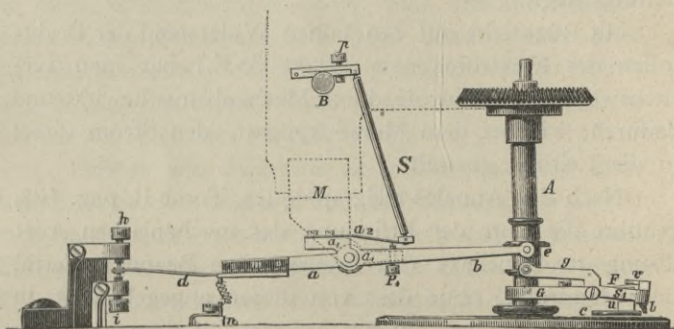
Mit Rücksicht auf den hohen Widerstand der Drahtrollen des Elektromagnets (1200 S.-E.) hat man versuchsweise die Controle durch Mechanismus bewirkt und dadurch, wie bei dem Morse-Apparat, den Strom direct in die Leitung gesandt.

Nach den *Annales télégraphiques*, Tome II, pag. 102, gebührt die Ehre der Erfindung der mechanischen Auslösung der Druckaxe den französischen Beamten Terral und Mandroux, ohne dass von diesen angegeben ist, in welcher Weise der Hughes-Apparat zu diesem Zweck einzurichten sei. Auf Grund dieser Andeutung der genannten Fachschrift wurde darauf hingewiesen, dass der neue Hughes-Schlitten zur Anbringung einer mechanischen Auslösung der Druckaxe in der Weise das Mittel geboten habe, dass eine der neuen Contactvorrichtung ähnliche Hebelvorrichtung construirt und der Stromlauf insofern abgeändert werden müsse, dass der abgehende Strom direct in die Leitung, der ankommende dagegen durch die Umwindungen zur Erde gehe (vgl. Pol. Ztg. 1876).

Eine ähnliche Anordnung wurde von den Beamten Alba und Rouget in Toulouse angegeben, während der Telegraphen-Mechaniker Krajewski in Moskau eine von der beschriebenen ganz abweichende Einrichtung getroffen

hat. Derselbe construirte zuerst eine Contactvorrichtung in der Weise, dass er die Schlittenaxe in der ganzen Länge durchbohrte und durch die Bohrung eine stählerne Nadel führte. Das obere Ende dieser Nadel ragte aus der Schlittenaxe heraus und trug einen Contacthebel, der mit seinem freien Ende zwischen dem auf dem Schlittenwinkel befindlichen Ruhe- und Telegraphircontact spielte. Das untere Ende der Nadel stand mechanisch mit der Lippe in Verbindung und erhielt von derselben eine auf- und niedergehende Bewegung, welche auf den

Fig. 13.



Contacthebel übertragen wurde und diesen veranlasste, von dem Ruhe- zum Telegraphircontact zu gehen. An dieser Contacteinrichtung hatte nun Krajewski die Vorrichtung zur mechanischen Auslösung der Druckaxe angebracht.

Die gegenwärtige Einrichtung des Hughes-Apparates zur mechanischen Auslösung der Druckaxe ist in der Fig. 13 dargestellt und an der neuen Contactvorrichtung des Schlittens angebracht. Der Hebel *ab* ist, wie Fig. 13 zeigt, in Form von dem der Fig. 11 nur darin verschieden, dass die Zunge *d*, welche mit ihrem freien Ende zwischen den Contactschrauben *h* und *i* spielt, von dem Hebelarm *a* isolirt und mittelst einer zur Regulirung des

Hebels $a b$ dienenden Spiralfeder mit der Leitungsklemme n verbunden ist.

Auf dem Hebel $a b$ befindet sich ein anderer zweiarmiger Hebel $a_1 a_1$ mit der Blattfeder a_2 , dessen Arme den betreffenden Armen des Hebels $a b$ genau folgen. Auf dem freien Ende der Feder a_2 sitzt die Zugstange S , welche oben mit einem Charnier verbunden ist. Der untere Theil des Charniers ist fest mit der Axe B des Auslösehebels verbunden, der obere Theil mit der Stange S ist beweglich. Begrenzt wird die Bewegung durch den Schraubenstift p , welcher durch beide Charnierstücke geht und am unteren Ende mit einem Schraubengewinde und einer Gegenmutter versehen ist.

Das Loch für den Stift p in dem oberen Charniertheil ist derartig weit, dass dieser Theil sich bequem auf- und niederbewegen kann.

Wird nun durch Tastendruck der Arm b des Hebels $a b$ heruntergezogen, so folgt der rechte Arm von a_1 dieser Bewegung, während der Arm a mit der Zunge d und der linke Arm von a_1 gehoben werden. Dagegen geht das freie Ende der Feder a_2 herunter und nimmt die Zugstange S mit, welche mit dem oberen Charniertheil auf den unteren herabgeht und in Folge des dadurch auf die Axe des Auslösehebels ausgeübten Druckes die letztere genügend weit dreht, so dass die Druckaxe von ihrer Arretirung befreit wird, und dass deren Verkuppelung mit der Schwungradaxe alsdann erfolgen kann.

Die Lippe l hat insofern eine Abänderung erlitten, als der mit den Contactstiften in Berührung kommende Theil um ungefähr $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Grösse verkürzt worden ist. Die Dauer des Stromes ist in Folge dessen um ebenso viel verkürzt, so dass sie etwa eine halbe Umdrehung der Druckaxe beträgt gegen die frühere Dauer von $\frac{3}{4}$ Umdrehung.

Es ist einleuchtend, dass bei der durch einen ankommenden Strom erfolgten Auslösung der Druckaxe die Bewegung der Auslösehebelaxe B nicht auf den Hebelarm b übertragen werden kann, weil die Zugstange S durch den im oberen Charniertheil befindlichen Schraubenstift in ihrer Bewegung nicht behindert wird. Zieht man p so weit an, dass die beiden Charniertheile fest verbunden sind, also ein Ganzes bilden, so wird der Hebel $a b$ bei jeder Auslösung der Druckaxe mitbewegt und mit d gegen den Batteriecontact h gelegt. Diese Stellung der Zugstange S wird zu Uebertragungszwecken benutzt.

Das Einstellen der Zugstange S geschieht auf folgende Weise:

Man schraubt den Schraubenstift p so weit als möglich zurück, drückt alsdann bei einem langsamen Gange des Apparates nacheinander mehrere Tasten, wobei p so lange angezogen wird, bis die Auslösung der Druckaxe bei dem Aufsteigen der Lippe auf einen Contactstift erfolgt, und fixirt nun diese Stellung von S durch die Gegenmutter von p .

Die Spiralfeder ersetzt die Feder k der Fig. 11 und dient zur Sicherung eines guten Contactes zwischen der Zunge d und der Schraube i , beziehungsweise den Elektromagnet-Umwindungen (vgl. S. 85). Die Regulirung derselben wird durch eine an der Leitungsklemme n befindliche Schraube in der Weise bewirkt, dass man letztere löst, die Spiralfeder, je nach Erforderniss, etwas an- oder abspannt und dann die genannte Schraube wieder anzieht. Die richtige Federspannung ist daran zu erkennen, dass, wenn man die Zunge d zuerst mit dem Finger gegen die Batterieschraube h drückt und sie dann loslöst, dieselbe unter einem kurzen, aber kräftigen Anschlag schnell und sicher gegen die Ruhecontactschraube i zurückfällt.

Der Stromlauf weicht insofern ab, als die Contactschraube *i*, statt mit der Erde, mit dem Umschalter und dadurch mit dem Elektromagnet und dass der Correctionsdaumen, d. i. der Apparatkörper, mit der Erde verbunden wird. An der Klemme *n* liegt die Leitung; somit ist der Apparat für die Zeit, wo *d* auf *i* liegt, zum Empfangen bereit. Dagegen geht, sobald *d* an *h* geht, der Strom direct über *n* in die Leitung.

Die Vortheile, welche aus einer derartigen Einrichtung des Hughes-Apparates sich ergeben, sind folgende:

1. Die Regulirung des Elektromagnets erfolgt nur nach dem ankommenden Strom; für die Zeit des Empfangens bedarf es daher keiner nochmaligen Regulirung, was an längeren Linien, theils durch Benutzung ungleich starker Batterien, theils durch für die eine oder andere Station ungünstig gelegene Nebenschliessungen nicht selten vorkommt.

2. Das Einspringen fremder, d. h. nicht gegebener Zeichen, welche in Folge zu empfindlicher Regulirung des Apparates nach der früheren Regulirungsweise (auf den abgehenden Strom Rücksicht genommen) sich zeigten, wird vollständig vermieden, da der abgehende Strom den eigenen Apparat nicht durchläuft, sondern direct in die Leitung geht, wie vorhin erwähnt wurde.

3. Die Stromstärke ist durch die Ausschaltung des Elektromagnets, deren $W = 120 \text{ Km.} = 1200 \text{ S.-E.}$ ist, von vornherein stärker.

4. Die Stromwender und Batterie-Umschalter können fortfallen, sobald sämtliche Apparate in dieser Weise ausgerüstet werden, da in Folge der Polarisirung die Richtung des Stromes durch die Umwindungen behufs Abschnellens des Ankers nur nach dem ankommenden Strome geschieht; so können z. B. sämtliche Stationen entweder mit Kupfer oder Zink an Erde arbeiten.

5. Das Schutzblech auf dem Anker wird bedeutend geschont und die in Folge des Durchschlagens und

Durchbrennens des Bleches durch die Ankerschraube bedingte häufige Nachregulirung der Stellung des Auslösehebels wesentlich vermindert.

6. Die verkürzte Stromesdauer bietet in Folge der Verkürzung desjenigen Theiles der Lippe, welcher mit den Contactstiften in Berührung kommt, die Möglichkeit, an längeren Linien schneller arbeiten zu können, als dieses bis jetzt der Fall ist.

7. Die zur Ausbildung der Beamten in der Bedienung des Hughes-Apparates besonders aufgestellte Batterie kann fortfallen.

Diesen Vortheilen steht der Nachtheil gegenüber, dass das Spielen auf dem Tastenwerk ungemein erlahmend auf die Finger wirkt und dass nach kurzer Zeit der Beamte derartig ermüdet, dass die vom Hughes-Apparat verlangte schnelle Abwicklung der Correspondenz erhebliche Einbusse erleidet. Dies mag der Grund sein, weshalb von dem Apparate mit mechanischer Auslösung entweder gar nicht mehr oder nur noch selten Gebrauch gemacht wird.

7. Die isolirte Feder.

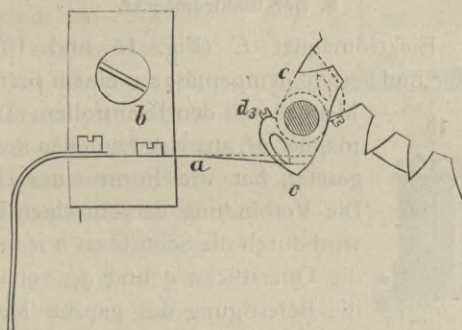
Die isolirte Feder *a* (Fig. 14) hat den Zweck, durch Anliegen an dem Correctionsdaumen *c* nach dem Durchlaufen der Umwindungen des Elektromagnets dem Strom über den Körper des Apparates einen Weg zur Erde zu geben, nach dem Verlassen des Correctionsdaumens *c* den Stromweg zu unterbrechen. Zu diesem Ende ist die isolirte Feder *a* mittelst des Ebonitstückes *b* isolirt an der vorderen Apparatwand angebracht, steht aber mittelst eines Drahtes mit dem Umschalter *U* in Verbindung.

Soll nun diese Feder ihren Zweck erfüllen, so muss sie, wenn der Apparat in Ruhe ist, mit dem Correctionsdaumen *c* innigen Contact herstellen. Dies wird in der

Weise erreicht, dass man die Feder derartig stellt, dass sie von dem Correctionsdaumen *c* ein wenig nach unten gebogen wird; sie darf jedoch nicht zu sehr nach unten gebogen werden, weil hierdurch sowohl die Druckaxe behindert wird, den Verkuppelungssperkegel mit der erforderlichen Schnelligkeit über die schiefe Ebene zu führen, als auch der Correctionsdaumen die Feder bei der Umdrehung der Druckaxe nicht zeitig genug verlässt.

Bei schlechtem Contact zwischen diesen beiden Appartheilen entsteht unsicheres Arbeiten, öfteres Strom-

Fig. 14.



verschwinden und in Folge dessen Abdruck falscher Zeichen auf dem eigenen Apparat.

So wichtig ein möglichst inniger Contact ist, wenn der Apparat sich in Ruhe befindet, ebenso nothwendig ist es auch, dass die Feder *a* bei einer ungefähr halben Umdrehung der Druckaxe vollkommen von dem Correctionsdaumen *c* isolirt ist, um den Apparat in seinem Gange nicht zu hindern und um die Bildung eines Schliessungsbogens für den sonst auftretenden Inductionsstrom zu verhüten. Der nun noch vorhandene Batterie-strom geht jetzt, nachdem er die zu verrichtende Arbeit gethan, statt durch die Umwindungen des Elektro-

magnets auf dem kürzeren Wege über den Anker und den Ankerträger zur Erde.

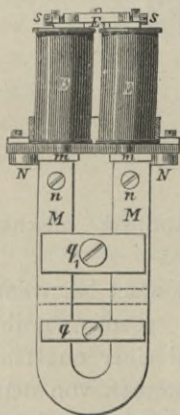
Die Stellung der isolirten Feder *a* regulirt man dadurch, dass man die Schraube der isolirenden Platte *b*, auf welcher die Feder an der vorderen Apparattwand links vom Träger des Vorderendes der Druckaxe befestigt ist, ein wenig lüftet und den unteren Theil dieser Platte *b* nach Bedürfniss nach rechts oder links dreht.

Die isolirte Feder *a* muss endlich von allen übrigen Apparaththeilen, als: Apparattwand, Druckaxe u. s. w., isolirt bleiben.

8. Der Elektromagnet.

Der Elektromagnet *E* (Fig. 15 und 16) ist ein polarisirter und besteht demgemäss aus einem permanenten

Fig. 15.



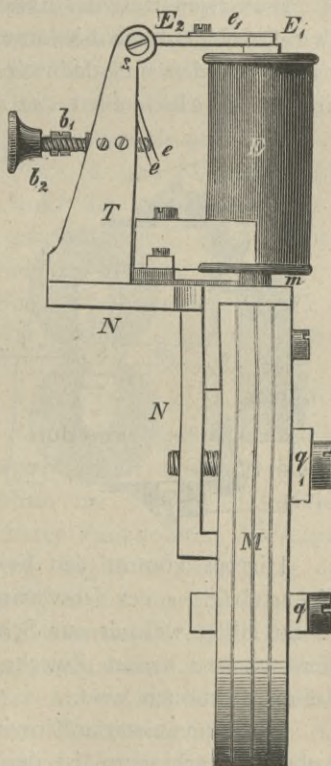
Magnet und den Drahtrollen. Der Stahlmagnet *M*, aus vier Lamellen zusammengesetzt, hat die Form eines Hufeisens. Die Verbindung der einzelnen Lamellen wird durch die Schrauben *n n* und durch die Querstücke *q* und *q₁* von Messing, die Befestigung des ganzen Magnets an dem verticalen Schenkel des Messingwinkels *N* durch die durch *q₁* gehende Schraube bewirkt, während der horizontale Schenkel zur Befestigung des Magnets an dem Apparattische dient.

Auf den Polen* der Schenkel des Hufeisenmagnets sind zwei hohle Kerne *E E* von weichem Eisen aufgesetzt, welche mit den Polschuhen *u u* (Fig. 17) versehen sind. Auf diese Kerne sind die Drahtrollen unmittelbar gewickelt und oben und unten je mit einer Messingscheibe abgeschlossen. Die Zahl der Umwindungen ist eine weit höhere, als bei den Farbschreibern. Jede

Drahtrolle hat einen Widerstand von 600 S.-E (gleich 60 Km.), also das Doppelte des Widerstandes der Rollen der Farbschreiber. Durch den Einfluss des Stahlmagnets sind die Kerne gleichfalls magnetisch.

Zwischen dem Ankerträger T und den Drahtrollen befinden sich drei Messingklemmen, welche die Enden der Umwindungen aufnehmen. Bei Hintereinander-Schaltung der Umwindungen legt man den Enddraht der ersten und den Anfangsdraht der zweiten Rolle an die mittlere Klemme, den Anfangsdraht der ersten Rolle an die erste, den Enddraht der zweiten Rolle an die dritte Klemme. Die erste und dritte Klemme stehen permanent mit dem Umschalter U in Verbindung. Bei Nebeneinander-Schaltung bleibt die mittlere Klemme unbenutzt, während an die erste Klemme die Anfangs-, an die dritte Klemme die Enddrähte der beiden Rollen geführt werden.

Fig. 16.



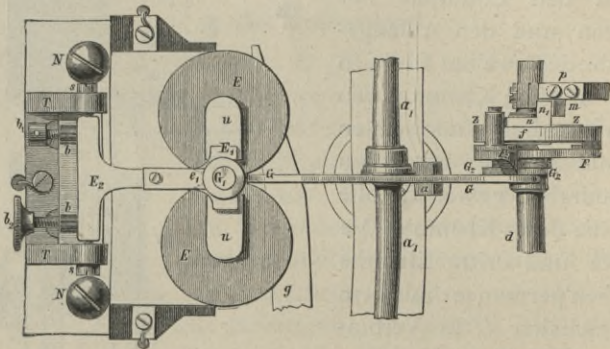
9. Der Anker.

Der Anker $E_1 E_2$ (Fig. 15, 16 und 17) von Stahl liegt mit dem einen Ende E_1 auf den Polschuhen der Kerne auf; das andere Ende E_2 erweitert sich derartig,

dass es zwischen die Zapfenschrauben $s s$ (Fig. 17) gelagert werden kann. Letztere werden von den auf dem horizontalen Schenkel des Messingwinkels N befestigten Messingständern $T T$ getragen, welche in der Mitte mit einem Querstück mit Lagern für die beiden Regulirschrauben b_1 und b_2 verbunden sind.

Die Erweiterung des Ankers nimmt die beiden Federn $e e$ auf, welche durch die vorgenannten Schrauben b_1 und b_2 regulirt werden und dadurch auf den elektrischen Strom ein exactes Abschneiden des Ankers herbeiführen.

Fig. 17.



Hierbei kommt den Federn der vorne zugespitzte Eisenstab g — der Schwächungsanker oder die Armatur — zu Hilfe, welcher zur Schwächung des Stahlmagnets dient und zu diesem Zwecke längs der Pole unter die Rollen geschoben wird.

Um eine zu starke Einwirkung des Magnets auf den Anker zu verhindern, ist der Anker nicht direct auf die Polschuhe $u u$ gelegt, sondern letztere sind mit einem Papierstreifen beklebt.

Damit ferner durch das stetige und kräftige Anschlagen des Ankers an die Contactschraube G_1 derselbe nicht zu sehr eingeschlagen wird und dadurch häufig

ausgewechselt werden muss, ist auf demselben das Schutzblech e_1 angebracht.

Die Function des Ankers besteht darin, durch Abschnellen von den Polen des Elektromagnets in Folge der durch den elektrischen Strom bewirkten Schwächung des Magnets die Druckaxe von dem Auslösehebel frei zu machen und dadurch die Verkuppelung derselben mit der Schwungradaxe vorzubereiten. Damit das Abschnellen des Ankers correct vor sich gehen kann, muss:

a) der Anker ganz flach und auf beiden Seiten gleich weit auf den Kernen des Elektromagnets aufliegen;

b) die fixe Feder b_1 (Fig. 16 und 17) den Anker kräftig genug abstossen, damit der Auslösehebel $G G$ (Fig. 17) genügend hoch gehoben wird, um die Auslösung der Druckaxe bewirken zu können;

c) die veränderliche Feder b_2 (Fig. 16 und 17) so gespannt sein, dass der Anker selbst bei einem schwachen Strom correct abfliegt.

a) Ein vollkommen ebenes Aufliegen des Ankers auf den Polflächen des Elektromagnets und die richtige Stellung des ersteren in Mitte der beiden Drahtrollen gehört nothwendig zum sicheren Functioniren des Apparates. Schiefes Aufliegen, resp. ungleiche Bedeckung der Polflächen verursacht unregelmässiges, manchmal permanentes Abfliegen des Ankers; es entstehen falsche Zeichen und in Folge dessen Verzögerungen beim Correspondiren.

Das ebene Aufliegen des Ankers auf den Polflächen erkennt man daran, dass die Töne, welche durch das Klopfen mit einem metallischen Gegenstand (Schraubenzieher) auf jede Seite des Ankers erzeugt werden, dieselben sind.

Auch prüft man die gute Lage des Ankers mittelst eines Papierstreifens. Wird nämlich ein zwischen den Anker und die Polflächen des Elektromagnets gelegter

Papierstreifen überall gleichmässig angedrückt, so liegt der Anker vollkommen flach auf den Polflächen.

Ein ungleichmässiges Aufliegen des Ankers auf den Polflächen kann mit Rücksicht darauf, dass der Ankerträger T mit dem Magnetsystem an dem horizontalen Schenkel des Messingwinkels N befestigt und dieser mittelst zweier starker Holzschrauben auf den Apparatisch geschraubt ist, dass also ein Verrücken des Ankerträgers dem Magnetsystem gegenüber ausgeschlossen ist, gegenwärtig nur in der Weise vorkommen, dass schmutziges und unebenes Papier zwischen Anker und Polschuhen verwendet wird. Es ist daher auf die Verwendung eines glatten Papiers grosse Sorgfalt zu richten.

Neben dem ebenen und gleichmässigen Aufliegen muss der Anker auch gleich weit auf beiden Seiten des Elektromagnets ruhen, wenn er in der Mitte der Drahtrollen liegt und auf jeder Seite einen gleich grossen Theil der Kerne unbedeckt lässt.

Die richtige Stellung des Ankers zu den Kernen erkennt man auch daran, dass der Auslösehebel den Anker genau halbirt. Eine Abweichung hiervon ist ein Constructionsfehler, welcher am zweckmässigsten von einem Mechaniker beseitigt wird.

b) Die Regulirung der beiden an dem Ankerträger sich befindenden Ankerfedern, von denen die eine die fixe, feste oder constante, die andere die veränderliche Feder heisst, ist äusserst wichtig.

Die Kraft, welche die Freiebung der Drucksache von dem Auslösehebel $G G$ verhindert, ist rein mechanisch, die als unveränderlich angesehen werden kann. Dieser Kraft gegenüber steht die Kraft der festen Feder, welche daher genügend gespannt sein muss, um den Auslösehebel mittelst des Ankers mit der erforderlichen Geschwindigkeit auslösen zu können. Hat diese Feder b_1 (Fig. 16 und 17)

einmal die richtige Spannung, so bedarf sie keiner weiteren Nachregulirung; und aus diesem Grunde wird sie eben die feste, fixe oder constante Feder genannt.

Es ist einleuchtend, dass diese Feder ihre Functionen nicht sicher verrichten kann, wenn sie nicht stark genug gespannt, nicht unwandelbar an dem Ankerträger befestigt ist, kurz: wenn sie einen Fehler besitzt, der das Gleichbleiben ihrer Spannung beeinträchtigt.

Um die richtige Stellung der festen Feder zu prüfen, entfernt man die Armatur und spannt die veränderliche Feder gänzlich ab. Dann drückt man mit dem Daumen auf die Schraube des linken Armes des Auslösehebels $G G$, während man mit dem Zeigefinger den Anker loshebt und ihn mit der Schraube G_1 in Contact bringt. Lässt man nun den Anker und Auslösehebel $G G$ gleichzeitig los, so muss letzterer schnell, selbst mit einem kleinen Stoss, ausgelöst werden.

Man kann auch die prompte Auslösung des Hebels $G G$ daran erkennen, dass dessen rechter Arm, welcher den Stablansatz $F F$ zurückhält, bei dem Niederkommen sofort und ohne irgend ein Hinderniss den Ansatz F_2 (Fig. 17 und 18) des Stahlstückes $F F$ frei lässt.

Um eine kräftige Feder, welche sehr schnell den Auslösehebel $G G$ aushebt, empfindlich zu reguliren, empfiehlt es sich, die Feder zuerst vollständig abzuspannen, dann derselben allmählich diejenige Spannung zu geben, welche zur correcten und schnellen Auslösung des Hebels $G G$ unumgänglich nöthig ist.

c) Hat man der fixen Feder die richtige Stellung gegeben, so schiebt man die Armatur — gewöhnlich bis auf die Hälfte — wieder ein. — Die auf diese Weise bewirkte Regulirung der Anziehungskraft des permanenten Magnets ist aber noch nicht ausreichend; es würde jetzt zur Herbeiführung des Abschnellens des Ankers noch

ein starker und unveränderlicher Strom erforderlich sein. Da nun der Strom die Unveränderlichkeit nicht in dem gewünschten Maasse besitzt, so muss noch ein Mittel vorhanden sein, welches eine genaue, der jeweiligen Stromstärke entsprechende Regulirung der der Anziehung des Magnets entgegenwirkenden Kraft gestattet. Dieses Mittel ist durch die sogenannte veränderliche Feder b_2 (Fig. 16 und 17) geboten.

Selbstredend muss diese Feder b_2 eine so grosse Spannung haben, dass auch bei einem schwachen Strome der Anker correct abgestossen wird.

Um diese Stellung zu erhalten, spannt man die Feder b_2 zuerst soweit an, bis der Anker ohne Einwirkung des galvanischen Stromes abfliegt; dann vermindert man allmählich die Spannung, bis der Anker, wenn man ihn auf die Kerne zurückgebracht hat, angezogen bleibt, und dreht nun die Stellschraube noch um eine Umdrehung zurück.

Man muss jedoch hierbei darauf bedacht sein, die Feder nur soweit anzuspannen, dass die Kraft derselben, auch nach bewirkter Regulirung mittelst der Stellschraube, noch vergrössert oder verkleinert werden kann. Deshalb stellt man die Schraube zunächst so, dass der Schraubengang derselben auf beiden Seiten etwas aus der Mutter heraussteht. Dann regulirt man zuerst — inso weit dies zu ermöglichen ist — mit der Armatur, welche zu diesem Zweck vor- oder rückwärts geschoben wird, je nachdem man die Wirkung des Magnets vermindern oder vermehren will.

II. Der mechanische Theil.

I. Die Druckaxe.

Wie Seite 4 erwähnt, wird nach Auslösung einer Sperrvorrichtung eine Wellenverbindung hergestellt und dadurch die Druckvorrichtung in Thätigkeit gesetzt. Zu diesem Ende ist die eine Welle, die Schwungradaxe (vgl. S. 72) beständig durch das Triebwerk in Bewegung gehalten, während mit ihr die andere Welle, die Druckaxe, zeitweise verbunden wird und letztere alsdann diejenigen Apparatheile, welche bei der Herstellung des Abdruckes von Zeichen mitzuhelfen haben, in Thätigkeit versetzt.

Die Druckaxe (*d*, Fig. 18), der Haupttheil des ganzen Apparates, ist zur Ausführung der vorgenannten Arbeiten in folgender Weise ausgerüstet.

Das linke Ende derselben hat einen in der Schwungradaxe befestigten Zapfen (vgl. S. 41) zum Lager, so dass beide Axen die gegenseitige Verlängerung bilden. Das linke Ende ist ferner mit einer Vorrichtung versehen, welche die Verbindung der beiden Axen, d. i. die Verkuppelung, sowie das Aufheben dieser Verbindung, d. i. die Entkuppelung auszuführen hat. Das rechte Ende der Druckaxe *d*, welches sich etwas verjüngt, ist mit Daumen und Ansätzen versehen, um:

1. Das Typen- und Correctionsrad mit dem Triebwerk zu verbinden;
2. die kleinen Unregelmässigkeiten im synchronen Gange der Apparate auszugleichen;

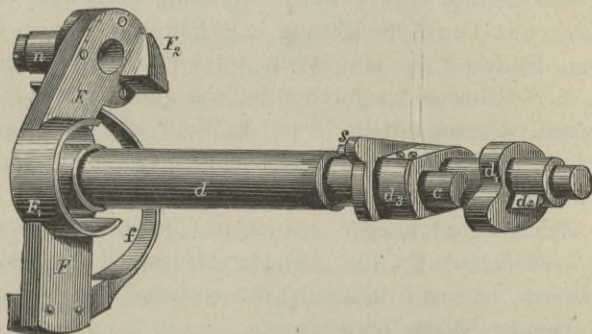
3. das Typenrad je nach Bedürfniss auf Buchstaben oder Zahlen zu stellen;

4. die Druckwäzle in dem Augenblicke, wo der Abdruck eines Zeichens stattfinden soll, gegen das Typenrad zu heben;

5. die Fortbewegung des Papierstreifens zu veranlassen; endlich

6. die Entstehung von nachtheilig wirkenden Inductionsströmen in dem Elektromagnete zu vermeiden.

Fig: 18.



Die Appartheile, welche hierbei in Betracht kommen, treten ihre Arbeit an, sobald durch das Abstossen des Ankers von den Polflächen des Elektromagnets die Auslösung der Druckaxe und die Vorbereitung zur Verkuppelung derselben mit der Schwungradaxe stattgefunden hat. Es sind dies:

Die Verkuppelung,
 das Typen- und Correctionsrad,
 der Correctionsdaumen,
 der Figurenwechsel,
 der Druckarm mit dem Druckdaumen,
 die Papierführung.

2. Die Verkuppelung.

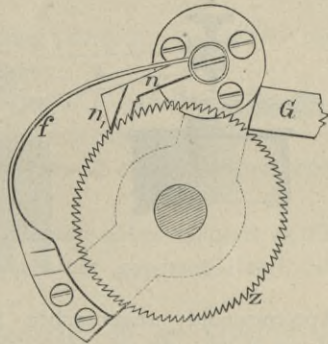
Zur Verkuppelung der Druckaxe mit der Schwungradaxe und zur Entkuppelung nach verrichteter Arbeit gehören:

- a) Das Verkuppelungs-Sperrrad,
 - b) die Sperrklinke,
 - c) die schiefe Ebene,
 - d) der Auslösehebel oder die Arretirung.
- a) Das Sperrrad.

Das Verkuppelungs-Sperrrad ZZ (Fig. 19 und 20)

befindet sich auf dem hinteren Ende der Schwungradaxe, dicht vor dem Zapfen, welcher das Lager des linken Endes der Druckaxe bildet. Auf diesem linken Ende ist der Stahlansatz FF (Echappement) angebracht. Derselbe trägt links am oberen Ende

Fig. 19.



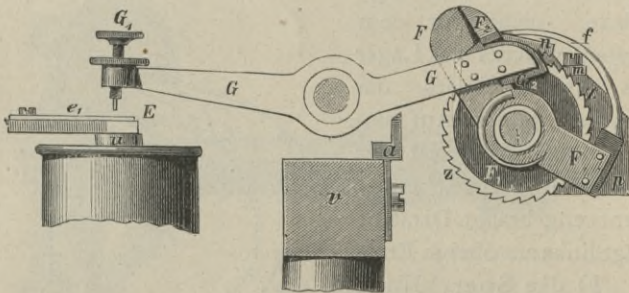
b) die Sperrklinke n (Fig. 19 und 20) mit dem gezahnten Sperrkegel n_1 , welcher genau über dem Sperrrad Z steht. Zum sicheren Eingreifen der Sperrklinke n in das Rad Z dient die Feder f , welche auf dem unteren Ende von FF befestigt ist. Unter der Sperrklinke n befindet sich nun ein mit scharfer Schneide versehenes Stahlstück,

c) die schiefe Ebene m — auch Prisma genannt — (Fig. 17 und 20), welche auf einen an der hinteren Apparaturwand befestigten Messingwinkel aufgeschraubt ist und für die Zeit, wo die Druckaxe nicht in Thätigkeit sein soll, die Sperrklinke n mit dem Sperrkegel n_1 an dem Einfallen in das Sperrrad Z verhindert.

Zum Festhalten der Druckaxe in der Ruhelage dient *d*) der Auslösehebel *G G* (Fig. 17 und 20).

Derselbe ist um die in den Apparatwänden lagernde Achse $a_1 a_1$ drehbar. Auf dem rechten Ende trägt *G* den Anschlag G_2 , welcher unter den oben rechts am Stahlstück *FF* sitzenden Ansatz F_2 greift und dadurch die Druckaxe festhält, während die auf dem linken Ende des Hebels *G G* befindliche Schraube G_1 diese Hemmung aufzuheben bestimmt ist. Unterstützt wird der Hebelarm *G G* durch die mittelst der Schraube *n* auf der hinteren

Fig. 20.



Apparatwand angebrachte Spannvorrichtung mit der Feder *o* (Fig. 22, S. 49), welche diesen Arm *G* mit dem Anschlag G_2 nach oben, also gegen den Ansatz F_2 zieht.

Die Verkuppelung geschieht in folgender Weise:

Wird ein entsprechend gerichteter Strom durch die Umwindungen des Elektromagnets geschickt, so wird der Magnetismus geschwächt und in Folge dessen der Anker $E_1 E_2$ von den Polen *u u* gegen die Schraube G_1 gestossen. Der Stoss hebt den Arm *G G*, der Arm *G G* senkt sich und lässt den Ansatz F_2 der Druckaxe frei. Nun kann die Sperrklinke *n* mit ihrem gezahnten Kegel n_1 in die Zähne des Sperrrades *Z* fallen und

dadurch die Druckaxe d mit der Schwungradaxe verkuppeln, so dass beide sich gleichzeitig bewegen.

Diese Verkuppelung ist jedoch jedesmal nur für eine Umdrehung der Druckaxe möglich, weil die Sperrklinke auf ihrem Rundgange die schiefe Ebene m passieren muss und dadurch aus den Zähnen des Sperrrades Z gehoben wird. In diesem Augenblicke tritt die Feder o in Thätigkeit und legt den Anschlag G_2 wieder vor den Ansatz F_2 . Die Druckaxe d ist somit von der Schwungradaxe wieder entfernt und verharret demnach bis zu einer neuen Auslösung in Ruhe; die Entkuppelung hat stattgefunden.

Damit die Verkuppelung correct ausgeführt und sicher beibehalten werde, muss

1. die an dem Stahlansatz FF befindliche Feder f stark genug auf die Sperrklinke n drücken;

2. die Zähne des Sperrrades Z und des Sperrkegels n_1 intact sein; darf

3. das Schwungrad, wie unten näher erläutert werden wird, nur unter Anwendung einer gewissen Kraft sich verschieben lassen.

1. Um sich zu überzeugen, ob die Feder f die nöthige Kraft besitzt, löst man durch Niederdrücken des Hebelarmes $G G_2$ die Druckaxe aus und lässt die Sperrklinke n mit ihrem gezahnten Kegel n_1 in die Zähne des Sperrrades Z fallen. Dann hält man den Stahlansatz mit der einen Hand fest, während mit der andern Hand das Schwungrad und mit demselben das Sperrrad rückwärts gedreht werden. Bei dieser Bewegung muss der Fall der Zähne des Sperrkegels n_1 in die Zähne des Sperrrades Z sehr deutlich und scharf zu hören sein.

2. Sind die Zähne des Sperrkegels oder des Sperrrades abgenutzt oder ausgebrochen, so findet eine mangelhafte Verkuppelung statt. Dies lässt sich daran erkennen,

dass man beim Telegraphiren häufig „Z“ statt „Buchstabenblank“ erhält, sowohl beim Geben, wie beim Empfangen.

Um festzustellen, ob abgenutzte oder ausgebrochene Zähne im Sperrade Z , beziehungsweise in dem gezahnten Kegel n_1 sich befinden, wird in folgender Weise verfahren:

Man löst die Druckaxe aus und giebt derselben eine derartige Stellung, dass der Stahlansatz FF mit seinem Bogenscheitel nach unten liegt. — Die Druckaxe hat alsdann $\frac{3}{4}$ Umdrehung gemacht. — Nun hält man durch kräftiges Drücken mit dem Zeigefinger und dem Daumen der linken Hand auf die Enden des Ansatzes FF die Druckaxe fest, während mit der rechten Hand das Schwungrad, welches mit starker Reibung auf seiner Axe sitzt, zu drehen versucht wird. Ist irgend ein schlechter Zahn vorhanden, so wird das Schwungrad und somit auch das Sperrrad Z mit Leichtigkeit gedreht werden können. Sind dagegen die Zähne gut, so steht das Sperrrad Z unwandelbar fest und nur das Schwungrad weicht, wenn auch nicht ohne grossen Widerstand, der angewendeten Kraft und verschiebt sich.

Auf diese Weise kann jeder Zahn untersucht werden, wobei gleichzeitig festgestellt wird, ob

3. bei der vorerwähnten Fortbewegung das Schwungrad mit genügender Reibung auf seine Axe geklemmt ist. Eine zu starke Reibung wird kaum eine Drehung des Schwungrades zulassen, während bei zu schwacher Reibung dieses Rad sozusagen unter den Fingern fort-rutscht. Im ersten Falle entstehen Stösse, wodurch das Laufwerk leidet; im letzten Falle werden ein unsicheres und schlotterndes Functioniren der Druckaxe und in Folge dessen unregelmässige und falsche Zeichen hervorgerufen. In beiden Fällen muss häufig unterbrochen werden; die Abwicklung der Correspondenz wird sowohl verzögert als auch verstümmelt.

Die Aufhebung der Verkuppelung zwischen der Druck- und der Schwungradaxe wird durch die schiefe Ebene m bewirkt, da bei jeder Umdrehung der Druckaxe die Sperrklinke n mit ihrem gezahnten Kegel n_1 über die Schneide der schiefen Ebene steigen muss und dadurch aus den Zähnen des Sperrrades Z gehoben wird. Sobald dies geschehen ist, geht der Auslösehebel G mit seinem Anschlag G_2 unter den Ansatz F_2 und hält dadurch die Druckaxe fest.

Auf der schiefen Ebene m , von deren beiden Seiten die rechte die steigende, die linke die fallende Fläche genannt wird, kann der Sperrkegel n_1 die folgenden drei Stellungen einnehmen: er bleibt

1. entweder auf der steigenden Fläche, oder
2. auf der Schneide, oder
3. auf der fallenden Fläche stehen.

Die Stellungen unter 1 und 2 verhindern das Eingreifen des Sperrkegels n_1 in das Sperrrad Z , somit die Verkuppelung; er fällt entweder zurück bis auf das Sperrrad, in Folge dessen die Zähne der beiden Appartheile sich berühren, oder er bleibt ohne jede Arbeits-Verrichtung auf der Schneide stehen. Im ersteren Falle entsteht ein schnarrendes Geräusch, der Apparat verzögert sehr, ein Drucken findet nicht statt. Letzteres geschieht ebenfalls, falls der Sperrkegel auf der Schneide bleibt. Die richtige Stellung ist die unter 3 angegebene, und zwar muss der Sperrkegel n_1 auf der Mitte der fallenden Fläche stehen.

Lässt die schiefe Ebene m denselben zu tief auf die fallende Fläche gleiten, so kommen dessen Zähne mit denen des Sperrrades in Berührung, wodurch zwar die Verkuppelung nicht verhindert wird, jedoch sehr leicht eine Abnutzung der Zähne entsteht. Man erkennt diesen Uebelstand daran, dass ab und zu ein schwaches, quiekendes Geräusch gehört wird. Bleibt dagegen der

Sperrkegel n_1 zu hoch auf der fallenden Fläche stehen, so kommt es nicht selten vor, dass derselbe in Folge der Erschütterungen über die Schneide von m zurückgeschneilt wird.

Die richtige Stellung des Sperrkegels n_1 auf der schiefen Ebene m wird durch deren Verschiebung nach rechts oder links erreicht, zu welchem Zweck die in derselben befindlichen Löcher länglich hergestellt sind.

Die richtige Stellung der schiefen Ebene wird geprüft, indem man

a) den Sperrkegel n_1 über die Schneide zurückhebt und hierbei ziemlich erheblichen Widerstand empfindet (ist dieser Widerstand nicht vorhanden, so steht der Sperrkegel zu hoch auf der fallenden Fläche);

b) mit dem Finger, während der Apparat in Bewegung ist, senkrecht auf den Sperrkegel drückt. Wird hierbei ein scharfes Zischen wahrgenommen, so berühren sich die Zähne des Sperrrades mit denen des Sperrkegels; der letztere steht zu tief auf der fallenden Fläche, während ein Zischen nicht gehört wird, sobald der Sperrkegel richtig steht.

Ist durch Abnutzung der Schneide die Stellung der schiefen Ebene m zu niedrig geworden, so wird durch Unterschiebung eines Karten- oder dünnen Metallplättchens unter das Lager der ganze Apparattheil etwas höher gestellt.

Das vorhin erwähnte schnarrende Geräusch wird durch die Schuld des telegraphirenden Beamten häufig in der Weise herbeigeführt, dass, bevor der Apparat in vollem Gange ist, correspondirt wird.

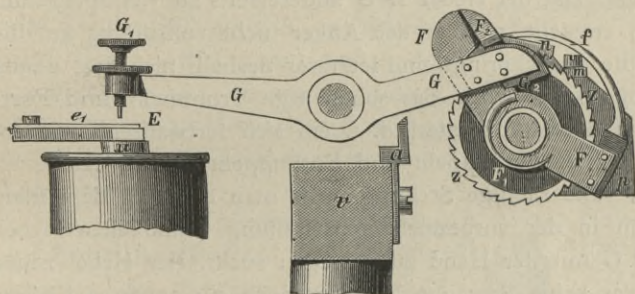
Da in diesem Falle die zum exacten Drehen der Druckaxe erforderliche Kraft noch nicht vorhanden ist, so bleibt der Sperrkegel n_1 auf der steigenden Fläche von m liegen. Man beseitigt diesen Fehler, indem man mit dem Daumen der linken Hand den Anker auf die

Polflächen und mit dem Zeigefinger den Sperrkegel n_1 über die Schneide der schiefen Ebene m drückt.

Das Festhalten der Druckaxe in ihrer Lage (die Arretirung) wird, wie erwähnt, durch den Auslösehebel $G G$ bewirkt, welcher ferner noch die Function hat, den abgestossenen Anker auf die Pole des Elektromagnets zurückzubringen.

Unterstützt wird der Auslösehebel $G G$ durch das unter dem Stahlansatz $F F$ angebrachte halbmondformige

Fig. 21.



Stück F_1 (Fig. 21), welches genau unter dem Anschlag G_2 steht. Diese Halbmondform ist erforderlich, um der Schraube G_1 des linken Hebelarmes behilflich zu sein, den Anker exact auf die Pole des Elektromagnets zurückzudrücken. Ausserdem dient der Halbmond F_1 dazu, um nach der Auslösung den Hebel $G G$ mit seinem Anschlage G_2 in dieser Stellung festzuhalten und dadurch eine sichere Verkuppelung herbeizuführen.

Die Schraube G_1 des linken Hebelarmes muss den Anker vollkommen auf die Pole des Elektromagnets zurück gebracht haben, sobald der Hebel $G G$ sich auf der Mitte des Halbmondes F_1 befindet.

Diese Stellung des Hebels $G G$ wird erreicht, wenn man den rechten Hebelarm auf den höchsten Punkt des Halbmondes F_1 stellt, während man die Schraube G_1 des linken Hebelarmes so weit nach unten schraubt, bis dieselbe den Anker berührt, d. h. bis der Hebel sich nicht mehr bewegen lässt. Die Schraube darf jedoch nicht so stark angezogen werden, dass der Hebel gar keine Federkraft mehr besitzt, da eine zu feste Stellung die Druckaxe verhindert, mit der erforderlichen Schnelligkeit herumzufliegen (Apparat-Verzögerung), sowie den Stahlansatz $F F$, woran die Sperrklinke n mit dem gezahnten Kegel n_1 sitzt, nicht schnell genug durchgehen lässt. Hat der Hebel $G G$ andererseits zu viel Spielraum, so entsteht, weil er den Anker nicht vollständig auf die Pole zurückbringt und letzterer deshalb nicht fest genug angezogen wird, das sogenannte Trommeln und Fortlaufen des Apparates, d. i. ein sich fortwährend wiederholendes Verkuppeln und Entkuppeln der Druckaxe.

Die richtige Stellung prüft man dadurch, dass man den in der vorbezeichneten Stellung befindlichen Hebel $G G$ mit der Hand zu bewegen sucht. Der Hebel muss zwar keine Bewegung, indess doch ein gewisses Federn fühlen lassen.

Um die Wirkungen der Stösse des Stahlansatzes $F F$ gegen den Auslösehebel $G G$ aufzuheben, wodurch leicht Unregelmässigkeiten entstehen können, muss die Spiralfeder o (Fig. 22), welche mit dem einen Ende an dem auf der hinteren Apparatwand sitzenden Federspanner befestigt und mit dem andern Ende in eine auf der Hebelaxe befindliche Oese eingehakt ist, genügend gespannt sein.

Ist die Feder o zu stark gespannt, so hindert sie den Anker, den Hebel $G G$ mit der erforderlichen Kraft auszuheben; bei zu schwacher Spannung fliegen Extrazeichen ein, was den Apparatbeamten irritirt, Verstüm-

melung und dadurch häufiges Unterbrechen, d. i. Correspondenz-Verzögerung hervorruft.

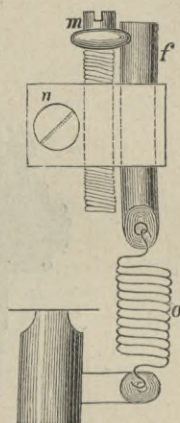
Bei der Regulirung der Feder *o* hat man darauf zu achten, dass man die Klemmschraube *n* zuerst etwas lüftet, bevor man die Spannschraube *m* nach links oder rechts dreht. Nach beendeter Regulirung muss jene jedoch wieder angezogen werden, um nicht durch das stete Vibriren des Apparates und durch das Stossen der Druckaxe ein von selbst eintretendes Lockern der Spannschraube *m* herbeizuführen.

Ob die Feder *o* die gewünschte Spannung hat, erkennt man daran, dass man, wenn die Druckaxe so weit gedreht wird, bis der Halbmond *F*₁ unten steht, beim Heben des linken Armes des Auslösehebels *G G* einigen Widerstand fühlt, und dass der Hebel beim Loslassen mit einer gewissen Kraft in seine vorige Lage zurückfällt.

Bei vielen Apparaten befindet sich die Feder der Hebelaxe entweder auf dem an der vorderen Apparatwand sitzenden Schlittenwinkel, welcher das obere Lager der Schlittenaxe trägt, oder sie ist an der vorderen Apparatwand selbst befestigt.

Im ersten Falle ist es eine glatte Feder, die an ihrem freien Ende einen kleinen Kegel trägt, welcher in eine auf der Hebelaxe befindliche Oese gesetzt wird; im zweiten Falle ist es eine Spiralfeder, die über dem Ende der Hebelaxe an der vorderen Apparatwand befestigt, um die Axe des Hebels gewunden und in die Oese eingehakt ist. In beiden Fällen ist die Regulirung der Wirkung der Feder *o* auf den Auslösehebel *G G* eine schwierige und unzuverlässige und hat man an den

Fig. 22.

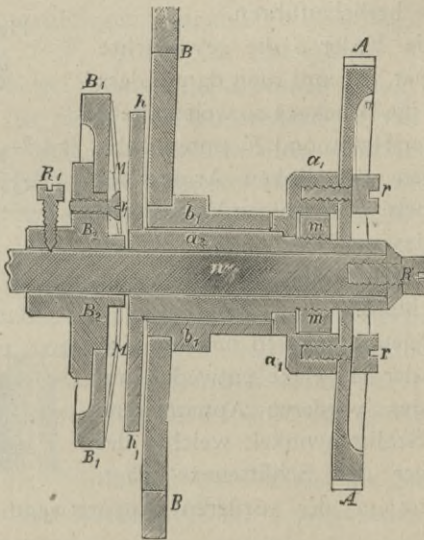


neueren Apparaten die in Fig. 22 abgebildete Spannvorrichtung jetzt allgemein eingeführt.

3. Das Typen- und Correctionsrad.

Das Typenrad ist dazu bestimmt, die verlangten Zeichen im Fluge an den Papierstreifen abzugeben. Unterstützt wird dasselbe durch das Correctionsrad, welches

Fig. 23.



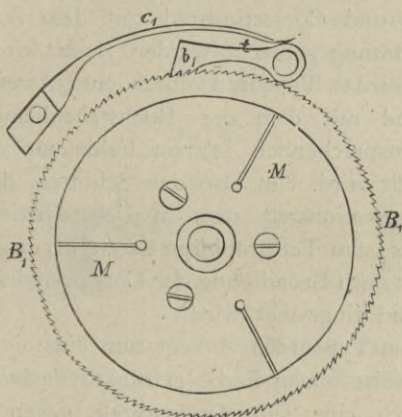
einerseits unter der Mitwirkung des Correctionsdaumens die kleinen Unregelmässigkeiten im gleichmässigen Gange des Apparates wirkungslos macht, andererseits mittelst einer Sperrklinke mit dem durch das Triebwerk bewegten Frictionsrade eine Verkuppelung herstellt (Fig. 23, 24, 25, 26 und 27).

Zur Aufnahme der genannten drei Räder dient die Axe w (Fig. 23), auf welche die vier Buchsen a_1 , a_2 , b_1 und B_2 geschoben sind. Die Buchse B_2 ist durch die

Schraube R_1 mit der Axe w fest verbunden und trägt das mit feinen Sperrzähnen versehene Frictionsrad B_1 . Dasselbe wird durch die federnde Messingscheibe M (Fig. 24) gegen die Buchse B_2 so stark angedrückt, dass es den Bewegungen derselben folgt.

Auf den Buchsen a_1 und a_2 , welche durch m fest miteinander verbunden sind, sitzt das Typenrad A , mit 28 Feldern versehen, von denen 26 mit je zwei Zeichen

Fig. 24.



besetzt sind. Es sind somit 52 erhabene Zeichen auf dem Rande vorhanden, sowie zwei nicht erhabene Felder, welche den beiden Blanktasten der Claviatur entsprechen.

Dicht hinter dem Typenrade A auf der über a_2 geschobenen Buchse b_1 befindet sich nun das Correctionsrad B , welches ebenso viel Zähne hat, als Felder auf dem Typenrade oder Tasten auf der Claviatur vorhanden sind, und welches auf seiner hinteren Seite (vgl. Fig. 29) den Wechselhebel $a a_1$ und den Figurenwechsel d , sowie die mit feinen Zähnen versehene Sperrklinke b_1 mit dem Stift t und der Feder c_1 trägt.

Ausser den Rädern A , B und B_1 treibt die Axe w noch den Schlitten; es sind somit der Schlitten, das Typen- und das Correctionsrad in einer synchronen Bewegung, sobald die Verkuppelung mit dem Frictionsrade B_1 stattgefunden hat. Soll nun in dem Augenblicke, wo die Lippe (Fig. 9 und 11) einen durch Tastendruck gehobenen Stift berührt, das durch diesen Stift bezeichnete Zeichen auch auf dem Typenrade genau der Druckwalze D_2 (Fig. 26) gegenüberstehen und abgedruckt werden, so müssen auch beim Beginn der Correspondenz das Typen- und Correctionsrad mit dem Schlitten in Uebereinstimmung gebracht werden. Dies wird dadurch erreicht, dass das Typenrad durch eine Arretirung angehalten und mit dem der Buchstabenblanktaste der Claviatur entsprechenden leeren Felde vor die Druckwalze gestellt wird. Um also den Schlitten, das Typen- und das Correctionsrad stets in Uebereinstimmung zu halten, muss beim Telegraphiren darauf strenge geachtet werden, dass nach Beendigung der Correspondenz sofort das Typenrad eingestellt wird.

Auf dem Typenrade A liegt nun die mit schwarzer, beziehungsweise blauer Farbe getränkte Farbrolle O auf, welche durch eine feine Drahtspirale gegen den Rand des Rades A gedrückt, in Folge dessen von demselben bei der Drehung mitgenommen wird und dadurch die Typen stets mit Farbe benetzt.

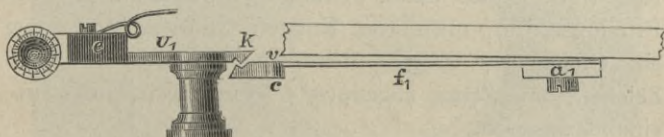
Für das Typen- und Correctionsrad sind, wie bei der Druckaxe, die Verkuppelung und die Entkuppelung in Betracht zu ziehen und es ist hierbei zu erörtern, in welcher Weise man von dem richtigen Functioniren der betreffenden Appartheile sich Ueberzeugung verschafft. Diese Appartheile sind für die Verkuppelung das Frictionsrad B_1 und die Sperrklinke b_1 (Fig. 24 und 29), für die Entkuppelung der dreiarmige

Einstellhebel $U_1 U_2 U_3$ (Fig. 26 und 27) und das Stahlstück c (Fig. 25 und 26).

a) Das Frictionsrad und die Sperrklinke.

Die Verkuppelung der Räder A und B mit dem Rade B_1 wird in folgender Weise bewirkt: Geht ein Strom durch die Rollen und stösst den Anker $E_1 E_2$ ab, so wird die Druckaxe ausgelöst und nimmt auf ihrem Rundgange den Correctionsdaumen c mit, welcher in eine Zahnücke des stillstehenden Correctionsrades greift, letzteres etwas verrückt und dadurch den Arm U_2 (Fig. 25 und 27) mit seiner Einkerbung aus dem Stahlstück c reisst; in Folge dessen geht c an die Apparatwand zurück und giebt dadurch die Sperrklinke

Fig. 25.



b_1 (Fig. 24) frei, welche nunmehr in das Frictionsrad eingreift und somit die Räder A und B mit diesem verkuppelt.

Die Sperrklinke b_1 befindet sich zu diesem Zwecke auf der Hinterseite des Correctionsrades B (Fig. 29) befestigt. Um das correcte Eingreifen der Zähne der Klinke in die Zähne des Rades B_1 und somit eine sichere Verkuppelung dieses Rades mit dem Typen- und Correctionsrade herbeizuführen, drückt auf b_1 die Feder c_1 (Fig. 24).

Die Wirkung dieser Feder c_1 muss daher so stark sein, dass der Sperrkegel gut in das Frictionsrad eingreift; die Zähne des Sperrkegels b_1 und des Frictionsrades B_1 müssen in gutem Zustande sein und genau ineinander passen.

Drückt die Feder c_1 zu schwach, so wird die Verkuppelung des Frictionsrades mit dem Corrections- und dem Typenrade nicht correct ausgeführt; wirkt sie hingegen zu stark, so erschwert sie zum grossen Nachtheil für die gute Bedienung des Apparates das während der Correspondenz häufig erforderliche Einstellen und Auslösen des Typenrades.

Um sich zu überzeugen, ob die Zähne der Sperrklinke b_1 und des Frictionsrades B_1 in gutem Zustande sind und genau ineinander passen, bewegt man das Correctionsrad mit der Hand nach rechts. Das Schnarren der Zähne der Sperrklinke b_1 über die des Rades B_1 muss recht scharf und deutlich zu hören sein. Bewegt man das Correctionsrad nun nach links, so muss dieses Rad mittelst der daran befestigten Sperrklinke b_1 das Frictionsrad B_1 mitführen. Entsteht bei dieser Bewegung ein Gleiten der Zähne übereinander, so ist dies ein Zeichen, dass Zähne abgenutzt sind und nicht mehr ineinander passen.

Bei der Bewegung des Correctionsrades nach links überzeugt man sich gleichzeitig, ob die Reibung des Frictionsrades auf seiner Axe eine angemessene ist (das Frictionsrad muss viel weniger Reibung haben als das Schwungrad). Bei zu starker Reibung hat das Correctionsrad zu wenig Spielraum, die Wirkung des Correctionsdaumens ist nicht sicher, der Apparat selbst wird im Gange behindert und in Folge von Stössen häufig arretirt; bei zu schwacher Reibung steht die Bewegung des Frictionsrades nicht immer in Uebereinstimmung mit dem Correctionsrade, letzteres schleudert und wird von selbst verstellt.

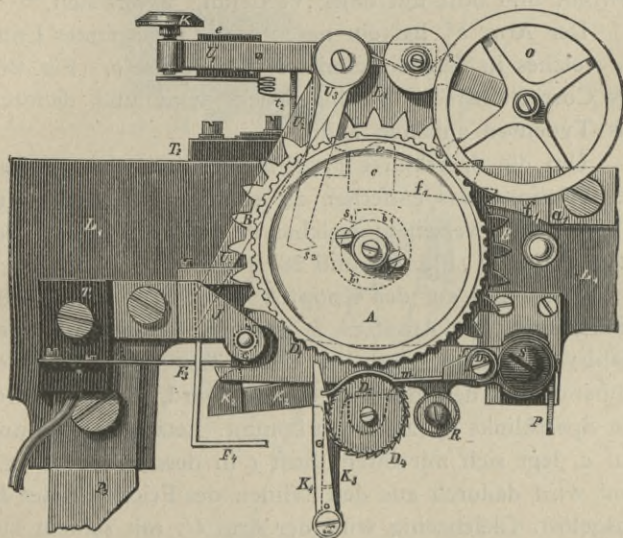
Zur Beurtheilung einer genügenden Reibung kann folgendes Verfahren einen Anhalt gewähren:

Man lässt den Apparat gehen, stellt das Typenrad ein und drückt einigemale die Buchstabenblank- und

nachher mehrere aufeinander folgende Buchstabentasten. Lässt man darauf den Apparat eine kurze Zeit in Bewegung, ohne Tasten zu drücken, und erhält man später beim Drücken von Buchstabenblank das Blankzeichen wieder, so kann die Reibung des Frictionsrades auf seiner Axe als vollkommen genügend angesehen werden.

b) Der Einstellhebel oder die Arretirung.

Fig. 26.



Zur Entkuppelung der Räder A und B von dem Frictionsrade B_1 , d. i. zur Arretirung des Typen- und Correctionsrades dient ein an der vorderen Apparatwand angebrachter dreiarmer Hebel $U_1 U_2 U_3$ der Einstellhebel (Fig. 26 und 27).

Der Arm U_1 , welcher, wie später gezeigt wird, auch bei der Herstellung des gleichmässigen Ganges zweier Apparate in Thätigkeit tritt, ist mit dem Druckknopf K und der Feder t_2 versehen und dient zur Bewegung der

Arme U_2 und U_3 und gleichzeitig zur Ausschaltung der Elektromagnete aus dem Stromkreise.

Der Arm U_2 ist mit einem Ansatz k ausgerüstet (Fig. 27), welcher eine hakenförmige Einkerbung hat. Derselben gegenüber steht ein entsprechend geformtes Stahlstück c (Fig. 25, in Fig. 26 punktirt), welches an der an der vorderen Apparaturwand L_1 durch a_1 befestigten Feder f_1 sitzt. Das Stahlstück c ist auf der oberen Kante gewölbt und dort mit einer Vertiefung ν versehen.*)

Der Arm U_3 hat ein nasenförmig zugespitztes Ende s_2 , welches in den Einschnitt s_1 der Buchse b_1 (Fig. 26) des Correctionsrades B eingedrückt wird und dadurch das Typenrad anhalten kann.

Um die Sperrklinke b_1 (Fig. 24) aus den Zähnen des Frictionsrades entfernen zu können, ist dieselbe mit einem Stift t versehen; welcher in die Vertiefung ν des Stahlstückes c (Fig. 25 und 26) passt.

Wird nun auf den Knopf K gedrückt, so gleitet die Einkerbung des Ansatzes k von U_2 in diejenige des Stahlstückes c , welches bei dieser Bewegung von der Apparaturwand derartig weit entfernt wird, dass es unter die Sperrklinke b_1 zu stehen kommt. Letztere gleitet nun auf c , legt sich mit ihrem Stift t in dessen Vertiefung ν und wird dadurch aus den Zähnen des Frictionsrades B_1 ausgelöst. Gleichzeitig wird der Arm U_3 mit seinem zugespitzten Ende s_2 in den Einschnitt s_1 der Buchse b_1 (Fig. 26) gedrückt, wodurch das Typen- und Correctionsrad von der Bewegung der Axe w ausgeschlossen werden.

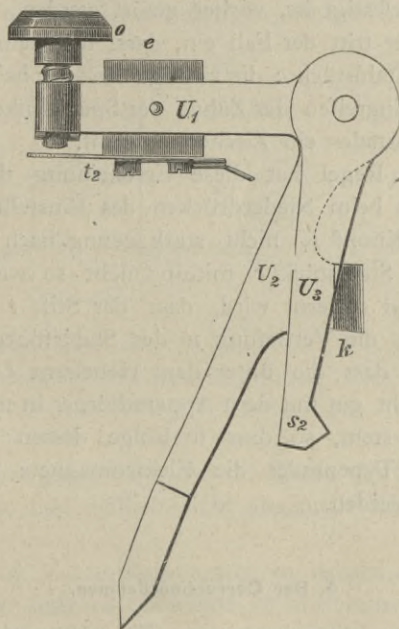
Die Functionen der Hebelarme U_2 und U_3 und des Stahlstückes c bestehen somit darin, beim Niederdrücken

*) Durch den Ansatz k des Armes U_2 und durch die Befestigung der Feder f_1 an der vorderen Apparaturwand rechts vom Typenrade ist der an den Apparaten älterer Construction vorhandene, vierte Hebelarm fortgefallen.

des Armes U_1 die Sperrklinke b_1 correct aus den Zähnen des Frictionsrades B_1 auszuheben. Dieselben müssen aber, sobald die Verkuppelung wieder stattfinden soll, diese Sperrklinke schnell genug wieder auslösen.

Um sich zu überzeugen, ob die genannten Appartheile dies in Wirklichkeit ausführen, setzt man das

Fig. 27.



Corrections- und Typenrad in langsame Bewegung und drückt hierbei den Hebelarm U_1 nieder. Hierbei muss der Stift t der Sperrklinke b_1 (Fig. 24) exact in die Vertiefung ν des Stahlstückes c der Feder f_1 (Fig. 26) fallen, in Folge dessen das Corrections- und das Typenrad angehalten werden, während das Frictionsrad ungehindert weiter geht. Nach dem Auslösen des Typenrades muss das Stahlstück c den Stift t der Sperrklinke b_1 voll-

kommen frei lassen, damit letztere in ihren Bewegungen nicht gehindert werde.

Die durch falsche Stellung des Stahlstückes c verursachten Fehler werden bequem dadurch beseitigt, dass man die Feder f_1 mehr oder weniger biegt oder dieselbe etwas tiefer oder höher stellt. Zu diesem Zweck muss die Schraube, mittelst welcher sie an der vorderen Gestellplatte befestigt ist, vorher gelöst werden.

Mitunter tritt der Fall ein, dass, trotzdem die Feder f_1 und ihr Stahlstück c die richtige Stellung haben, durch schlechtes Eingreifen der Zähne der Sperrklinke b_1 in die des Frictionsrades ein Zischen entsteht.

In der Regel hat diese Erscheinung darin ihren Grund, dass beim Niederdrücken des Einstellhebels entweder der Knopf K nicht stark genug nach unten gedrückt, das Stahlstück c mithin nicht so weit von der Apparatwand entfernt wird, dass der Stift t der Sperrklinke b_1 in die Vertiefung ν des Stahlstückes c fallen kann, oder dass die unter dem Hebelarm U_1 sitzende Feder t_2 nicht gut mit dem Apparatkörper in metallischer Verbindung steht, so dass in Folge dessen beim Einstellen des Typenrades die Elektromagnete nicht ausgeschaltet werden.

4. Der Correctionsdaumen.

Der Correctionsdaumen c (Fig. 18 und 28), auch Corrector oder Correctionskamm genannt, hat die folgenden Verrichtungen auszuführen:

a) Die Entstehung von Inductionsströmen in den Umwindungen des Elektromagnets durch Unterbrechung des Stromkreises zu vermeiden. (Vgl. S. 30 und 87).

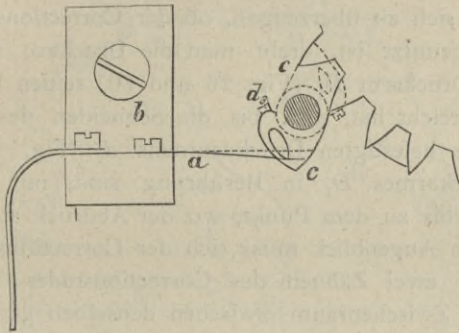
b) Kleine Fehler im Synchronismus der Typenräder durch Vor- oder Rückwärtsbewegen der Correctionsräder auszugleichen.

c) Das Typenrad nach Bedürfniss auf Buchstaben oder Zahlen zu stellen.

d) Die Verkuppelung des Typen- und Correctionsrades mit dem Frictionsrade vorzubereiten.

Soll der Correctionsdaumen, welcher mittelst zweier Schrauben in dem an der Druckaxe d befindlichen Lager d_3 befestigt ist, allen Anforderungen genügen, so muss er sowohl unbeweglich in seinem Lager sitzen,

Fig. 28.



als auch ganz genau zwischen die Zähne des Correctionsrades passen und endlich nicht abgenutzt sein.

Sitzt der Correctionsdaumen in seinem Lager nicht unwandelbar fest, so unterlässt er nicht allein die Ausführung der verlangten Correctionen — zu welchem Zweck er, wie schon bemerkt, das mit dem Typenrad verbundene Correctionsrad etwas vor- oder rückwärts schieben muss — sondern er wird sogar von diesem Rade mitgenommen, d. h. er wird allmählich von den Zähnen des Correctionsrades aus seinem Lager gezogen. Der Daumen greift nun nicht mehr genau in die Zähne des genannten Rades ein; hierdurch werden anfangs Stösse hervorgerufen, später, wenn der Daumen zu weit aus seinem

Lager gezogen ist, bleibt der Apparat sogar vollständig stehen.

Schliesst der Correctionsdaumen in Folge geringer Stärke oder eingetretener Abnutzung nicht genau, so hat das Correctionsrad zu viel Spielraum, in Folge dessen können die erforderlichen Correctionen nicht mehr exact genug ausgeführt werden; die Schriftzeichen werden nicht mehr deutlich abgedruckt; zuweilen erscheinen sogar Theile zweier nebeneinander stehender Zeichen. Ist der Daumen zu stark, so bleibt der Apparat sehr leicht stehen.

Um sich zu überzeugen, ob der Correctionsdaumen nicht abgenutzt ist, dreht man die Druckaxe so weit, bis der Druckarm D_1 (Fig. 26 und 30) seinen höchsten Punkt erreicht hat, d. i. bis die Schneiden des an der Druckaxe befestigten Druckdaumens d_2 (Fig. 18) und des Druckarmes D_1 in Berührung sind, mit anderen Worten, bis zu dem Punkt, wo der Abdruck stattfindet. In diesem Augenblick muss sich der Correctionsdaumen zwischen zwei Zähnen des Correctionsrades befinden und den Zwischenraum zwischen denselben genau ausfüllen, d. h. das Correctionsrad darf sich alsdann nur sehr wenig, sozusagen nur federnd bewegen.

Ist der Correctionsdaumen abgenutzt, so setzt er sehr oft auf den Zahn des Correctionsrades auf, behindert also die Druckaxe in ihrer Umdrehung und verzögert die erforderlichen Correctionen; es entstehen in diesem Falle Stösse, wodurch der Apparat oft vollständig angehalten wird.

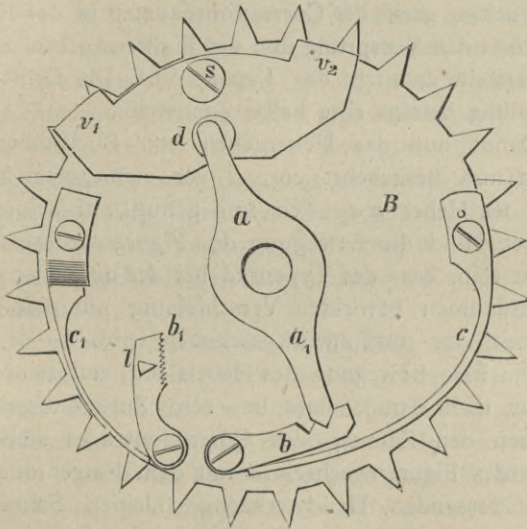
Wenn das eine Ende des Daumens abgenutzt ist, so kann man denselben umwenden und das andere Ende gebrauchen.

Bei nothwendiger Erneuerung eines Correctionsdaumens ist darauf zu achten, dass der neu einzusetzende, erst nachdem er vollständig passend zugefeilt, gehärtet werde.

5. Der Figurenwechsel.

Um je nach Belieben Buchstaben oder Zahlen mit dem Hughes-Apparat drucken zu können, muss die Stellung des Typenrades zu dem Correctionsrade etwas geändert werden. Zu diesem Ende ist auf der hinteren Seite des Correctionsrades *B* (Fig. 29) das um die Schraube *s* leicht drehbare Stahlstück *d* — Figurenwechsel — an-

Fig. 29.



gebracht, welches mit den beiden Vorsprüngen v_1 v_2 versehen ist. Letztere entsprechen denjenigen beiden Zähnen des Correctionsrades *B*, welche auf die Buchstaben-, beziehungsweise Zahlenblanktaste entfallen. In einem im Figurenwechsel *d* angebrachten, abgerundeten Ausschnitt befindet sich das Ende *a* des doppelarmigen Hebels *a* a_1 , welcher auf der Buchse des Typenrades befestigt ist. Das Ende a_1 greift, um das Typenrad in seiner jedesmaligen Stellung zu fixiren, in den einen oder den

anderen Einschnitt der Sperrklinke *b* ein, auf welche die Feder *c* drückt.

Die Verstellung des Typenrades wird durch den Correctionsdaumen (*c*, Fig. 18 und 28) bewirkt. Einer der beiden Vorsprünge $\nu_1 \nu_2$ füllt nämlich stets zwischen den beiden Zähnen des Correctionsrades das entsprechende Blankfeld aus. Soll nun von Buchstaben auf Zeichen oder umgekehrt übergegangen werden, so wird die betreffende Blanktaste gedrückt. In Folge Auslösung und Umdrehung der Druckaxe greift der Correctionsdaumen in das Rad *B* ein, stösst den Vorsprung und den Figurenwechsel zurück und verstellt dadurch das Typenrad *A*. Die Grösse der Verstellung beträgt eine halbe Zahnweite.

Damit nun das Uebergehen von Buchstaben auf Zahlen und umgekehrt correct vor sich gehen könne, muss der Hebel *a a*₁ sich frei genug auf seiner Axe bewegen, und die Bewegung des Figurenwechsels *d* so regulirt sein, dass das Typenrad bei der durch den Correctionsdaumen bewirkten Verschiebung nur eine halbe Zahnweite vor- und zurückgeschoben wird.

Die freie Bewegung des Hebels *a a*₁ auf seiner Axe erkennt man daran, dass bei dem Zurückstossen der zwischen den Zähnen des Correctionsrades stehenden Enden des Figurenwechsels *d* mit dem Finger oder mit einem passenden Handwerkzeug (kleinen Schraubenzieher) einiger Widerstand zu fühlen ist. Ist der Spielraum zu gering, so entsteht schwerfälliges Verschieben des Figurenwechsels *d*, während bei zu vielem Spielraum entweder ein Wechseln aus freien Stücken eintritt, oder beim Drücken von Zahlenblank häufig die Zahl 1 mitgedrückt wird.

Letzterer Uebelstand in der Bewegung des Hebels *a a*₁ auf seiner Axe tritt ein, wenn die innere Verschraubung der Buchsen, beziehungsweise Verlöthung, sich gelockert hat.

Diesen Fehler in der Bewegung des Hebels a auf seiner Axe beseitigt man dadurch, dass, nachdem vorher durch Entfernen der Schrauben R und $r r$ (Fig. 23) das Typenrad von den Buchsen $a_1 a_2$ und von der Axe w abgenommen worden ist, die Verschraubung wieder angezogen, beziehungsweise die Verlöthung wieder eingetrieben wird. Beides wird zweckmässig nur von einem Mechaniker ausgeführt.

Die Bewegung des Figurenwechsels d um seine Axe darf nur in ganz bestimmten Grenzen geschehen; er muss in beiden Endlagen so fest gehalten werden, dass eine freiwillige Aenderung, d. h. ein Wechseln aus freien Stücken, nicht eintreten kann. Andererseits darf der Widerstand, welcher sich der Bewegung des Wechsels entgegengesetzt, nicht zu gross sein, weil der Figurenwechsel sonst nicht durch den Correctionsdaumen zurückgestossen werden kann, wodurch unregelmässiges Wechseln und nachtheilige Einwirkung auf den Apparat entstehen.

Es bedarf wohl nur der Erwähnung, dass die Feder c stark genug auf den Sperrkegel b drücken muss, um ein correctes Eingreifen des unteren Hebelarmes g in die entsprechende Vertiefung des Sperrkegels b zu sichern, dass die Enden des Figurenwechsels d genau abgepasst sein müssen und dass die Angriffskanten nicht zer schlagen sein dürfen; dass endlich der Sperrzahn b , welcher an den Apparaten älterer Construction noch mehrfach vorhanden ist, exact in die Einschnitte des Wechsels d eingreifen muss.

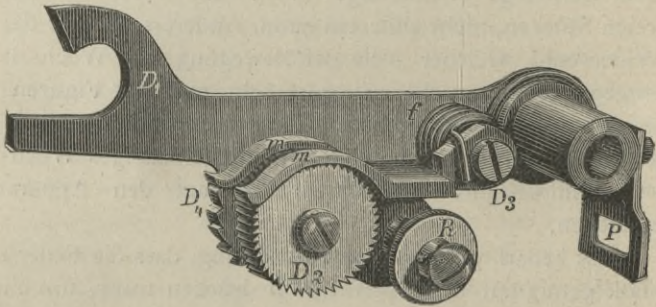
6. Der Druckarm.

Die Arbeit des Druckarmes D_1 besteht darin, die an demselben befestigte Druckwalze D_2 (Fig. 30), auf welcher der Papierstreifen sich befindet, gegen das Typenrad zu drücken und somit den Abdruck eines

Buchstabens herbeizuführen. Zu diesem Zwecke ist der Druckarm D_1 mit dem einen Ende auf eine an der Apparatwand befestigte Axe S (Fig. 26) lose aufgeschoben, während das andere Ende gabelförmig ausgeschnitten ist und mit dieser gabelförmigen Oeffnung die Druckaxe umfaßt. Wie Fig. 30 zeigt, ist die obere Zinke mit einer scharfen Schneide versehen.

An dem Druckarm D_1 befindet sich auf einer Axe drehbar die Druckwalze D_2 , auf welcher sich, wie erwähnt, der Papierstreifen befindet.

Fig. 30.



Bei der Arbeitsverrichtung wird nun der Druckarm D_1 durch den auf der Druckaxe sitzenden und mit einer scharfen Schneide versehenen Druckdaumen d_2 (Fig. 18) unterstützt, welcher bei jeder Umdrehung der eben genannten Axe unter den oberen Gabeltheil des Druckarmes greift und letzteren allmählich in die Höhe hebt, bis die Schneiden des Druckdaumens d_2 und des Druckarmes D_1 genau aufeinander stehen. In diesem Augenblick liegt die Druckwalze D_2 am Typenrade an, d. h. der Abdruck findet statt.

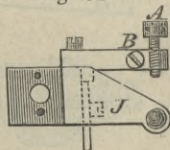
Die Bewegung, welche der Druckarm um seine Axe macht, muss ohne jede Reibung geschehen, um dem Druckdaumen die Hebung des gabelförmigen Endes des

Druckarmes äusserst leicht zu machen. Ist irgend eine Reibung in der Bewegung des Druckarmes um seine Axe vorhanden, so hindert dies nicht allein die Druckaxe in ihrer Umdrehung (Apparat-Verzögerung), sondern auch die Druckwalze kann nicht schnell genug zurückfallen (undeutliche Schrift).

Um zu untersuchen, ob der Druckarm sich frei genug um seine Axe bewegt, wird die Druckaxe mit der Hand so weit gedreht, bis der Druckdaumen d_2 die Bewegung des freien Endes, d. i. der Gabel des Druckarmes, nicht mehr hindert. Hebt man dann den Druckarm in die Höhe, so muss derselbe durch seine eigene Schwere schnell zurückfallen.

Die Bewegung des Druckarmes D_1 nach oben muss eine genaue bestimmte sein, weil andernfalls der Abdruck der Zeichen undeutlich und verwischt erscheint. Zu diesem Zwecke ist über dem Gabelende des Druckarmes D_1 der an der vorderen Apparatwand befestigte Begrenzungswinkel J (Fig. 26 und 31) angebracht, dessen Schraube A dazu dient, die Hubhöhe des Druckarmes, beziehungsweise den durch Abnutzen der Schneiden des Druckdaumens und der oberen Zinken zu gross gewordenen Spielraum auf das richtige Maass zu beschränken.

Fig. 31.

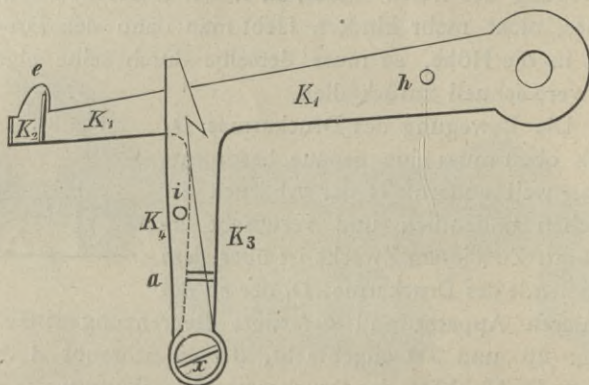


7. Die Papierführung.

Die Fortbewegung des Papierstreifens wird durch die Hebel K_1 K_3 K_4 und das Sperrrädchen D_1 der Druckwalze bewirkt (Fig. 30 und 32). K_1 sitzt mit dem Druckarm D_1 , jedoch hinter diesem, auf derselben Axe. Auf der Mitte hat der Hebel K_1 den Hebel K_3 , an dessen unterem Ende der oben mit einem Haken versehene Hebel K_4 sitzt. Der Haken des Hebels K_4 greift in eine Zahnücke des Sperrrades D_1 (Fig. 26); auf der

Mitte trägt er einen Stift i (Fig. 32), mit dem er unter der Wirkung einer um den Drehpunkt x gewundenen Spiralfeder gegen K_3 gedrückt wird. Der Hebel K_1 hat endlich am linken Ende den oben abgerundeten Ansatz K_2 und in der Nähe des Axlagers den Stift h , auf den eine zur Seite seiner Axe an der Apparaturwand angebrachte Feder wirkt, in Folge dessen der Ansatz K_2 gegen das Excentric d_1 (Fig. 26 und 33) gedrückt wird.

Fig. 32.



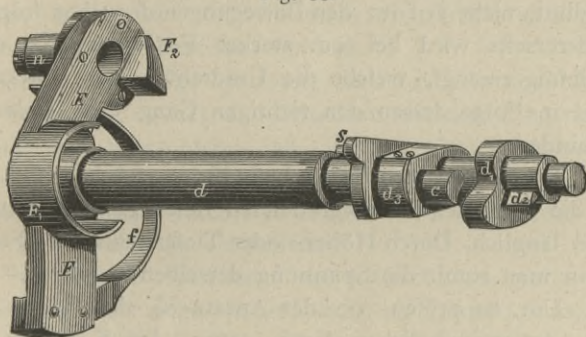
Der Papierstreifen, welcher durch das Stück P und die Leitrolle R (Fig. 30) geführt wird, liegt auf der Druckwalze D_2 zwischen den Zinken des Messingsattels m (Fig. 30). Derselbe ist um D_3 in dem Druckarm drehbar und drückt unter Einwirkung der Feder f den Papierstreifen auf die beiden Zahnradchen der Druckwalze, so dass ein regelmässiges Fortgleiten entsteht.

Bei der Umdrehung der Druckaxe wird nun die Abrundung K_2 in den Einschnitt des Excentrics d_1 gedrückt, gleitet anfänglich nach oben, später allmählich nach unten, bis der Druckdaumen d_2 und der Druckarm D_1 mit ihren Schneiden aufeinander stehen. Alsdann findet der Abdruck statt, wobei die Druckwalze D_2 mit

dem Papierstreifen um einen Zahn des Sperrrades D_4 vorgezogen ist, welches genügt, um die Zeichen in abgemessenem Abstände voneinander auf dem Streifen abgedruckt erscheinen zu lassen. Der Hebel K_1 mit seinen Nebenhebeln K_3 und K_4 geht wieder in seine Ruhelage zurück, bis die Druckaxe von neuem in Thätigkeit tritt.

Die Functionen des Papierführungshebels K_1 K_3 , dessen Ansatz K_2 für die Zeit, wo der Apparat nicht druckt, annähernd gegen die Mitte des Excentrics d_1 (Fig. 33) liegen muss, sind nun die folgenden:

Fig. 33.



a) er muss mit Hilfe des Hebels K_1 die Druckwalze mit dem Papierstreifen vorwärts schieben;

b) er muss mitwirken, dass die Sperrklinke n der Verkuppelung (Fig. 19) über die Schneide der schiefen Ebene geführt und in Folge dessen auf die fallende Fläche derselben gestellt wird;

c) er muss den Ansatz F_2 am Stahlstück FF gegen den Auslöshebel GG drücken und dasselbe in dem Augenblick, wo es frei wird, unterstützen.

Damit der Hebel K_1 mit dem Ansatz K_2 die beiden letzten Functionen ausführen kann, hat man dem Excentric d_1 (Fig. 33) die Form eines Schneckenhauses gegeben, wodurch bewirkt wird, dass der Ansatz K_2 des Hebels K_1

bei jeder einzelnen Umdrehung allmählich niedergedrückt und dann vollständig freigelassen wird, so dass sich der Hebel K_1 nach beendeter Function auf einmal erheben kann.

Die Feder, welche auf den Hebel K_1 wirkt und denselben in der Ruhelage fixirt, muss den Ansatz K_2 des Hebels K_1 derart gegen das Excentric d_1 drücken, dass jener den Bewegungen dieses Excentrics, d. h. also auch denen der Druckaxe präzise folgen kann.

Wirkt die Feder zu schwach, so kann der Ansatz K_2 des Hebels K_1 , sobald die Druckaxe sich zu drehen beginnt, nicht sofort den Bewegungen derselben folgen; andererseits wird bei zu starker Federspannung eine Reibung erzeugt, welche die Umdrehung der Druckaxe, und in Folge dessen den richtigen Gang des Apparates behindert.

Die in der Hebelfeder befindlichen Löcher für die in die Apparatwand eingreifenden Befestigungsschrauben sind länglich. Durch Höher- oder Tieferstellen der Feder kann man somit die Spannung derselben reguliren.

Um zu prüfen, ob der Ansatz K_2 des Hebels K_1 mit der erforderlichen Kraft gegen das Excentric d_1 gedrückt wird, dreht man die Druckaxe mit der Hand so weit, bis der Hebel K_1 den grösstmöglichen Spielraum, d. i. seinen tiefsten Punkt erreicht hat (in demselben Moment befindet sich der Druckarm auf der Schneide des Druckdaumens d_2). Biegt man denselben mit dem Finger nun etwas nach unten und lässt ihn dann los, so muss er mit einer gewissen Kraft gegen das Excentric d_1 zurückfallen. Der Ton, welcher durch das Anschlagen des Ansatzes K_2 des Hebels K_1 gegen das Excentric d_1 entsteht, muss ein kurzer und präziser sein. Selbstverständlich wird die Wirkung der Feder beeinträchtigt, wenn sich der Hebel nicht ohne jede Reibung um seine Axe bewegt.

Um sich davon zu überzeugen, dass diese Bewegung eine normale ist, befreit man den Stift h des Hebels K_1 von der Feder und lässt dann den Hebel los. Dieser muss nun aus freien Stücken und ohne irgend eine Reibung wahrnehmen zu lassen, schnell niederfallen; auch muss er sich leicht auf- und niederbewegen lassen.

Bei der abwärts gehenden Bewegung des Hebels K_1 schiebt der an dem Hebel K_3 befestigte Hebel K_4 , welcher durch eine um seine Axe gewundene Spiralfeder gegen das Sperrrädchen D_4 der Druckwalze D_2 gedrückt werden muss, dieses Rad, folglich auch die Druckwalze und damit den Papierstreifen vorwärts.

Um die richtige Spannung der Spiralfeder des Hebels K_4 zu prüfen, drückt man denselben mit dem Finger ein wenig vom Sperrrädchen ab. Beim Loslassen muss der Hebel K_4 mit einer gewissen Kraft in seine normale Lage zurückfallen und correct in die Zähne des Rädchens D_4 der Druckwalze D_2 eingreifen.

Wirkt die Spiralfeder zu schwach, so greift der Hebel K_4 nicht sicher in die Zähne des Sperrrädchens D_4 , das Papier bleibt in Folge dessen stehen, während bei zu starker Wirkung der Papierstreifen ruckweise herausgezogen, die Schrift also auseinander gerissen wird.

Das regelmässige Fortgleiten des Papierstreifens, welcher so breit sein muss, dass ihn die auf beiden Seiten der Druckwalze D_2 befindlichen Zahnradchen fassen können, wird durch den an dem Druckarm befestigten Messingsattel m und durch die um das Axlager dieses Sattels gewundene Spiralfeder f (Fig. 30), die mit ihrem freien Ende auf dem Axlager des Druckarmes D_1 aufliegt, bewirkt.

Die beiden Arme des Sattels m müssen den Papierstreifen, um das richtige Fortgleiten desselben zu sichern, überall gleichmässig andrücken. Liegen die Sattelarme

ungleich, so geht einerseits der Papierstreifen nicht regelmässig vorwärts, andererseits kommt die Schrift nicht in gerader Linie zu stehen.

Wird der Papierstreifen von der auf den Messingsattel m wirkenden Spiralfeder f zu schwach gegen die Zahnradchen der Druckwalze gedrückt, so wird derselbe nicht fortbewegt, während eine zu starke Spannung dieser Feder ein regelmässiges Fortgleiten des Papierstreifens verhindert, sogar die Ursache sein kann, dass derselbe sich gar nicht vorwärts bewegt. Ausserdem wird durch letzteren Uebelstand der Apparat bedeutend in seinem richtigen Gange gestört.

Mitunter trifft es zu, dass der Papierstreifen durch Oxyd- oder Schmutztheilchen, welche sich zwischen den Messingsattel und die Zahnchen der Druckwalze setzen und einige Reibung verursachen, an einer gleichmässigen Fortbewegung gehindert wird, zumal die Zahnchen der Druckwalze keinen so starken Einfluss ausüben, dass dadurch eine grössere Reibung überwunden würde.

Man entfernt das Oxyd oder den Schmutz, indem man den Papierstreifen, bevor er auf die Druckrolle kommt, etwas mit Oel tränkt.

Das regelmässige Vorwärtsschieben des Papierstreifens durch den Messingsattel m und die Spiralfeder f regulirt man nach der Grösse des Ausschlags, den man erhält, wenn die Druckrolle mit der Hand vorwärts bewegt wird. (cfr. 5. Theil 2a.)

Es sei noch erwähnt, dass statt der um das Axlager des Messingsattels gewundenen Spiralfeder an den Apparaten älterer Construction eine zweiarmige Feder sich befindet, welche mit ihren beiden Armen auf den beiden Zinken des Messingsattels aufliegt, während das hintere Ende dieser Feder auf das Axlager des Sattels geschraubt ist.

III. Der synchronische Theil.

Zur Bewegung des Laufwerkes des Hughes-Apparates und der Verkuppelungen dient ein Gewicht von 55 bis 60 Kilogramm, welches in einer Gliederkette derartig aufgehängt ist, dass beim Aufziehen der Kette der regelmässige Gang des Apparates in keiner Weise gestört wird. Von der Beschreibung des Laufwerkes dürfte hier Abstand zu nehmen sein, es genügt, in eingehender Weise die zur Herbeiführung des gleichmässigen Ganges und zur Beibehaltung desselben erforderlichen Apparathteile zu besprechen. Dieselben sind:

1. Die Pendelstange,
2. die Kugel,
3. die Bremse.

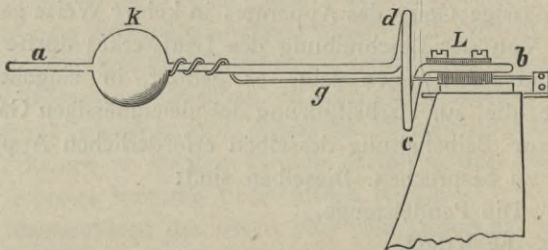
I. Die Pendelstange.

Das häufig eintretende Brechen der aus Aluminiumbronze gefertigten geraden Pendelstangen (Lamellen) gab Veranlassung, die Form dieser Lamellen derart zu modificiren, dass eine längere Haltbarkeit dieses wichtigen Apparaththeiles bestimmt in Aussicht stand. Emil Berio, italienischer Telegraphenbeamter, theilte die Pendelstange derart, dass er an dem der Torsion am meisten ausgesetzten Punkte eine Art Universalgelenk anbrachte und die Federkraft der Lamelle durch Spiralfedern ersetzte. Viel günstigere Resultate wurden durch die vom Professor D. E. Hughes angegebene, aus einem schrauben-

förmig gewickelten, 1 Meter langen Stahldraht gefertigte Lamelle erzielt. Die bedeutenden Erschütterungen des Apparattisches, welche bei dieser Form des Pendels auftraten, wurden bei Anwendung der von dem russischen Telegraphen-Mechaniker Krajewski zu Moskau angegebenen, aus einem ebenfalls 1 Meter langen Stahldraht bestehenden, jedoch scheibenförmig gewundenen Lamelle fast vollständig beseitigt.

Die Pendelstange *ab* — kurzweg Pendel — (Fig. 1 und 34) besteht aus einem 1 Meter langen, scheibenförmig gewundenen und konisch zulaufenden Stahldraht.

Fig. 34.



Das dickere Ende *b* ist mit einer aufgeschlitzten Hülse von Stahlblech umgeben und ruht in dem Lager *L* (Fig. 35), welches von einem an die hintere Seite des Apparattisches angeschraubten Träger gehalten wird. In der Mitte des Lagers *L* befindet sich eine Erhöhung, in welcher die vier convergirenden Schrauben *a*, *b*, *c* und *d* sitzen.

Das konische Ende *a* der Pendelstange liegt auf der Schwungradaxe *w* (Fig. 37) derartig fest auf, dass es deren Bewegungen genau folgt.

Die Anforderungen, welche an ein gutes Pendel gestellt werden müssen, sind folgende:

a) Jedes Pendel, sei es älterer oder neuerer Construction, muss unwandelbar fest auf dem Sockel befestigt sein;

b) der von dem äussersten Ende *a* (Fig. 34) des Pendels zu beschreibende Kreis darf nicht mehr als $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Centimeter Durchmesser haben;

c) die Axe der Pendelstange muss genau in der Verlängerung der Mittellinie der Schwungradaxe liegen.

a) Zur Befestigung der Lamelle auf dem Sockel wird die in Fig. 35 angegebene Vorrichtung *L* benutzt, welche zu gleicher Zeit in bequemer Weise die Centrirung des Pendels gestattet.

Die zur Befestigung der Pendelstange dienenden Schrauben müssen ganz fest angezogen sein, damit, bei den unvermeidlichen Erschütterungen des Apparattisches, ein Lockern derselben, und damit eine Veränderung der Lage der Pendelstange, wodurch sofort eine Störung des Synchronismus erfolgen würde, verhütet werde. Zu demselben Zwecke muss der Apparattisch solid construirt sein und der Fussboden des Zimmers eine sichere Unterlage bilden.

b) Beträgt der Ausschlag der Pendelstange in der Nähe der Bremse mehr als die Hälfte von $4\frac{1}{2}$ Centimetern, so tritt häufig ein Brechen der Pendelstange an dem Mittelpunkt der Scheibe *c d* ein, während bei kleinerem Ausschlage als die Hälfte von $3\frac{1}{2}$ Centimeter die Pendelstange ihren Zweck, die Geschwindigkeit des Apparates zu erhalten, nicht mehr sicher erfüllt.

Der Ausschlag wird mittelst des einen Theil der Bremse bildenden Reibklötzchens *K* oder der Feder *i* (Fig. 36) regulirt (vgl. Nr. 3, *a* und *d* S. 79). Ist der Ausschlag zu gross, so schraubt man das Reibklötzchen hinein oder biegt die Feder etwas nach aussen; ist derselbe zu klein, so wird das Klötzchen zurückgeschraubt oder die Feder nach innen gebogen.

Hierbei ist sehr zu empfehlen, den Ausschlag zu beobachten in dem Augenblick, wo der Apparat in vollen Gang kommt, da häufig der Fall eintritt, dass der Ausschlag in diesem Augenblick sehr gross ist, allmählich jedoch auf das richtige Maass zurückgeht.

Dieser Fehler, welcher entweder in einer fehlerhaften Pendelstange (letztere pflegt dann auch gewöhnlich zu brechen), oder einer schlecht functionirenden Bremse liegt, übt einen bedeutenden, höchst nachtheiligen Einfluss auf das Empfangen aus.

c) Wenn die Pendelstange nicht richtig centrirt ist, sich also nicht genau in der Verlängerung der Mittellinie der Schwungradaxe befindet, so beschreibt das verjüngte Ende *a* nicht eine Kreislinie, sondern eine Ellipse. Man sagt alsdann: das Pendel (die Lamelle) zuckt!

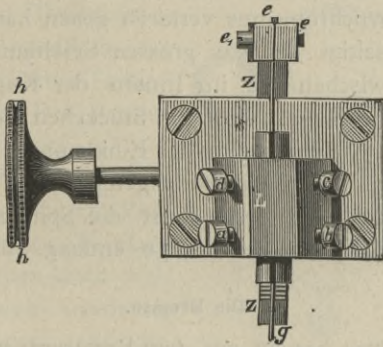
Bei guter Centrirung muss das Ende *a* des Pendels — vorausgesetzt, dass die Bremse vorher aus dem Bremsring herausgenommen worden (vgl. S. 128) — in jeder Stellung der Schwungradaxe an dieser anliegen und von derselben mitgenommen werden, sobald das Schwungrad sich bewegt. Liegt das Ende *a* nicht in jeder Stellung an der Schwungradaxe an, wenn dieselbe langsam in Bewegung gesetzt wird, so ist das Pendel nicht genau centrirt.

Um dasselbe leicht und bequem in die richtige Stellung zu bringen — die Bremse muss selbstverständlich aus dem Bremsring entfernt sein — bedient man sich der obengenannten Vorrichtung, welche zu diesem Zweck mit den vier Regulierungsschrauben *a*, *b*, *c* und *d* versehen ist. Durch entsprechendes Lüften und Anziehen, zuerst der Vorder- und Hinterschrauben *a b* und *c d*, später der diagonal gegenüberstehenden Schrauben *a c* und *b d* (Fig. 35), kann man der Pendelstange an ihrem verjüngten Ende *a* die den vorstehend angegebenen Bedingungen genügende Lage geben.

Bei der früheren Befestigungsmethode kann man die Pendelstange nur durch Biegen, in der Nähe des Lagers, resp. durch Höherstellen des Sockels centriren. Abgesehen von dieser schwierigen und oft sehr zeitraubenden Manipulation wird dadurch noch die Festigkeit der Stange in sehr bedenklicher Weise beeinträchtigt.

Ausser der Eigenschaft des sehr seltenen Brechens hat die scheibenförmig gewundene Pendelstange vor den glatten, aus Aluminiumbronze gefertigten noch den Vor-

Fig. 35.



zug, dass sie, einmal in ihre richtige Lage gebracht, sehr selten aus dieser herausgeht.

2. Die Kugel.

Die Kugel *k* (Fig. 34), die Pendellinse, welche auf dem verjüngten Ende *a* der Pendelstange sich befindet, dient dazu, zwei Apparate synchron zu machen, indem man, durch Verschieben der Kugel *k* auf der Pendelstange, die Geschwindigkeit des einen Apparates der des andern gleich macht. Zu diesem Zweck ist an der Kugel ein ein- bis zweimal um die Stange gewundener Stahldraht *g* (Fig. 34), Spirale genannt, befestigt, welcher mit seinem andern Ende durch eine im unteren Lager-

theile L angebrachte Nute läuft und mittelst der Schraube e_1 zwischen die Backen e (Fig. 35) der auf dem Sockel befindlichen Zahnstange z geklemmt ist (die Umwindungen des Drahtes um die Stange verhüten ein etwaiges Ausbauchen derselben). Durch die Regulirungsschraube h (Fig. 35) kann nun die Spirale g und mit dieser die Kugel k vor- oder zurückgeschoben, und somit die Geschwindigkeit des Apparates verringert oder vergrössert werden.

Bei der gleitenden Bewegung auf der Pendelstange darf die Kugel k nicht zu viel Spielraum haben, weil hierdurch unregelmässiger Ausschlag entsteht und in Folge dessen der Synchronismus verloren gehen kann.

Man beseitigt den zu grossen Spielraum dadurch, dass man zwischen die im Innern der Kugel sitzende Feder und die Kugel selbst ein Stückchen Holz klemmt. Die Reibung, welche durch das Einklemmen des Holzes zwischen Kugel und Feder herbeigeführt wird, darf jedoch nicht zu gross sein, weil sonst die Spirale die Kugel nicht regelmässig auf der Stange entlang führen kann.

3. Die Bremse.

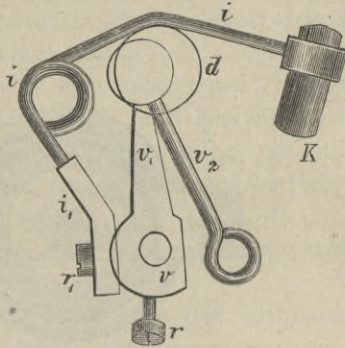
Die Bremse besteht aus dem Bremsarm ν_1 (Fig. 36), dem Bremshebel ν_2 und dem Messingstück i_1 . Der Bremsarm ν_1 ist am unteren Ende mit der Buchse ν versehen, mittelst welcher er auf das Ende der Schwungradaxe, worauf das Ende a der Pendelstange liegt, geschoben und dort durch die Schraube r festgeklemmt wird. Das obere Ende des Armes ν_1 ist mit einem Drehpunkt für den Bremshebel ν_2 versehen, welcher mit einer Oese das dünnere Ende der Pendelstange umfasst. An dem Drehpunkt für ν_1 und ν_2 sitzt ein Stahlstift, welcher excentrisch eingelassen ist und den Drehpunkt für die Elfenbeinscheibe d bildet.

An die Buchse ν ist nun das Messingstück i_1 mit der eingelötheten Feder i angeschraubt, deren Feder am

freien Ende eine mit Muttergewinde versehene Oese trägt, durch welche der Bremsklotz K (Leder- oder Holzstreifen) gesteckt wird und der gegen die innere Wand eines metallenen, hinter dem Schwungrade W sitzenden Bremsringes Q schleift (Fig. 37).

Zur Arretirung des Laufwerkes dient der Hebel W_1 mit dem Bremsbügel W_2 , welcher mit seinem Bremsklotz l direct gegen das Schwungrad W gepresst wird. Durch Niederlassen des Hebels W_1 (Fig. 37) in die punktirte Stellung wird

Fig. 36.



der Bremsklotz l von dem Schwungrad W wieder entfernt und dadurch das Laufwerk wieder in Thätigkeit versetzt. Der Bremsring W_2 ist noch mit der Contactvorrichtung $m m$ versehen, welche zur Einschaltung eines Weckers benutzt werden kann (vgl. S. 85). Durch Arretirung des Apparates wird der Wecker ein-, durch Niederlassen des Hebels W_1 ausgeschaltet.

Während nun durch das Verschieben der Kugel auf der Pendelstange die Laufgeschwindigkeit des Apparates innerhalb gewisser Grenzen vermehrt oder vermindert wird, besteht die Aufgabe der Bremse darin, die einmal genommene Laufgeschwindigkeit des Apparates gleichmässig zu erhalten, gleichviel, ob das Druckwerk in Thätigkeit ist oder nicht; mit anderen Worten, die Bremse hat den Zweck, die Gewichtskraft auszugleichen, welche für einen nur in Bewegung befindlichen und nicht auch zugleich arbeitenden Apparat zu gross ist; denn das blosse Gangwerk kann mit einer viel geringeren Kraft in

werkes sich richtet, so ist sie bald mehr oder weniger gross oder hört gänzlich auf; der gleichmässige Gang des Apparates ist somit gesichert. Dass es hierbei sehr leicht vorkommen kann, dass die Bremse durch inexactes Functioniren den Synchronismus beeinträchtigt, ist einleuchtend; sie ist mithin nur als ein nothwendiges Uebel anzusehen und erfordert deshalb eine stete und umso grössere Sorgfalt.

Um beurtheilen zu können, ob eine Bremse gut functionirt, hat man folgende Punkte zu beachten:

a) Die Oese des Bremshebels a muss durch die Kraft der Feder i sich genau vor die Buchse ν stellen, welche auf die Schwungradaxe passt;

b) der Bremshebel muss sich vollkommen frei um seine Axe bewegen, wenn er nach links gedreht wird;

c) der elfenbeinerne Knopf d , Excentric genannt, muss die Bremsfeder in dem Augenblick, wo der Hebel ausschwingt, in die Höhe heben;

d) das Reibklötzchen K muss rein und glatt sein.

a) Die Oese, welche zur Aufnahme des verjüngten Endes a der Pendelstange dient, steht genau vor dem Axlager, wenn der Hebel vermöge der Druckkraft der Feder i senkrecht über demselben gehalten wird.

Um sich von der erforderlichen Kraft der Feder zu überzeugen, fasst man die Bremse mit der linken Hand unten an der Schraube r , beziehungsweise an der Buchse ν und drückt mit dem Daumen der rechten Hand den Hebel etwas nach rechts. Lässt man letzteren alsdann los, oder lässt man den Daumen allmählich zurückgehen, so muss die Feder den Hebel vollkommen vor die Buchse zurückbringen, so dass die Oese sich genau derselben gegenüber befindet.

Bleibt der Hebel stehen, bevor er das Axlager erreicht hat, so kommt es vor, dass das Reibklötzchen

einer in Function sich befindenden Bremse noch reibt, wenn schon jede Reibung aufhören musste.

Durch entsprechendes Biegen der Feder kann man diesem Uebelstande leicht abhelfen.

Die Feder dient ferner zur Regulirung der Grösse des Ausschlags (vgl. 1, *b* S. 73), je nachdem man sie nach innen oder aussen biegt.

b) Drückt man den Hebel der Bremse nach links, oder dreht man die Hand so, dass der Hebel nach links fällt, so muss er von selbst vor die Buchse zurückfallen. Jede auffällige Reibung, welche hierbei bemerkt wird, ist ein überflüssiger Widerstand, den die Feder überwinden muss.

c) Entfernt das Ende *a* der Pendelstange den Bremshebel ν_1 von dem Mittelpunkt, d. i. von der Schwungradaxe, so muss augenblicklich die Feder an dieser Bewegung theilnehmen.

Wenn der Hebel oder, besser gesagt, das elfenbeinerne Excentric *d* die Feder zu spät in die Höhe drückt, so wirkt auch das Reibklötzchen *K* zu spät. Die Folge hiervon ist, dass der Ausschlag im Anfang zu gross ist; derselbe wird jedoch kleiner, sobald das Reibklötzchen den Bremsring berührt.

Durch diesen Fehler kann der Synchronismus leicht verloren gehen (vgl. 1, *b* S. 73).

d) Ist die Reibungsfläche des Reibklötzchens *K* schmutzig oder zu gross, so wird selbstverständlich auch die Reibung ungleich oder zu gross, und es werden dadurch Unregelmässigkeiten entstehen.

Bemerkt man derartige Uebelstände, so ölt man zuerst die Innenwand des Bremsringes; hilft dieses nicht, so muss die fehlerhafte Oberfläche des Klötzchens

abgeschnitten oder letzteres durch ein neues ersetzt werden.

Das Reibklötzchen dient auch, wie schon S. 73 bemerkt, zum Vergrössern oder Verkleinern des Ausschlages, je nachdem man es zurückdreht oder weiter durchschraubt.

Der Ring oder der einigermaßen scharfkantig gebogene Stahlreifen, worin sich bei den Bremsen älterer Construction das elfenbeinerne Excentric befand, ist fortgefallen; dasselbe bewegt sich also frei.

Die Reibklötzchen sind gegenwärtig von Lindenholz oder von Leder; eine Zeit lang waren sie sogar von Flachs.

Diejenigen von Lindenholz und Leder bewähren sich sehr gut.

IV. Der elektrische Theil.

Der elektrische Theil umfaßt:

1. Die Verbindungen der einzelnen zur Leitung des Stromes dienenden Appartheile, d. i. den Stromlauf,
2. die Untersuchung der Verbindungen, und
3. die im Apparat vorkommenden Fehler.

1. Die Verbindung der Appartheile oder der Stromlauf.

Die Appartheile, welche mit dem Körper, d. i. mit den Apparatwänden, entweder beständig oder abwechselnd in leitender Verbindung sich befinden, sind für den alten Schlitten (Fig. 38):

Die Kurbel *k*,

der Umschalter *U*,

der Elektromagnet *M*,

der Schlittenarm *w* mit der Schraube *s*,

der Schlittenarm *h* mit der Erdhülse ζ ,

der Correctionsdaumen *a*₁,

die isolirte Feder *a*,

der Auslösehebel *e* oder die Arretirung der Druckaxe mit der Contactschraube *b*,

der Ankerträger *i* mit dem Anker *y*,

der Einstellhebel *t* oder die Arretirung des Typenrades, die darunter sitzende Feder *r*,

das Contactstiftgehäuse *g* mit der Taste *T*.

Für den neueren Schlitten treten noch hinzu (Fig. 39):

Der Contacthebel *h* mit den Contacten *c* und *c*₁,

die Klemme *W* mit dem Bremsring *w*.

Dagegen fallen fort:

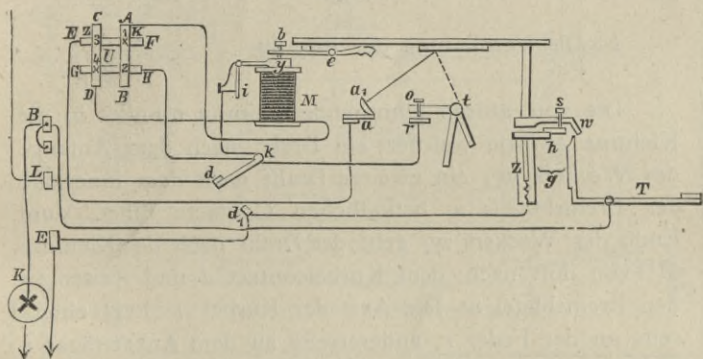
Die beiden Schlittenarme und das Stiftgehäuse.

Die Verbindung der einzelnen Theile untereinander zeigt für die ältere Einrichtung die Fig. 38, für die neuere Einrichtung die Fig. 39.

a) Die Verbindung der Fig. 38.

Die von aussen kommende Leitung mündet in die Klemme *L*, von welcher ein Draht nach dem Contact *d* der Kurbel *k* geht, von deren Axe drei Drähte abzweigen;

Fig. 38.



der eine geht an die Feder *r*, der andere an den Ankerträger *i* und der dritte an den Querschienen *GH* des Umschalters *U*. Die obere Querschienen *EF* des letzteren liegt an der isolirten Feder *a*, während die beiden Längsschienen *AB* und *CD* mit den Umwindungen des Elektromagnets *M* verbunden sind.

Auf der isolirten Feder *a* liegt für die Zeit, wo der Apparat nicht drückt, d. i. im ersten Moment, wo Strom versandt, beziehungsweise empfangen wird, der Correctionsdaumen *a*₁, welcher mit dem Körper des Apparates verbunden ist und dadurch die Feder *a* über die Schlittenaxe mit dem Schlittenarm *w* in Verbindung bringt. Für die Zeit des Empfangens ist der Arm *w* mittelst der

Schraube s mit dem Arm h und dadurch mit der Erdhülse ζ und über den Kurbelcontact d_1 endlich mit der Erdklemme E verbunden, während für die Zeit des Gebens diese letztere Verbindung aufgehoben wird, sobald die Taste T gedrückt wird und den Arm w berührt, indem letzterer dadurch gehoben und von dem Arm h getrennt wird. Da das Stiftgehäuse und das Tastenwerk mit der Klemme B und durch diese mit der Batterie verbunden sind, so wird durch eine Berührung zwischen T und w die Leitung mit der Batterie verbunden, dagegen von der Erde getrennt; der Apparat versendet Strom.

b) Die Verbindung der Fig. 39.

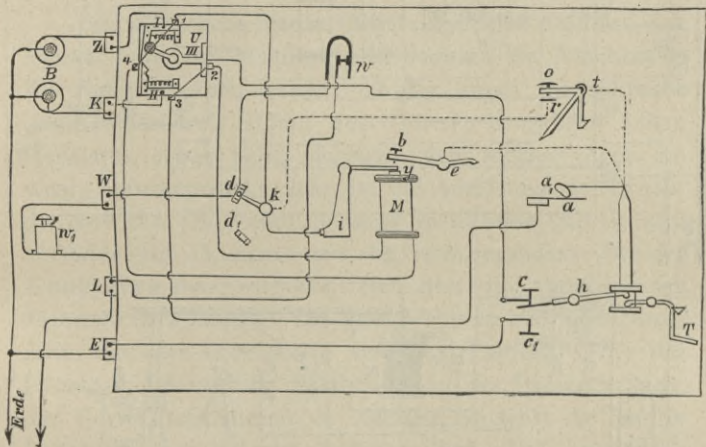
Die von aussen kommende Leitung mündet in die Klemme L , von welcher ein Draht nach dem Anfange des Weckers w_1 , ein zweiter Draht nach dem innerhalb des Bremsbügels w befindlichen Contacte führt. Vom Ende des Weckers w_1 geht der Draht nach der Klemme W , von dort nach dem Kurbelcontact d und weiter an den Bremsbügel w . Die Axe der Kurbel k liegt einerseits an der Feder r , andererseits an dem Ankerträger i , drittens an der Klemme 1 des Umschalters U , dessen Klemme 3 mit der isolirten Feder a verbunden ist, während die Klemmen 2 und 4 mit den Umwindungen des Elektromagnets M in Verbindung stehen.

Die isolirte Feder a steht, wie Seite 83 erwähnt, durch den Correctionsdaumen a_1 mit der Schlittenaxe und, im Gegensatz zu der vorigen Schaltung, nicht mit dem Schlittenarm, sondern mit dem Contacthebel h in Verbindung, welcher je nach der Lage entweder auf der Ruhecontactschraube c_1 oder auf der Telegraphircontactschraube c aufliegt. Der Contact c führt an die Klemme III des Umschalters U und von dort über die Kurbelaxe dieses Umschalters je nach deren Stellung entweder

nach der Klemme I oder II, welche je mit einer Batterie verbunden ist. Der Contact c_1 liegt an der Erdklemme; die Berührung des Hebels h mit dem Contact c_1 ist somit die Empfangsstellung, während die Berührung des Hebels h mit dem Contact c , welche durch Tastendruck bewirkt wird (vgl. S. 22), die Gebestellung herbeiführt, wie Fig. 39 zeigt.

Beide Schaltungen haben gemein, dass nach dem

Fig. 39.



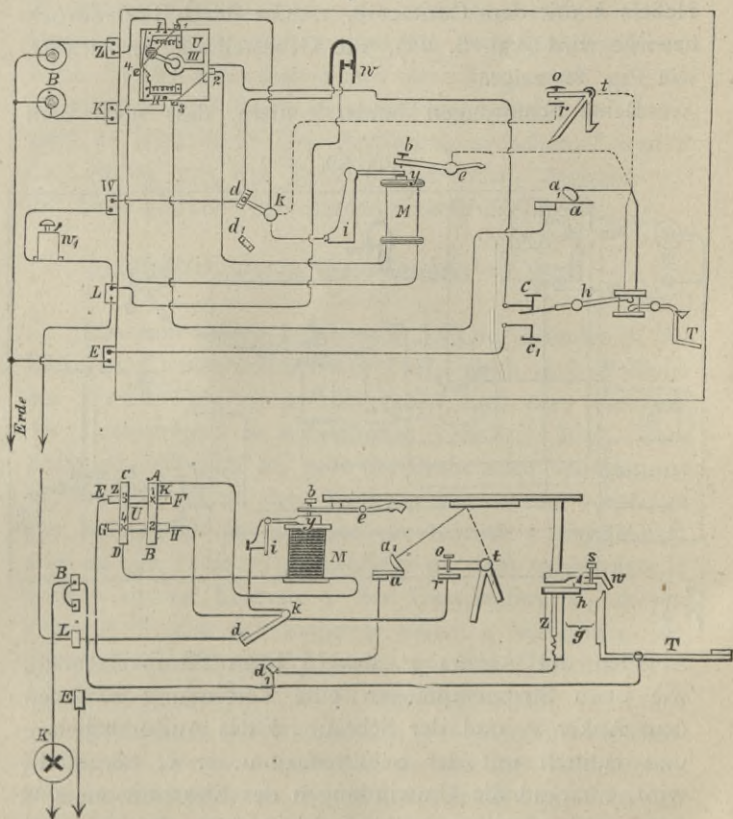
Abfallen des Ankers y sowohl beim Stromversenden, wie beim Stromempfangen eine Verbindung zwischen dem Anker y und der Schraube b des Auslösehebels e und dadurch mit der Schlittenaxe u. s. w. hergestellt wird, während die Umwindungen des Elektromagnets M ausgeschaltet werden, weil mit dem Abfallen des Ankers y der Correctionsdaumen a_1 die isolirte Feder a verlässt.

c) Der Stromlauf und das Spiel des Apparates.

Verfolgen wir nun die vorhin angedeuteten Verbindungen der einzelnen Appartheile, indem man für die

Schaltung in der Fig. 39 den Arm im Umschalter rechts, d. i. Zink-, und für diejenige in der Fig. 38 die Stöpsel in Loch 1 und 4, d. i. Kupferstellung nimmt:

Fig. 40.



Vom Zinkpol der Batterie Z (Fig. 40, oberer Apparat) geht der Strom über I, III, c, h, a₁, a, 3, 2, M, 4, 1, k, d, w,* Klemme L und in die Leitung, tritt bei L

*) Ueber W und Wecker w₁, welche in einem Zweignebenchluss (shunt) liegen, geht kein Strom.

(unterer Apparat) ein und geht dort über $d, k, H, 4, D, M, A, 1, E, a, a_1, s, h$ und ζ in die Erde.

Sobald nun der Anker in Folge der Umkreisung des Stromes durch die Elektromagnete abfällt, werden diese ausgeschaltet und der Strom findet für den gebenden Apparat von h über e, b, γ, i und k seinen Weg in die Leitung und weiter zum empfangenden Amte, wo er ober k, i, γ, b, e u. s. w. in die Erde abfließt.

Der elektrische Strom führt auf beiden Aemtern eine Schwächung des Magnets und dadurch ein Abschnellen des Ankers herbei, welcher kräftig gegen die Schraube des Auslösehebels stösst, durch diesen Stoss den linken Hebelarm etwas hebt, dagegen den rechten Arm ein wenig herunterdrückt. Jetzt ist die Auslösung der Druckaxe bewirkt. Die Verkuppelungs-Sperrklinke fällt ein und verbindet die Druckaxe mit der Schwungradaxe. Bei der Umdrehung der Druckaxe treten nun die verschiedenen Daumen in Thätigkeit. Der Druckdaumen hebt den Druckarm mit der Druckwalze und dem Papierstreifen; das Excentric besorgt die Fortbewegung des Papierstreifens; der Correctionsdaumen a_1 verlässt zunächst die isolirte Feder a und bewirkt dadurch den oben erwähnten Wechsel in den Verbindungen zwischen k und M , beziehungsweise i . Hierdurch wird der Zweck erreicht, dass in den Umwindungen des Elektromagnets die Entstehung der Inductionsströme, welche mit Rücksicht auf das kräftige Magnetsystem sehr intensiv auftreten und ungemein nachtheilig wirken würden, verhindert wird, sowie dass der Widerstand der Leitung um $2 \times 1200 = 2400$ S.-E. vermindert und dadurch für die Zeit des Gebens die Stromstärke erhöht, für die Zeit des Empfangens aber die Entladung der Leitung, namentlich an Kabelleitungen, erheblich gefördert wird. Der Contact

zwischen a_1 und a tritt daher auch erst wieder ein, nachdem der Batteriestrom bereits einige Augenblicke aufgehört hat.

Alsdann greift der Correctionsdaumen in das Correctionsrad ein und bewirkt erforderlichenfalls durch Auslösung des Einstellhebels die Verkuppelung des Typen- und Correctionsrades mit dem Frictionsrade; er gleicht ferner durch sein stetes Eingreifen in die Zähne des Correctionsrades die kleinen Unterschiede in dem synchronen Gange zweier Apparate aus. Endlich bewirkt er beim Uebergehen von Buchstaben auf Zahlen, beziehungsweise umgekehrt die Verstellung des Typenrades.

Nachdem durch Hebung der Druckwalze der Papierstreifen das Typenrad berührt, d. i. nachdem der Abdruck eines Zeichens stattgefunden hat, hört die Thätigkeit der Daumen auf, dagegen beginnt auf dem weiteren Rundgange der Druckaxe diejenige der schiefen Ebene, welche die Sperrklinke aus den Zähnen des Verkuppelungs-Sperrrades aushebt und dadurch die Entkuppelung zwischen der Schwungrad- und der Druckaxe herbeiführt. Damit nun die Sperrklinke nicht auf der steigenden Fläche der schiefen Ebene stehen bleibe und dadurch die Druckaxe in ihrer weiteren Umdrehung behindert werde, drückt der Papierführungshebel mit seinem Ansätze (vgl. S. 67) gegen das Excentric und treibt die Druckaxe mit der Sperrklinke über die schiefe Ebene. In diesem Augenblicke hat sich der Auslösehebel so weit gehoben, dass er mit seinem Anschläge unter den Ansatz des Stahlstückes der Druckaxe greift und in dieser Lage von dem Excentric wie auch von seiner Feder festgehalten wird; die Druckaxe ist in ihre Ruhelage zurückgekehrt. Gleichzeitig hat der Auslösehebel den Anker auf die Polflächen des Elektromagnets zurückgebracht und die Berührung zwischen Anker und Con-

tactschraube aufgehoben; ein etwaiger Strom findet somit keinen andern Weg als durch die Umwindungen des Elektromagnets; eine erneute Auslösung der Druckaxe auf einen frischen Stromimpuls kann daher erfolgen.

2. Die Untersuchung der Apparat-Verbindungen.

Die Untersuchung der Apparat-Verbindungen (Fig. 38 und 39) wird mit einer schwachen Batterie, etwa vier Meidinger'schen Elementen, und unter Benutzung eines Galvanoskops ausgeführt, während der zu prüfende Apparat natürlich vollständig ausgeschaltet sein muss, d. h. weder mit der Linienbatterie, noch mit der Leitung, noch mit der Erdleitung verbunden sein darf.

Dieselben erstrecken sich auf folgende Theile:

a) Untersuchung der Umwindungen des Elektromagnets *M*.

Im Umschalter keine Stöpsel, respective Kurbel desselben in der Mitte, Zinkpol der Untersuchungs-batterie an die Schiene *CD* oder Klemme 2, und Kupferpol an die Schiene *AB* oder Klemme 4 gelegt. — Ist kein Fehler in den Drahtrollen vorhanden, so circulirt Strom, die Nadel des Galvanoskops schlägt aus und der Anker fliegt ab. — Zeigt das Galvanoskop keinen Strom, so muss jede Drahtrolle besonders geprüft werden, um die Lage des Fehlers zu erfahren.

b) Untersuchung des Contactes und der Isolirung zwischen dem Correctionsdaumen a_1 und der isolirten Feder *a*.

Im Umschalter Loch 1 und 4 gestöpselt, respective Kurbel auf *II*, der Zinkpol der Untersuchungs-batterie an die Schiene *CD* oder Klemme 2 und der Kupferpol an eine Apparatwand gelegt. — Bei gutem Contact zwischen dem Correctionsdaumen und der Feder weicht

die Galvanoskop-Nadel ab und der Anker schnell in die Höhe. — Lässt man nun die Druckaxe eine Viertel-Umdrehung machen, so muss der Daumen vollständig frei von der Correctionsfeder sein, was zum Zweck hat, die Rollen des Elektromagnets anzuschalten und so den Inductionsstrom unschädlich zu machen. Die Nadel wird jetzt eine grössere Ablenkung haben, da der Batteriestrom einen kürzeren Weg über Anker und Ankerträger zur Erde findet.

c) Untersuchung des Contactes und der Isolirung zwischen dem Anker γ und der Schraube b des Auslösehebels e der Druckaxe und Prüfung der Verbindungen der Kurbel k .

Im Umschalter Loch 1 und 4 gestöpselt, respective Kurbel auf II , der Zinkpol der Untersuchungsbatterie mit der Klemme L und der Kupferpol mit einer Apparatwand verbunden.

Ist der Anker gut von dem Auslösehebel isolirt und sind die Kurbelverbindungen vollkommen, so fliegt der Anker ab. Wenn aber die Schraube b des Auslösehebels nicht vollständig ausser Berührung mit dem Anker ist, so fliegt letzterer nicht ab; die Ablenkung der Galvanoskop-Nadel wird nun ebenfalls grösser sein, weil der Strom alsdann, ohne die Drahtrollen zu passiren, den unter b) angedeuteten kürzeren Schliessungsbogen zur Erde durchläuft.

Derartige Fehler haben meistens ihren Grund darin, dass die Armirungsfeder, das Schutzblech (e_1 , Fig. 17), auf dem Anker nicht überall gleich flach aufliegt, sondern dass deren freies Ende etwas nach oben gebogen ist und eine Art von federndem Contact herstellt, oder dass eine Verbindung zwischen der unter dem Einstellhebel t des Typenrades sitzenden Feder r und dem Körper des Apparates, den Apparatwänden, besteht.

d) Untersuchung des Contactes zwischen der Schraube *s* und dem unteren Theil *h* des Schlittens älterer Construction und Untersuchung der Isolirung des Stössers.

Im Umschalter Loch 1 und 4 gestöpselt, respective Kurbel auf *II*, der Zinkpol an die Klemme *L* und der Kupferpol an den unteren Theil des horizontalen Schlittenarmes gelegt. Befindet sich die Schraube auf dem herabhängenden Theile des horizontalen Armes, auch Lippe oder Mantel genannt, in gutem Contact, so schnellt der Anker ab, während, wenn man die Contactschraube in die Höhe hebt, kein Strom circuliren, der Anker mithin nicht abfallen wird. Zeigt das Galvanoskop trotzdem das Vorhandensein eines Stromes an, so existirt eine fehlerhafte Verbindung zwischen dem oberen und unteren Theil des horizontalen Schlittenarmes, die meistens in einer schlechten Isolirung der beiden Hülsen besteht, welche die Verbindungsschrauben der ebengenannten Theile aufnehmen.

Die schlechte Isolirung wird in der Regel durch Bersten der Hülsen herbeigeführt.

Bei der Untersuchung der Isolirung des Stössers — man versteht unter letzterem das *S*-förmige Stahlstück unter der Lippe, vgl. *u*, Fig. 8 und 10 — legt man den Kupferpol der Untersuchungsbatterie von dem unteren Schlittentheil an den Stösser. Da der Stösser von jedem Apparattheil isolirt sein muss, so darf kein Strom vorhanden sein.

e) Untersuchung des Gehäuses *g* des Schlittens älterer Construction.

Im Umschalter Stöpsel in Loch 1 und 4, respective Kurbel auf *II*, der Zinkpol an die Klemme *L* und der Kupferpol an das Gehäuse gelegt. Ist kein Strom vorhanden und fliegt also der Anker nicht ab, so ist dies das Zeichen einer guten Isolirung. Das Gehäuse, die

Contactstifte und die Tasten der Claviatur dürfen nämlich mit keinem andern Apparattheil in Berührung stehen. Circulirt jedoch Strom, so existirt eine fehlerhafte Verbindung des Gehäuses und der Stifte mit anderen Apparattheilen.

Um genau die Lage dieser fehlerhaften Verbindung festzustellen, verfährt man in folgender Weise:

Man entfernt den Kupferpol von dem Gehäuse und legt ihn an die Klemme *E* (Erde). Jetzt muss bei richtiger Verbindung Strom circuliren, in Folge dessen der Anker abfliegen. Hebt man nun die Contactschraube auf dem horizontalen Schlittenarm in die Höhe, so darf kein Strom durch den Apparat gehen, da durch das Aufheben der Contactschraube der untere Schlittentheil von dem oberen getrennt, d. i. die Verbindung zwischen der Klemme *E* und dem Apparat aufgehoben wird. Zeigt sich jedoch Strom, so liegt die fehlerhafte Verbindung zwischen dem unteren und oberen Schlittenarm (vgl. d.) oder es ist bei starkem Nadelausschlag eine Berührung zwischen den Tasten und der Aufziehfeder des Gewichtes oder zwischen dem Batterie- und dem Erddraht unter dem Tisch vorhanden.

Um sich Gewissheit zu verschaffen, ob eine fehlerhafte Verbindung zwischen den Tasten und den Apparattheilen unter dem Tisch besteht, legt man den Zinkpol an das Gehäuse, während der Kupferpol an der Erdklemme bleibt. Ist die Isolirung zwischen dem Gehäuse und den Apparattheilen unter dem Tisch vollkommen, so darf kein Strom vorhanden sein; circulirt jedoch Strom, so liegt der Fehler unter dem Tisch und besteht alsdann gewöhnlich in einer Verbindung des Gehäuses mit der in demselben sitzenden Erdhülse; seltener in einer Verbindung der Aufziehfeder mit dem Tastenwerk.

Die sub *d* und *e* aufgeführten Fehler werden für die Apparate mit älterem Schlitten fast ausschliesslich

durch das sogenannte Durchbrennen der zur Herstellung der Isolirung dienenden Hülsen herbeigeführt. Es kann daher nicht genug empfohlen werden, bei der Prüfung der Apparatverbindungen die Hülsen des horizontalen Schlittenarmes, die des Stössers, wie die der Erdverbindung genau zu untersuchen, da, abgesehen davon, dass das richtige Functioniren des fehlerhaften Apparates bald aufhört, auch noch diejenigen Apparate, welche mit derselben Batterie arbeiten, erheblich in ihrer Correspondenz gestört werden.

f) Untersuchung der Contactvorrichtung *h* des Schlittens neuerer Construction.

Im Umschalter Stöpsel in Loch 1 und 4, beziehungsweise Kurbel auf *II*, den Zinkpol an die Klemme *L*, den Kupferpol an den Contact *c*₁. Legt man nun den Hebel *h* auf den Contact *c*₁ auf, so muss der Anker abfliegen, während kein Strom vorhanden sein muss, wenn der Hebel *h* an den Contact *c* gedrückt wird. Zeigt sich hierbei Strom, so ist eine Verbindung in dem Ebonitständer (vgl. Fig. 11 *h* und *i*). Man überzeugt sich hiervon auch in der Weise, dass der Zinkpol von der Klemme *L* an den Contact *c* angelegt wird. Zeigt sich Strom, so ist im Ebonitständer eine Berührung zwischen den beiden Contacten.

g) Untersuchung des ganzen Apparates in seinen Verbindungen.

Man legt den Zinkpol der Untersuchungsbatterie an die Erdklemme, den Kupferpol an die Batterieklemme, vereinigt die Klemmen Erde und Leitung und stöpselt Loch 1 und 4 im Umschalter, respective schiebt den Kurbelarm auf Klemme *II*. Wird nun eine Taste gedrückt, so muss Strom durch den Apparat circuliren und der Anker in Folge dessen abfallen.

Die Untersuchung des Apparates in letztgenannter Weise heisst: Prüfung des Apparates auf kurzen Schluss.

h) Die Untersuchung zweier oder mehrerer Apparate vor ihrer Verwendung auf Linie.

Diese Untersuchungen, welche ebenfalls mit einer schwachen Batterie vorgenommen werden müssen, können nach zwei Methoden ausgeführt werden:

1. Man verbindet je zwei der zu untersuchenden Apparate untereinander als zwei Endapparate einer Leitung (Fig. 40). Zur Vermeidung des Einflusses des Inductionsstromes schaltet man einen Widerstand zwischen *L* und *E* ein.

2. Man untersucht die sämtlichen Apparate gleichzeitig (Fig. 41 auf S. 95)*).

Zu diesem Zweck stöpselt man in den Umschaltern sämtlicher Apparate Loch 1 und 4, respective schiebt die Kurbel auf Klemme *II*, verbindet die Klemmen *B*, die Klemmen *L*, sowie auch die Apparatwände der zu untersuchenden Apparate untereinander und legt dann den Kupferpol der Untersuchungs-batterie an die Klemme *B* nur eines Apparates und in derselben Weise den Zinkpol an die Klemme *L*. Wird nun auf einem der Apparate eine Taste gedrückt, so muss sich der Strom auf alle in angegebener Weise verbundenen Apparate vertheilen (in Fig. 41 bei *d*); die Inductionsströme, welche die Drahtrollen in entgegengesetzter Richtung passiren, hindern dabei in keiner Weise, weil sie sich in ihrer Wirkung gegenseitig aufheben.

*) Es ist hierbei gleichgiltig, ob Apparate mit Schlitten älterer oder neuerer Construction zu prüfen sind.

3. Die im Apparat vorkommenden Fehler.

Die Fehler im Apparat können bestehen:

1. In Unterbrechung der Verbindungen;

2. in Nebenschlüssen;

3. in Aenderung der Geschwindigkeit;

4. in Behinderung der Umdrehung der Druckaxe;

5. im Fortlaufen des Apparates;

6. im Erscheinen falscher Zeichen;

7. im schlechten Abdruck;

8. im unregelmäßigen Fortgleiten des Papierstreifens;

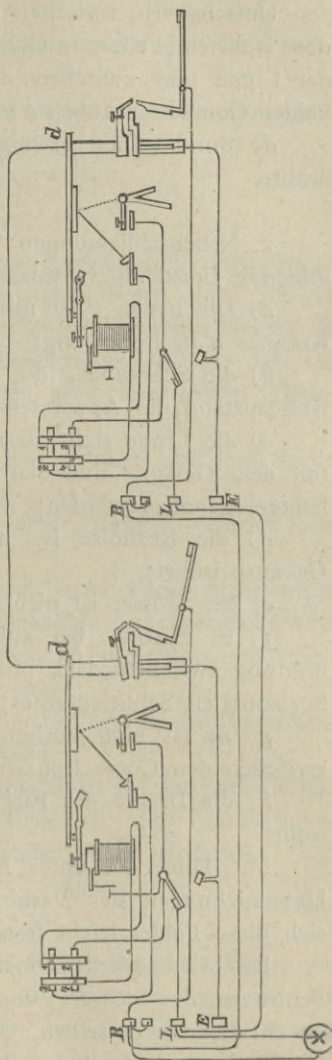
9. im schlechten Empfangen.

1. Eine Unterbrechung in den Verbindungen kann entstehen (Fig. 38 und 39):

a) An den Batterie- oder den anderen Zuleitungsklemmen;

b) an den Verbindungsstellen der Leitung mit dem Galvanoskop (falls es im Gebrauch sein sollte) und in den Umwindungen des Elektromagnets;

Fig. 41.



c) durch mangelhaften Contact: in der Kurbel, in den Umschaltern, zwischen dem Correctionsdaumen und der isolirten Feder, zwischen den Contactstiften und der Lippe und zwischen dem Contacthebel *h* und den beiden Contactschrauben *c* und *c*₁;

d) durch einen etwaigen Bruch der Verbindungsdrähte.

2. Nebenschliessungen werden in der Regel durch folgende Umstände veranlasst (Fig. 38 und 39):

a) Die Feder *r* ist mit dem Hebel *t* mittelst des Knopfes *o* in Berührung;

b) die Schraube *b* des Auslösehebels *e* berührt im Ruhezustand des Apparates den Anker *γ*;

c) die Lippe steht zu niedrig; dieselbe kommt also mit dem Gehäuse und den Stiften in Contact, ohne dass letztere gehoben werden;

d) die Erdhülse ist nicht vollkommen von dem Gehäuse isolirt;

e) der Stösser ist nicht gut isolirt;

f) es existirt, bei aufgehobener Lippe eine Verbindung zwischen dem oberen und unteren Theil des horizontalen Schlittenarmes;

g) es ist eine Verbindung in dem Ebonitständer zwischen den Contactschrauben *c* und *c*₁;

h) die Drähte des Elektromagnets sind mangelhaft isolirt.

Mit Hilfe der unter Nr. 2 S. 89 ff. angegebenen Untersuchungen der Verbindungen im Apparat lassen sich diese Fehler leicht feststellen und beseitigen.

Es wird hierbei nochmals auf die Hülsen des Schlittens, des Stössers und der Erdhülse hingewiesen, da ein Bersten derselben, was nicht zu den Seltenheiten gehört, zu empfindliche Störungen der Correspondenz im Gefolge hat.

3. Eine Aenderung der Geschwindigkeit kann hervorgerufen werden:

A. Durch unregelmässiges Ausschlagen der Pendelstange;

B. durch zu starke Reibung der zur Hervorbringung der Zeichen bestimmten Apparattheile;

C. durch Fehler im Laufwerk.

A. Ein unregelmässiges Ausschlagen der Pendelstange, welches an der elliptischen Form ihrer Schwingungen erkennbar ist, beeinträchtigt in hohem Maasse die unbedingt erforderliche Gleichmässigkeit in der Geschwindigkeit des Apparates und hat seinen Grund darin, dass:

a) die Pendelstange nicht gehörig auf dem Sockel befestigt ist;

b) die Pendelstange nicht richtig centrirt oder brüchig ist;

c) der Bremshebel durch seine Feder nicht genau zum Mittelpunkt der Schwungradaxe zurückgebracht wird;

d) der Bremshebel, nach links gedrückt, sich nicht frei genug um seine Axe bewegt;

e) das Reibklötzchen zu stark gegen die Innenwand des Bremsringes gedrückt wird;

f) die Kugel zu viel Spielraum auf der Lamelle hat;

g) das elfenbeinerne Excentric der Bremse nicht genügend geölt ist (das Pendel zuckt alsdann). (Vgl. dritten Theil.)

B. Eine Aenderung der Geschwindigkeit kann, wie schon bemerkt, durch eine zu starke Reibung der zur Hervorbringung der Zeichen bestimmten Apparattheile herbeigeführt werden. Ist dies der Fall, so können die Ursachen folgende sein:

a) Die fixe Feder des Ankers ist zu stark angespannt; der Auslösehebel muss also mit einer zu bedeutenden Kraft auf den abgeschnehten Anker drücken, um denselben auf die Polflächen des Elektromagnets zurückzubringen;

b) die Schraube auf dem linken Arm des Auslösehebels steht zu niedrig und drückt bei der Umdrehung der Druckaxe so fest auf den Anker, dass die Reibung zwischen dem rechten Arm des Auslösehebels und dem Halbmond, welcher mit Hilfe des Hebels den Anker auf die Polflächen zurückbringen muss, zu bedeutend wird;

c) der Messingsattel ist schmutzig, oder derselbe wird durch die Spiralfeder zu stark angeedrückt; in diesem Falle erfordert das durch den Sperrhaken zu bewirkende Fortbewegen der Druckwalze eine zu grosse Kraft;

d) das Frictionsrad sitzt zu fest auf seiner Axe; die Folge hiervon ist, dass das Correctionsrad zu wenig Spielraum hat und der Correctionsdaumen in seiner Wirksamkeit gehemmt wird;

e) die Axe des Druckarmes steht zu hoch;

f) der Druckdaumen ist zu gross, geht nur mit Mühe durch die Gabel des Druckarmes;

g) der Correctionsdaumen ist zu gross, geht nur mit Mühe durch die Zähne des Correctionsrades;

h) der Correctionsdaumen steht nach hinten zu weit aus dem Lager heraus und reibt sich an der Apparatwand;

i) die isolirte Feder ist zu stark angespannt (vgl. ersten Theil Nr. 7);

k) der Figurenwechsel bewegt sich nicht frei genug auf seiner Axe;

l) das Schwungrad sitzt nicht fest genug auf seiner Axe;

m) die hohle Axe des Typenrades ist verschmutzt und angerostet (was oft vorkommt);

- n) die Feder ζ drückt zu stark auf den horizontalen Schlittenarm, beziehungsweise die Feder k drückt zu stark auf den Contacthebel $a b$ (Fig. 9 und 11).
 o) die Hülse e bewegt sich zu schwerfällig auf der Schlittenaxe.

Unter sorgfältiger Beachtung der in den ersten drei Theilen bei der Beschreibung der betreffenden Apparatheile gegebenen Andeutungen wird es nicht schwer fallen, derartige Fehler festzustellen und zu beseitigen.

C. Bemerkt man, dass die Geschwindigkeit des Apparates sich während des Correspondirens ändert, was übrigens leicht daran zu erkennen ist, dass der Durchmesser des Schwingungskreises beim gleichzeitigen Drücken mehrerer Tasten während einer und derselben Umdrehung des Schlittens kleiner als $3\frac{1}{2}$ Centimeter wird — man sagt in diesem Fall, die Lamelle fällt zusammen — so ölt man zuerst sämtliche Apparatheile, bei denen eine permanente Reibung stattfindet. Hilft dies nicht, und hat man sich überzeugt, dass die Verzögerung nicht durch andere Fehler hervorgerufen wird, so vermindert man das zur Bewegung des Apparates bestimmte, gewöhnlich aus sechs Platten bestehende Gewicht bis auf zwei Gewichtsplatten, welche letztere zum Ingangsetzen des Apparates genügen.

Läuft nun der Apparat nicht, so kann man annehmen, dass einer oder mehrere Zapfen sich mit unverhältnissmässig grosser Reibung in ihren Lagern bewegen.

Die Aufsuchung der Fehlerstelle ist nicht schwer.

4. Die Druckaxe wird in ihren Umdrehungen gehindert und damit die Laufgeschwindigkeit des Apparates beeinträchtigt:

- a) Wenn die fixe Feder zu schwach gespannt ist;

b) wenn die auf der Axe des Auslösehebels eingehakte und an dem auf der hinteren Apparatwand befestigten Federspanner befindliche Feder zu stark wirkt;

c) wenn bei der Verkuppelung des Typen- und Correctionsrades mit dem Frictionsrade der Einstellhebel des Typenrades nicht vollkommen in seine normale Lage zurückgeht;

d) wenn der Verkuppelungssperrkegel auf der Schneide der schiefen Ebene stehen bleibt, weil diese entweder zu hoch oder zu viel nach links gestellt ist;

e) wenn die Feder des Sperrkegels der Verkuppelung so schwach wirkt, dass derselbe auf der Schneide oder auf der steigenden Fläche der schiefen Ebene stehen bleibt;

f) wenn die isolirte Feder zu stark gegen den Correctionsdaumen drückt (vgl. S. 30 Nr. 7).

5. Das beim Niederdrücken einer Taste zuweilen eintretende, sogenannte Fortlaufen des Apparates kann durch folgende Umstände herbeigeführt werden:

Elektrisches Fortlaufen:

a) Der Anker liegt nicht gleichmässig auf den Polflächen des Elektromagnets auf;

b) die Entfernung zwischen dem Anker und der Schraube des Auslösehebels ist zu gross, so dass letzterer den Anker nicht vollständig auf die Polflächen zurückbringen kann;

c) die veränderliche Feder ist zu stark angespannt; beziehungsweise der Schwächungsanker ist zu weit hineingeschoben.

d) die isolirte Feder lässt den Correctionsdaumen nach der ungefähr halben Umdrehung der Druckaxe nicht vollkommen frei;

e) die Contactfeder auf der Lippe des Schlittens, beziehungsweise die Feder auf dem Arm des Contact-

hebels ist zu schwach, so dass die letztere, sobald sie von den Stiften gehoben wird, anfängt zu vibrieren oder gar von den Stiften abfliegt;

f) es besteht eine fehlerhafte Verbindung zwischen der Batterie- und der Linienzuleitung.

Mechanisches Fortlaufen:

a) Das freie Ende des Schutzbleches auf dem Anker berührt, nachdem der Anker auf die Polflächen zurückgebracht worden, nochmals die Schraube des Auslösehebels;

b) die auf den Auslösehebel wirkende Feder an dem Federspanner ist zu schwach.

6. Die Wiedergabe anderer als der gegebenen Zeichen erkennt man daran, dass der Apparat, wenn man „□ins“ greift („□“ ist Buchstabenblank), diese Zeichen nicht zurückgibt. Es kann dies dadurch herbeigeführt werden, dass:

a) die beiden Federn des Ankers schlecht regulirt sind;

b) der Anker nicht vollkommen flach auf den Polflächen des Elektromagnets aufliegt (*a* und *b* sind auch Grund zum Fortlaufen);

c) die Schraube auf dem Auslösehebel nicht gut regulirt ist oder sich von selbst löst;

d) die Feder des Federspanners zu schwach ange-spannt ist;

e) die Contactfeder ζ auf der Lippe des Schlittens nicht stark genug drückt;

f) die Lippe (Schlitten alter Construction) in Folge falscher Stellung der Contactschraube zu hoch oder zu niedrig steht oder die Contactschrauben am Contacthebel (Schlitten neuer Construction) zu eng oder zu weit stehen;

g) die Feder des Verkuppelungssperркеgels zu schwach wirkt;

h) dieser Sperrkegel nicht die richtige Stellung auf der fallenden Fläche der schiefen Ebene einnimmt;

i) mehrere Zähne des Sperrrades abgenutzt oder gebrochen sind;

k) die Feder des auf der Hinterseite des Correctionsrades befestigten Sperrkegels zu schwach ist;

l) das Frictionsrad zu wenig Reibung auf der Axe hat;

m) die isolirte Feder durch irgend einen Umstand permanent mit dem Apparatkörper in Verbindung steht oder mit dem Correctionsdaumen unsicheren Contact herstellt;

n) die Stromstärke durch irgend eine unrichtige Verbindung schwankt;

o) der Correctionsdaumen nicht fest genug in seinem Lager sitzt;

p) die Bewegungsebene des Correctionsrades eine ungleiche ist, wodurch der Correctionsdaumen nicht genau in das Correctionsrad einfällt;

q) einzelne Stifte abgenutzt sind;

r) Nebenschliessung in den Elektromagnet-Umwindungen.

7. Der Abdruck der Zeichen ist fehlerhaft, wenn:

A. der Abdruck nicht deutlich ist;

B. beim Drücken der Buchstaben- oder Zahlenblanktaste Flecke auf dem Papierstreifen erscheinen;

C. der obere oder untere Theil der Zeichen mangelhaft abgedruckt ist;

D. das Wechseln von Buchstaben in Ziffern und umgekehrt selbstständig eintritt.

A. Der Abdruck ist nicht deutlich, wenn:

a) der Correctionsdaumen nicht fest in seinem Lager sitzt oder abgenutzt ist;

b) der Druckarm sich nicht frei um seine Axe bewegt, die Druckwalze also nicht schnell genug zurückfällt;

c) die Guttapercha-Lage um die Druckwalze gebrochen oder nicht gleichmässig vertheilt und geglättet ist;

d) der Druckdaumen oder die Gabel des Druckarmes abgenutzt ist, so dass zu wenig Reibung zwischen dem Papierstreifen und dem Typenrad im Augenblick des Abdruckes vorhanden ist;

e) der Druckarm zu niedrig oder zu hoch steht;

f) die Farberolle nicht gehörig mit Farbe getränkt ist.

B. Zeigen sich Flecke beim Drücken der Buchstabenblanktaste, so steht der Druckarm entweder zu hoch, oder bewegt sich nicht in einer auf der Axe senkrecht stehenden Ebene, oder es ist zu viel Spielraum in der Gabel des Druckarmes. Kommen beim Drücken von Zahlenblank Flecke oder dann und wann die Zahl 1, so hat sich der Hebel des Figurenwechsels in der hohlen Axe des Typenrades gelockert (vgl. zweiten Theil Nr. 5 und fünften Theil Nr. 2 *b*, S. 111).

C. Ist der obere oder untere Theil der Zeichen schlecht, während das Uebrige gut ist, oder werden die den beiden Blankfeldern zunächst stehenden Zeichen, z. B. *a* und 1, nicht gut abgedruckt, so berührt die Farberolle nicht gleichmässig die Typen, oder sie drückt nicht stark genug gegen das Typenrad, oder letzteres läuft nicht in einer auf der Axe senkrecht stehenden Ebene.

Sind dagegen die Zeichen nach rechts oder links nicht deutlich genug abgeprägt, so ist das Typenrad nicht richtig auf seiner Axe befestigt, respective eingestellt (vgl. fünften Theil, Nr. 1 *b*).

D. Kommt es vor, dass das Wechseln von Buchstaben in Ziffern und umgekehrt vor sich geht, ohne dass die betreffende Taste gedrückt wird, so hat entweder der Figurenwechsel oder dessen Hebel zu viel

Spielraum auf der Axe oder die auf den Sperrkegel des Hebels des Figurenwechsels wirkende Feder drückt nicht stark genug (vgl. zweiten Theil Nr. 5).

8. Ein unregelmässiges Fortgleiten des Papierstreifens, welches das Correspondiren ungemein erschwert, wird hervorgerufen:

a) wenn die um die Axe des Messingsattels gewundene Spirale nicht stark genug gespannt ist;

b) wenn der Sperrhaken nicht richtig in die Zähne der Druckwalze eingreift;

c) wenn die Guttapercha-Lage der Druckwalze über den Zähnen derselben heraussteht, so dass der Papierstreifen von den Zähnen nicht gefasst und fortgeführt werden kann.

(Vgl. zweiten Theil Nr. 7 und fünften Theil Nr. 2 *c*.)

9. Nicht selten kommt es vor, dass man die Schrift einer Station schlecht erhält, während diese Station gute Schrift empfängt, und umgekehrt.

Im ersten Fall kann der Fehler darin seinen Grund haben, dass:

a) ein sicherer Contact zwischen der Lippe und der Contactschraube (Schlitten alter Construction) oder zwischen dem Contacthebel und der Ruhecontactschraube (Schlitten neuester Construction) in Folge von Schmutz oder einer Oxydschicht an der Berührungsstelle nicht stattfindet;

b) die Verbindung der Erdhülse mit dem unteren Theil des horizontalen Schlittenarmes mittelst der in der Hülse sitzenden Spiralfeder einerseits und mit der Erde andererseits unvollkommen ist;

c) die Pendelstange durch irgend einen Umstand unregelmässig ausschlägt;

d) der Anker nicht gleichmässig auf den Polflächen des Elektromagnets aufliegt.

Im zweiten Fall können folgende Fehler die Störung verursachen:

a) Die Contactfeder der Lippe, beziehungsweise des Contacthebels drückt zu schwach, stellt also keinen sicheren Contact mit den gehobenen Stiften, beziehungsweise mit der Batterieschraube her;

b) der horizontale Schlittenarm (alter Construction) bewegt sich nicht genau parallel zur Oberfläche des Stiftgehäuses, in Folge dessen kann die Lippe mit einzelnen, durch Tastendruck gehobenen Stiften nicht in Contact treten, respective es wird die Lippe von anderen Stiften nicht hoch genug gehoben;

c) das Gehäuse steht zu niedrig (oder der Schlitten zu hoch);

d) der Strom wird an irgend einer Stelle des Apparates abgeleitet.

Ausserdem können beide Fälle dadurch herbeigeführt werden, dass:

a) die Lippe (Fig. 9), beziehungsweise die Hülse auf der Schlittenaxe (Fig. 11) sich in ihrem Axlager nicht frei genug bewegen kann; sie bleibt alsdann, einmal gehoben, in dieser Stellung stehen oder sie fällt erst nach einiger Zeit zurück, d. h. die Leitung ist periodisch isolirt;

b) die isolirte Feder mit dem Correctionsdaumen keinen sicheren Contact herstellt.

Ferner tritt häufig der Fall ein, dass ein und dasselbe Zeichen auf der correspondirenden Station nicht richtig erscheint oder vollständig ausbleibt, während es auf der gebenden Station vollkommen abgedruckt wird,

Dies lässt sich dadurch erklären, dass:

a) der untere Schlittentheil (alter Construction) sich nicht in gleichem Abstände über dem Gehäuse bewegt;

b) der betreffende Stift abgenutzt ist und daher nicht mehr hoch genug aus dem Gehäuse herausgehoben wird; der Stift berührt und hebt dann zwar die Lippe, jedoch nicht hoch genug, um einen sicheren und kräftigen Strom rechtzeitig in die Leitung schicken zu können; der Strom wird mehr oder weniger über die Contactschraube zur Erde abgeleitet (Schlitten alter Construction), beziehungsweise die Batterie im Verhältnisse zur Geschwindigkeit des Apparates zu spät geschlossen (Schlitten neuer Construction);

c) der aus dem auf dem Schlittenwinkel befindlichen Lager hervorragende Theil der oberen Schlittenaxe bei den Schlitten älterer Construction (vgl. S. 19 u. 20) eine matte Stelle hat. Hierdurch wird ein sicherer Contact zwischen dem Schlitten und der auf dem Schlitten sitzenden Feder in dem Augenblick, wo die der matten Stelle entsprechende Taste gedrückt wird, nicht hergestellt. Derselbe tritt nämlich erst dann ein, wenn das Typenrad sich schon über dem Zeichen befindet, welches um einen Buchstaben weiter liegt, als die gedrückte Taste anzeigt.

V. Die Regulirung des Abdruckes.

I. Regulirung des Typenrades.

a) Regulirung des Typenrades, wenn die Arretirung niedergedrückt ist.

Ist das Typenrad durch Niederdrücken des betreffenden Einstellhebels angehalten, so steht dasselbe so, dass bei stattfindendem Druck die Druckwalze gegen den entsprechenden Raum zwischen ζ und 1 gedrückt wird. Da nun eine gewisse Zeit zwischen dem Augenblick des Contactes der Lippe mit den durch Tastendruck gehobenen Stiften und der Berührung der Druckwalze mit dem Typenrade vergeht — zur Hervorbringung des letzteren Effects muss ja der Correctionsdaumen richtig einsetzen, der Auslösehebel sich auslösen, die Verkuppelung vor sich gehen und die Druckaxe sich bewegen — so ist es nothwendig, dass das Typenrad dem Schlitten ein wenig nacheilt, d. h. es darf in dem ersten Momente der Berührung zwischen dem Schlitten und dem Contactstifte das betreffende, auf dem Umfange des Rades befindliche Zeichen noch nicht ganz genau über der Druckwalze stehen; es darf sich vielmehr die betreffende Type erst in dem Momente genau über der Druckwalze befinden, in welchem die gehobene Druckwalze das Typenrad berührt.

Die Stellung des Typenrades muss mithin, diesem Nachtheile entsprechend, was übrigens für jeden Apparat gleich ist, normirt werden.

Diese Verzögerung ist bei allen gegenwärtigen Apparaten gleich der Breite eines Zeichens; demnach muss sich der Buchstabe ζ über der Druckwalze befinden, wenn das Typenrad angehalten ist. Wird durch das Niederdrücken der Buchstabenblanktaste die Arretirung des Typenrades aufgehoben, dann befindet sich der Schlitten in dem Augenblick, wo die Druckwalze gegen das Typenrad drückt, schon über dem der Type a entsprechenden Stift.

b) Regulirung der Stellung eines Typenrades.

Die Stellung eines Typenrades regulirt man wie folgt:

Man arretirt zuerst das Typenrad, dann den Apparat und hält das Correctionsrad und den Figurenwechsel mit der linken Hand fest, um jede unwillkürliche Bewegung des Typenrades, welches man nicht berühren darf, zu verhindern.

Nun löst man die Schrauben, welche das Rad an der hohlen Axe befestigen und deren Durchgangsöffnungen im Typenrade länglich ausgeweitet sind, ein wenig mit der rechten Hand, um etwas Spielraum für das Typenrad zu gewinnen.

Alsdann bringt man den Buchstaben ζ nach unten, hierbei zur Richtschnur nehmend, dass die Senkrechten, die man von den Mittelpunkten des Typenrades und der Druckwalze zieht, zusammenfallen müssen.

Trifft dies zu, so werden die Schrauben wieder angezogen, der Apparat wird in Bewegung gesetzt und nacheinander, zuerst das Buchstaben-, dann das Zahlenblank gedruckt, um sich zunächst von der richtigen Lage des Figurenwechsels zu überzeugen, denn letzterer könnte, beim Festhalten des Typenrades, durch Zufall verrückt worden sein.

Drückt man nun nacheinander mehrere Tasten und ist der Abdruck, hauptsächlich der des m und w , nicht

klar und deutlich, sondern nach rechts oder links hin unvollkommen, so muss das Typenrad noch etwas nach rechts oder links verschoben werden, indem man das in obiger Anleitung Gesagte wiederholt.

Hat man sich schliesslich von der richtigen Stellung des Typenrades überzeugt, so drückt man verschiedene Buchstaben und Zahlen, um den Abdruck im Allgemeinen beurtheilen zu können.

c) Regulirung eines Typenrades, welches sich nicht in einer auf der Axe senkrecht stehenden Ebene bewegt.

Mitunter bewegt sich das Typenrad, in Folge eines Constructions- oder irgend eines andern Fehlers, nicht in einer auf der Axe senkrecht stehenden Ebene. Dadurch werden die Zeichen nicht in gerader, sondern in wellenförmiger Linie auf dem Papierstreifen gedruckt erscheinen.

Den Theil des Rades, welcher am meisten abweicht, kann man mit Genauigkeit feststellen, wenn je zwei dreizehn Typen von einander entfernte Tasten gedrückt werden. Die den letzteren entsprechenden Buchstaben müssen bei richtiger Stellung genau hintereinander, in einer und derselben Parallele zum Papierrand auf dem Streifen erscheinen.

Man kann dem Uebelstande provisorisch dadurch abhelfen, dass man an der betreffenden Seite ein Stückchen Kupferdraht zwischen das Typenrad und die Buchse klemmt.

2. Regulirung des Druckwerkes.

a) Regulirung des Abstandes zwischen der Druckwalze und dem Typenrade.

Der Abstand zwischen der Druckwalze und dem Typenrade kann durch Höher- oder Niedrigerstellen der Axe des Druckarmes verändert, mithin dadurch der Druckwalze die nöthige Stellung gegeben werden.

Um den Abstand zwischen der Druckwalze und dem Typenrade zu untersuchen, bewegt man die Druckaxe sehr langsam mit der Hand und prüft nun, ob bei der Berührung der Druckwalze mit dem Typenrade die Elasticität der betreffenden Constructionstheile oder deren relative Festigkeit nicht zu sehr in Anspruch genommen wird, der Druck also nicht zu kräftig ist, weil dadurch der eine oder andere Apparattheil, wenn der Apparat in vollem Gange ist, leicht brechen könnte.

Erscheint die Berührung nicht zu stark, so lässt man den Apparat gehen und drückt einzelne Tasten. Steht der Druckarm zu niedrig, so wird der Abdruck zu schwach; steht er zu hoch, dann zeigen sich beim Drücken der Blanktasten einzelne Theile der nebenstehenden Zeichen; letzteres tritt beim Vorhandensein dieses Fehlers mitunter auch bei den anderen Zeichen ein.

Im ersten Falle stellt man die Axe des Druckarmes ein wenig höher, nachdem man natürlich vorher die auf der Hinterseite der vorderen Apparatwand befindliche Schraube gelöst hat; im zweiten Fall lüftet man die Schraube nur ein wenig und stellt den Druckarm durch einige leichte Schläge auf die Axe an der Innenseite der Apparatwand etwas niedriger.

Man wiederholt das eine oder das andere Verfahren, bis der Abdruck vollkommen rein ist und Flecke sich nicht mehr zeigen.

Es ist einleuchtend, dass man bei der Regulirung des Abdruckes und der Stellung des Druckarmes sich gleichzeitig überzeugen muss, ob das Papier glatt ist und durch den Messingsattel überall gleich stark gegen die Druckwalze gedrückt wird.

Ist dies nicht der Fall, so erhält man einen schlechten Abdruck, häufig auch Flecke.

Den gleichmässigen Druck des Papiers gegen die Druckwalze bewirkt, wie bekannt, der auf derselben

liegende Messingsattel und die um das Axlager des Sattels gewundene Spiralfeder (vgl. zweiten Theil Nr. 7).

b) Regulirung der Gabel des Druckarmes.

Nicht selten kommt es vor, dass beim Drücken der „Blanktasten“ auf dem Papierstreifen Flecke erscheinen, trotzdem die Druckwalze und die Axe des Druckarmes die richtige Stellung haben.

Dieser Uebelstand entsteht dadurch, dass die Gabel des Druckarmes zu viel Spielraum auf der Druckaxe hat, dieser Arm in Folge dessen in dem Augenblick, wo der Abdruck stattfinden muss, zu hoch gehoben wird, d. h. in dem Augenblick, wo der Druckdaumen d_2 (Fig. 18 u. 30) sich genau unter dem oberen Gabeltheile befindet.

Hält man den Druckdaumen d_2 in der oben ange-deuteten Stellung fest, so darf der Druckarm keinen Spielraum mehr haben, sondern der untere Gabeltheil muss fest gegen die untere Seite der Druckaxe anliegen, um zu verhindern, dass der Arm zu hoch gehoben und in Folge dessen der Papierstreifen gegen die mit Farbe versehenen Kanten der benachbarten Zeichen gedrückt werde.

Hat die Gabel zu viel Spielraum, dann kann dieser Fehler durch geeignetes Verstellen der Schraube des auf dem Träger des vorderen Endes der Druckaxe angebrachten Begrenzungswinkels (vgl. S. 65) beseitigt werden.

Soll der Abdruck deutlich und scharf sein und mit der erforderlichen Schnelligkeit vor sich gehen, so muss die Schneide des Druckdaumens schnell, fast momentan die Schneide des oberen Gabeltheiles passiren. Die Gabel selbst ist zur Vermeidung eines zu grossen Reibungs-widerstandes, welcher der Geschwindigkeit des Appa-rates schaden könnte, in Form eines Halbmondes aus-geschnitten.

Geht die Schneide des Druckdaumens nicht schnell genug an der Schneide des oberen Gabeltheiles vorbei, was eintritt, wenn die Innenseite der Gabel nicht genügend gebogen ist, oder sind die Schneiden der beiden Appartheile abgenutzt, so kann der Abdruck schon stattfinden, bevor der Druckdaumen die Schneide des oberen Gabeltheiles berührt hat. Der Abdruck wird dann jedoch weder exact noch plötzlich bewirkt; die Buchstaben sind deshalb gefleckt und weniger deutlich.

Beim Abdruck erscheinen zuweilen die Zeichen, trotzdem die gegebenen Anordnungen richtig ausgeführt sind, nur halb auf dem Papierstreifen, d. h. sie sind entweder in ihrem oberen oder unteren Theile schlecht abgedruckt.

Dies entsteht gewöhnlich in Folge einer in dem Tuche der Farberolle vorhandenen Erhöhung, respective Vertiefung, oder dadurch, dass sich die Axe des Typenrades nicht in einer zur Axe der Druckwalze parallelen Ebene befindet.

Zuweilen kommt es auch vor, dass die den beiden Blanks zunächst stehenden Typen, z. B. *a* und *1*, schlecht abgedruckt werden, während der Abdruck der anderen Zeichen sehr gut ist.

Dies hat darin seinen Grund, dass die Farberolle nicht stark genug gegen das Typenrad drückt, sondern dass dieselbe springt, sobald sie in das dem betreffenden Blank entsprechende leere Feld des Typenrades fällt. Wird hingegen die Farberolle zu stark gegen das Typenrad angedrückt, so nutzt sich das Tuch sehr schnell ab.

Schliesslich bedarf es wohl kaum noch der Erwähnung, dass die Farberolle auch stets genügend mit Farbe getränkt sein muss.

c) Erneuerung der Guttapercha-Umhüllung der Druckwalze.

Muss die auf der Druckwalze befindliche Guttapercha-Lage durch eine neue ersetzt werden, so entfernt man zunächst die schadhaft gewordene alte Guttapercha. Alsdann reinigt man die stählerne Druckwalze mittelst Schwefel-Aether, schiebt sie auf eine passende Reibahle und erhitzt sie über einer Spiritusflamme so stark, dass, wenn man dieselbe mit einem nassen Finger berührt, ein Zischen zu hören ist. Nun wird ein Stück Guttapercha*) von der Breite der Druckwalze genommen und dieses um die erwärmte Druckwalze ungefähr so dick aufgerollt, dass die Oberfläche der so entstandenen Guttapercha-Umhüllung etwas über die Zähnen der Druckrolle hervorragt. Ist dies erreicht, so wird die aufgerollte Guttapercha an der Spiritusflamme bis zum knetbaren Zustande erhitzt und mit den Fingern, welche dann und wann in ein in der Nähe befindliches Näpfchen kalten Wassers getaucht werden müssen, geknetet und fest um die Druckwalze gedrückt. Nachdem auch diese Manipulation vollendet, nimmt man am besten eine nass gemachte, flache Feile und glättet mittelst dieser die Guttapercha, damit sie, nachdem sie erkaltet ist, gleichmässig vertheilt werde und überall glatt um die Druckwalze herum anliege.

Durch das Kneten und Glätten setzt sich die Guttapercha auch in die Zähnen der Druckwalze, welche dadurch behindert würden, den Papierstreifen fortbewegen zu können. Um daher ein exactes Functioniren der Zähnen zu sichern, wird nicht allein die in diesen Zähnen sitzende, sondern auch die unmittelbar neben

*) Als Guttapercha-Umhüllung für die Druckwalze wird auf den Stationen die Guttapercha der isolirten Kupferdrähte verwendet. Hierbei ist zu beachten, dass die von diesen Drähten abgelöste Guttapercha noch sehr geschmeidig und biegsam sein muss.

In den Apparat-Werkstätten ist die Guttapercha zu diesem Zweck schon in passenden Streifen vorhanden.

denselben befindliche Guttapercha wieder entfernt. In der Werkstätte geschieht dieses Entfernen der Guttapercha sehr bequem auf der Drehbank; auf den Stationen, wo eine derartige Vorrichtung nicht vorhanden, wird die überflüssige, an den Rändern und in den Zähnchen sitzende Guttapercha dadurch beseitigt, dass man mittelst eines scharfen Messers, auf jeder Seite der Druckwalze, in entsprechenden Abständen von dem Zahnradchen, einen Kreis in die Umhüllung einschneidet und die so losgelöste Guttapercha alsdann entfernt.

Auf das feste Aufdrücken der Guttapercha, wie auf das Glätten derselben ist sehr viel Sorgfalt zu verwenden, da ein lockeres Umliegen der Guttapercha um die Druckwalze, respective eine unebene Oberfläche derselben, sowohl einen deutlichen Abdruck der Zeichen, als auch ein regelmässiges Fortgleiten des Papierstreifens verhindert.

VI. Der Dienst am Apparat.

I. Ausbildung der Beamten.

Nur bei Verwendung vollkommen mit der Construction und der Bedienung des Hughes-Apparates vertrauter Beamten lassen sich für die Correspondenz diejenigen Vortheile erreichen, welche der Apparat vermöge seiner ausserordentlichen Leistungsfähigkeit darbietet. Diese Vortheile verschwinden jedoch, und seine Leistungen stehen sogar denen des Morse-Apparates nach, wenn zur Bedienung des Hughes-Apparates Beamte verwendet werden, die nur oberflächlich mit dem Apparate umzugehen wissen. Es ist deshalb bei der Ausbildung der am Hughes-Apparat zu verwendenden Beamten die grösste Sorgfalt anzuempfehlen.

Die mit der Ausbildung beauftragten Beamten müssen die Schüler bei dem Unterricht auf die kleinen, häufig vorkommenden Apparatfehler aufmerksam machen, dieselben darauf hinweisen, sich erst genau über die Lage eines Fehlers zu informiren, bevor sie zur Beseitigung desselben schreiten, weil sonst Gefahr vorhanden ist, dass der Fehler, statt beseitigt, vergrössert wird, oder neben demselben noch andere Fehler entstehen. Ferner sind die auszubildenden Beamten mit dem Zerlegen des Apparates soweit bekannt zu machen, dass sie im Stande sind, kleine Fehler zu heben, respective abgenutzte Theile durch Reservestücke, welche keiner Nacharbeit bedürfen, ersetzen zu können.

Bei Auftreten von Fehlern ist stets der Lehrer zu Rathe zu ziehen, damit die noch nicht vollständig ausgebildeten Beamten Gelegenheit finden, mit der Feststellung und Beseitigung möglichst aller im Apparat vorkommender Fehler bekannt zu werden.

Bei den Uebungen ist darauf zu halten, dass zwischen je zwei Worten oder Gruppen die entsprechende Blanktaste gedrückt wird. Ein und dasselbe Uebungswort ist so lange zu geben, bis die erforderliche Fertigkeit erlangt ist. Empfehlenswerth ist es ferner, zwischen den Uebungen dann und wann Uebungstelegramme abtelegraphiren zu lassen, um die durch das Ueben erlangte Fertigkeit des Combinirens mehrerer Zeichen auch anwenden zu lernen.

Zur Uebung möge folgende Zusammenstellung von Worten und Zahlen dienen, die von dem Lehrer selbstverständlich in geeigneter Weise vermehrt werden können:

n	it	asch	eten
in	is	ster	edam
ins	hoe	doen	echt
int	den	gnu	din
en	cie	ouais	inze
er	go	eltz	inv
ent	flu	ans	wait
hr	emt	ant	kam
mr	elu	fait	krakau
lr	mam	faites	kramer
el	man	doch	bien
fl	lam	elf	houze
em	sap	eren	lent
et	pas	steltz	ment
ou	dom	papa	city
co	van	mama	ou mr
jot	lyk	wil	oui mr
jou	ich	komt	go it*

ho	oui	ding	ja jr
hot	vous	buy	schaft
hou	mais	want	schnueren
ejot	bin	enant	onze
dinty	sch	ams	buyer
fou	sein	sehr	ang
ver	donnez	schm	magd
pan	combien	vent	nun
lap	wieviel	intent	ist
pal	bjr mr	invent	was
senden	wintzer	hotel	lacht
inain	elsfleth	joujou	schmuck
insains	waszer	wahr	trein
aint	pari	wenty	inval
intaint	waltzer	twenty	warm
maint	ho io	instrument	paris
saint	bon	recu	france
tenant	jour	howmuch	england
maintenant	kan	hughes	englisch
schot	alt	intention	america
amsel	blancs	invention	schuetzen
pkt m	comment	inventar	preussen
main	dites	acht	holland
bon jour	adiou	glantz	tele
etes	ending	franco	graph
telegraph	binnenland		pardubitzer
flueckt	glauchau		50 + □ □
flueszig	dresden		franzosen
erhalte lr hr	hmbg		tarnowitzer
reçois mr	schreiber		fuenf
receive sir	schneider		kredit
wesen	drahtantwort		fuenfzig
wesentlich	versandten		international
verkauft	pensylvansches		gueterbock
wechsel	compagnie		goldschmidt

cours	italiener	national coupons
kaufen	italien 10 + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	wahnsinn
wechselcours	achtzig	guttentag
mexico	glückwunsch	govaint
enschede	winter	huekeswagen
acheter	parfaitement	hoyes
vendre	erhalte gut mr?	waitzen 200 thlr.
rotterdam	maintenant parfaitement	ejoty
winschoten	glückwünschen	depeches
krycipuais	guttentag	ejoty dinty
gouchmr 16. +	flr 17/18 mr? fkr	ejoty dintychou
10 20 30 40 50	40 30 20 10 16 27 38 49 50 49 38	
27 16 1020 1030 1040 1050 1040 1030 1020.		

R 1. R 2. R 3. R 4. R 5. R 6. ! = Flr.

R 10 + R 10 + v hbg mr?

Gleiwitz Dresden 20 30 10 v* =

Bln Frankfurt M 1927 20 18 10 40 v* =

Haben die Beamten sich eine hinreichende Gewandtheit im Geben der Uebungsgruppen und Uebungsprogramme erworben, so ist es rathsam, dieselben dann und wann unter Aufsicht der Lehrer an einer nicht frequenten Leitung arbeiten zu lassen, damit sie mit den auf der Leitung vorkommenden Manipulationen und Erscheinungen bekannt werden, und damit sie sich später, wenn sie einen Apparat selbstständig bedienen sollen, nicht ungewandt zeigen, die Correspondenz nicht verzögern und dem correspondirenden Collegen den Dienst nicht erschweren.

2. Bedienung des Apparates.

Bevor der Dienst begonnen wird, reinigt man seinen Apparat, soweit es ohne Zerlegung desselben geht, ölt dann die Axe des Schwungrades, das Elfenbein-Excentric der Bremse, die Verkuppelung, kurz, alle Theile, welche eine fortwährende Reibung zu erleiden haben (das Elfen-

bein-Excentric und die Verkuppelung müssen auch während des Correspondirens dann und wann eingeölt werden). Ferner prüft man, ob der zwischen dem Anker und den Polflächen befindliche Papierstreifen glatt aufliegt und nicht schmutzig ist. Der Papierstreifen darf ausserdem weder zu dünn sein, weil alsdann die veränderliche Feder und der Schwächungsanker übermässig in Anspruch genommen werden; noch zu dick, weil hierdurch die Wirkung des Magnets auf den Anker so geschwächt wird, dass die veränderliche Feder und der Schwächungsanker vollständig zurückgenommen werden müssen. In beiden Fällen kann der Elektromagnet nicht empfindlich genug regulirt werden.

Es ist vielmehr sehr zu empfehlen, den Papierstreifen von einer solchen Stärke zu wählen, dass bei richtiger Stellung der fixen Feder und des Auslösehebels und bei gänzlicher Abspannung der veränderlichen Feder der Schwächungsanker fast ganz hineingeschoben werden kann, bevor der Anker abfällt. Selbstverständlich muss bei voller Einschiebung der Anker abfallen. Man kann nun durch Ein- oder Ausschieben des Schwächungsankers der veränderlichen Feder eine Spannung geben, welche selbst bei einem schwachen Strom ein exactes Abfliegen des Ankers herbeiführt.

Beim Erneuern eines Papierstreifens muss stets Papier von einer dem entfernten gleichen Stärke genommen werden, um eine Aenderung in der Stellung des Auslösehebels und der fixen Feder zu verhüten.

Ein ungleichmässiges Aufliegen des Ankers auf den Polflächen beseitigt man, wie im ersten Theil Nr. 9 angegeben.

Um sich zu überzeugen, ob das Pendel nicht zuckt, giebt man auf kurzen Schluss (vgl. vierten Theil Nr. 2 g) einigemale die Combination „□ e j o t“ (□ ist Buchstabenblank) und beobachtet gleichzeitig die Grösse des Pendel-

ausschlägt, hauptsächlich in dem Augenblick, wo der Apparat in vollen Gang kommt, oder die Bremse nach dem Geben obiger Combination wieder in volle Thätigkeit tritt. Rathsam ist es immerhin, den Pendelausschlag auch während der Correspondenzzeit stets im Auge zu behalten, da es nicht zu den Seltenheiten gehört, dass durch das permanente Reiben des Reibklötzchens *K* (Fig. 36) gegen die Innenwand des Bremsringes die Oberfläche des Reibklötzchens sehr leicht abgenutzt, oder dass letzteres in Folge dieses starken Reibens durch das Schraubengewinde der Bremsfeder zurückgedrückt wird. Der Ausschlag wird alsdann allmählich so gross, dass die Bremse nach einer Combination zu viel Zeit braucht, um in ihre normale Thätigkeit zurückzukommen, was eine Verzögerung in der Geschwindigkeit des Apparates dem correspondirenden Apparat gegenüber herbeiführt.

In Betreff der Ansicht, dass ein auf kurzen Schluss für gut befundener Apparat auch vollkommen für Leitung betriebsfähig sei, muss bemerkt werden, dass noch viele Fehler im Apparate vorhanden sein können: z. B. kleine, auf den Synchronismus nachtheilig wirkende Fehler (diese werden von einem geübten Beamten bei Verwendung des Apparates auf Linie leicht entdeckt); schlechter Contact zwischen dem Correctionsdaumen und der isolirten Feder; Nebenschliessung, hervorgerufen durch geborstene Hülsen des Schlittens oder des Stössers; fehlerhafte Verbindung zwischen Batterie- und Linienzuleitung (alsdann läuft der Apparat, bei Schaltung des Commutators der Wirkung der Batterie entgegen, d. h. wenn im Commutator statt Kupfer-, Zinkstellung genommen wird, fort) u. s. w.

Hat man sich von der Betriebsfähigkeit des Apparates so viel als möglich überzeugt, dann fängt man den Dienst damit an, die correspondirende Station durch mehrmaliges Geben von „□ n“ zu rufen. Diese antwortet

mit denselben Zeichen. — Selbstverständlich muss vorher der kurze Schluss im Apparat aufgehoben, d. h. die Kurbel von dem Erdgleitwechsel auf den Leitungsgleitwechsel geschoben, respective bei den Apparaten älterer Construction die durch einen Metallstöpsel seitlich bewirkte Verbindung der Klemme *L* und *E* beseitigt werden!

Es kommt nämlich häufig vor, dass, nach der des Morgens bei Dienstbeginn stattgehabten Reinigung und Prüfung des Apparates auf kurzen Schluss, die Verbindung zur Herstellung des kurzen Schlusses nicht beseitigt worden. Wird nun nachher ein so geschalteter Apparat auf Leitung verwendet, so werden nicht allein die mit derselben Batterie arbeitenden Apparate erheblich in ihrer Correspondenz gestört, sondern auch der von der correspondirenden Station kommende Strom wird, ohne die Drahtrollen des Elektromagnets zu durchlaufen, direct in die Erde geleitet. —

Um correspondiren zu können, ist es nöthig, die beiden Apparate auf dieselbe Geschwindigkeit zu bringen. Die Geschwindigkeit der Umdrehungen des Schwungrads, mithin die des ganzen Apparates, lässt sich verkleinern oder vergrössern, je nachdem man die Kugel auf der Pendelstange vor- oder rückwärts schiebt.

Als Aufforderung zur Herbeiführung des Synchronismus der beiden Apparate wird „□ it“ gegeben. Es drückt nun die eine Station auf ihrem Apparat entweder „□“ oder irgend eine andere, jedoch stets dieselbe Taste. Erhält die andere Station statt desselben Zeichens nacheinander die folgenden, z. B. statt „□“ ein „a, b, c“ etc., so geht der Apparat dieser Station zu schnell, während er zu langsam geht, wenn statt des gegebenen Zeichens, z. B. statt „□“, die Buchstaben „i, j, x“ u. s. w. erscheinen.

Hat man die Geschwindigkeit des Apparates durch Vor- oder Zurückschieben der Pendelkugel so weit

regulirt, dass dasselbe Zeichen auf dem correspondirenden Apparat erscheint, so prüft man den Synchronismus weiter dadurch, dass der ankommende Strom entweder direct in die Erde geleitet, oder der Apparat durch Stellen des Kurbelarmes in die Mitte von der Leitung isolirt, derselbe also ausgeschaltet wird, damit das Correctionsrad, ohne durch das Eingreifen des Correctionsdaumens behindert zu werden, sich frei bewegen kann. Lässt man nach Verlauf von 5 Secunden, etwa 10 Umdrehungen, den Strom wieder in normaler Richtung circuliren, und findet jetzt noch der Abdruck derselben Type statt, so kann der Synchronismus auf beiden Apparaten als ausreichend genau angenommen werden. Selbstverständlich muss auf dem ersten Apparat stets dieselbe Taste gedrückt werden.

Noch sicherer überzeugt man sich von der genauen Uebereinstimmung der Geschwindigkeit beider Apparate dadurch, dass die obenerwähnte Probe statt in 5 in 10 Secunden, etwa 20 Umdrehungen (für lange Leitungen zu empfehlen), ausgeführt wird.

Ist der Synchronismus der beiden Apparate hergestellt, dann werden zum Reguliren des Elektromagnets gegenseitig die Zeichen „□ ins“ oder „□ int“ gegeben. Man verfährt nun in folgender Weise: Während die correspondirende Station beständig „□ ins“ oder „□ int“ giebt, schiebt man zuerst den Schwächungsanker allmählich so weit hinein, bis nicht telegraphirte Zeichen erscheinen oder der Apparat fortläuft. Dann wird der Schwächungsanker allmählich so weit zurückgenommen, dass sich auf dem Papierstreifen stets Gruppen derselben Buchstaben oder Zahlen zeigen. Die auf diese Weise mittelst des Schwächungsankers bewirkte Regulirung des Elektromagnets ist jedoch nur eine oberflächliche; man muss nun noch, um den Elektromagnet so viel als möglich der Einwirkung jedes Stromes

anzupassen, mittelst der veränderlichen Feder in eben derselben Weise reguliren, wie dies mittelst des Schwächungsankers vorhin angegeben. Nach nun vollendeter Regulirung des Elektromagnets schraubt man die Stellschraube der veränderlichen Feder noch um eine Umdrehung zurück. Der Schwächungsanker darf alsdann, sobald mittelst der veränderlichen Feder die Regulirung beendet ist, nicht mehr verschoben werden.

Will man sich ferner noch davon überzeugen, ob der Apparat, wie man sagt, auch aushält, d. h. das „□ ins“ oder die Gruppen derselben Zeichen auf die Dauer wiederzugeben vermag, so schaltet man, während von dem andern Amte „□ ins“ gegeben wird, den Apparat 5 bis 10 Umdrehungen aus. Wenn letzterer nun bei der Wiedereinschaltung dieselben Buchstaben oder Zeichen zurückgiebt, so kann man überzeugt sein, dass der Apparat sich in jeder Beziehung in vollkommen betriebsfähigem Zustande befindet. Kommen dagegen vorliegende Zeichen, z. B. statt „□ ins“ die Gruppe „a jot“, beziehungsweise nachliegende Zeichen „r h m r“, so ist, die Intactheit des Stromlaufes und die gute Batterie vorausgesetzt, im ersteren Falle der Elektromagnet nicht ganz genau dem ankommenden Strome angepasst, während im letzteren Falle der Apparat eine geringe Verzögerung erleidet. In beiden Fällen wird während des Arbeitens ab und zu unterbrochen werden müssen.

Ist der Elektromagnet so empfindlich als möglich regulirt, so wird der Anker in Folge Einwirkung jedes Stromes, sei er stark oder schwach, abgerissen, während bei schlechter Regulirung nur ein starker Strom den permanenten Magnet soweit schwächt, dass der Anker abschnellt. Es kann also immerhin ein mit Rücksicht auf den Elektromagnet schlecht regulirter Apparat beim Geben, d. h. unter Einwirkung des abgehenden Stromes, noch gut functioniren, während dies beim Empfangen,

wo der ankommende Strom auf ihn einwirkt, nicht der Fall ist.

Bei sehr empfindlicher Regulirung des Elektromagnets kommen zuweilen nicht telegraphirte Zeichen, sogenannte Extrazeichen, zum Vorschein.

Dieser Fehler wird durch Abspannen der veränderlichen Feder beseitigt.

Die in Folge zu feiner Regulirung erscheinenden, d. h. von der correspondirenden Station nicht gegebenen Buchstaben oder Zahlen liegen zwischen dem gedruckten und dem sieben bis acht Tasten entfernten Zeichen. Wird also z. B. „g“ gedruckt und es erscheint dahinter unabsichtlich „k, l, m“, respective „n“,*) so ist die Ursache dieses Fehlers eben in zu feiner Regulirung zu suchen.

Kommen Extrazeichen in Folge von Leitungsberührungen zum Vorschein, so kann man allerdings dem Uebel durch allmähliches Abspannen der veränderlichen Feder etwas abhelfen. Man darf jedoch den Apparat nicht zu unempfindlich stellen, weil man sonst befürchten muss, dass derselbe häufig nicht exact functionirt.

Es muss noch erwähnt werden, dass es während des Correspondirens nicht selten vorkommt, dass gegenseitig öfter unterbrochen wird. In den meisten Fällen genügt ein Tröpfchen Oel auf das Elfenbein-Excentric der Bremse, in den Bremsring und in die Verkuppelung, um diese zeitweisen Unterbrechungen zu beseitigen. Wenn bei sonst gutem Apparat dies nicht immer hilft, was namentlich an langen Leitungen vorzukommen

*) Der Mechanismus des Apparates lässt nicht zu, dass hinter dem abgedruckten Zeichen das nächstfolgende erscheine, sondern es ist zwischen dem wirklich von der correspondirenden Station gegebenen Zeichen und dem von selbst erscheinenden mindestens ein Zwischenraum von 3 Zeichen.

pflegt, so hat eine Umregulirung des Elektromagnets fast immer guten Erfolg. Dies wird in der Weise bewirkt, dass, wenn z. B. beim Beginn der Arbeit die Feder mehr zur Geltung gelangt war als der Schwächungsanker, nun erstere etwas zurückgenommen und letzterer mehr eingeschoben wird, beziehungsweise umgekehrt.

Will man die correspondirende Station unterbrechen, so drückt man etwa 2 bis 3, je um ungefähr 5 bis 6 Buchstaben auseinanderstehende Tasten. Drückt man ferner noch einigemale „□“, so will man hierdurch die andere Station avertiren, dass man eine Mittheilung zu machen habe. Letztere Station arretirt dann das Typenrad ihres Apparates.

Beim Unterbrechen ist streng darauf zu achten, dass man nicht die Tasten unmittelbar aufeinander folgender Zeichen drückt, weil hierdurch nicht allein die Theile der Verkuppelung bedeutend leiden, sondern auch der Correctionsdaumen den Stößen des Correctionsrades ausgesetzt wird, was ein schnelles Abnutzen des einen oder andern Apparattheiles im Gefolge hat. Mitunter kommt es vor, dass durch solche unvorsichtige Behandlung der Apparat auf der Stelle unbrauchbar wird.

3. Zerlegung des Apparates.

A. Auseinandernahme des Druckwerkes.

Das Druckwerk wird auf folgende Weise und in nachstehender Reihenfolge auseinander genommen:

a) Abnahme der Farberolle.

Die Knopfschraube wird etwas gelüftet und die Farberolle dann aus den Klemmbacken herausgenommen.

b) Abnahme des Trägers der Druckaxe.

Durch vorherige Lösung der Schraube an der vorderen Apparatwand kann der Träger der Druckaxe (Begrenzungswinkel *I*, Fig. 31) abgenommen werden.

c) Lösung der isolirten Feder.

Dieser Theil braucht nicht abgenommen zu werden, sondern man lüftet die Schraube der Isolirungsplatte an der vorderen Apparatwand ein wenig und biegt die Feder alsdann zurück.

d) Abnahme des Druckarmes.

Um diesen Arm abnehmen zu können, löst man die rechts vom Typenrade auf dem Vorderende der Axe des Druckarmes sitzende Schraube *S* (Fig. 26) und dreht das Typenrad so weit, dass eines der leeren Felder unten, aber genau über der Axe der Druckwalze sich befindet, stösst den Hebel K_4 mit seinem Zahn, welcher in das Zahnrad D_4 der Druckwalze eingreift, zurück und schiebt dann den Arm mit der Druckwalze von der Axe ab.

e) Abnahme des Hebels der Papierführung.

Dieser Hebel trägt den sub *d*) genannten Hebel K_4 mit dem Zahn und wird durch nichts mehr zurückgehalten, sobald der Druckarm entfernt ist.

f) Abnahme des Stahlbügels der Arretirung des Typenrades.

Die Entfernung dieses Apparattheiles ist nur bei den Apparaten älterer Construction erforderlich. Die links vom Typenrade an der Gestellplatte befestigte Schraube wird nämlich gelöst und der Stahlbügel alsdann abgenommen.

g) Abnahme des Corrections- und Typenrades.

Man löst die mitten auf dem Typenrade sitzende Schraube *R* (Fig. 23), hebt die Arretirung so hoch, dass der Hebel U_3 das Correctionsrad nicht mehr behindert, und dreht die Druckaxe so weit, dass das Correctionsrad, ohne irgend einen Ansatz oder ein Excentric zu berühren, mit dem Typenrad von seiner Axe geschoben werden kann (Fig. 26).

h) Abnahme des Frictionsrades.

Man löst die hinter dem Frictionsrade sitzende Schraube R_1 (Fig. 23) und nimmt dasselbe alsdann ab.

i) Herausnahme der Druckaxe.

Man löst die Schrauben des unten an der vorderen Apparatwand sitzenden und die Druckaxe tragenden Messinglagers, nimmt dieses Lager ab und dreht die Axe so weit, dass sie vollständig frei ist (die Druckaxe hat alsdann drei Viertel Umdrehung gemacht) und herausgenommen werden kann.

Das Zusammensetzen des Druckwerkes geschieht in umgekehrter Reihenfolge; jedoch ist Folgendes zu beachten:

a) Bei dem Einsetzen der Druckaxe (selbstverständlich muss die Axe dieselbe Lage haben, als bei der Herausnahme) wird der Verkuppelungssperrkegel mit seinen Zähnen in die des Verkuppelungssperrrades gelegt und dann die Druckaxe mit ihrem Lager auf den durch das Sperrrad gehenden Zapfen der Schwungradaxe geschoben.

b) Beim Einsetzen des Frictionsrades muss die Schraube auf dem durch eine Vertiefung bezeichneten Punkt befestigt werden.

c) Beim Einsetzen des Corrections- und des Typenrades muss man den Sperrkegel mit einem passenden Schraubenzieher oder andern Handwerkszeug an seinem Stift anheben, damit er in das Frictionsrad eingreifen kann.

d) Beim Einsetzen des Hebels der Papierführung biegt man vorher die Feder, welche an der vorderen Apparatwand sitzt und den abgerundeten Ansatz K_2 des Hebels K_1 gegen das Excentric drückt, ein wenig nach unten.

e) Grosse Sorgfalt muss man auf die richtige Befestigung der isolirten Feder verwenden, weil dieselbe nicht allein einen zuverlässigen Contact mit dem Cor-

rectionsdaumen herstellen soll, wenn der Apparat in Ruhe ist, sondern auch von diesem Daumen gut isolirt sein muss, wenn die Druckaxe ungefähr eine halbe Umdrehung gemacht hat.

B. Herausnahme des Schlittens.

a) Alter Construction.

Man nimmt zuerst den mit einer Schraube an der vorderen Apparatwand befestigten Schlittenwinkel ab, dann wird mit einem Schraubenzieher die in der Erdtülle befindliche und für die untere Schlittenaxe dienende Hülse zurückgehalten, damit in Folge des Druckes der in der Tülle *m* (Fig. 8) befindlichen Spiralfeder dieselbe den Schlitten nicht gegen das konische Rad oder gegen dessen Axe drücken kann, und nun der Schlitten herausgenommen.

Die in der Erdtülle vorhandene Hülse, welche zur Herstellung einer sicheren, metallischen Verbindung zwischen der Erde und dem unteren Theil des horizontalen Schlittenarmes noch mit einer Spiralfeder versehen ist, kann alsdann auch herausgenommen werden.

Das Einsetzen des Schlittens ist sehr leicht und bequem.

b) Neuer Construction mit Contactvorrichtung.

Man dreht den Schlitten derartig, dass der horizontale Arm nach der Hinterseite des Apparates zeigt. Dann nimmt man wie vor den Schlittenwinkel ab und kann nun den Schlitten herausnehmen. Um nun noch die Contactvorrichtung abzunehmen, wird zunächst die isolirte Feder (vgl. S. 126 c) zweckmässig gänzlich entfernt und hierauf die Schraube, mittelst welcher die Axe des Contacthebels an der Vorderwand befestigt ist, gelöst und abgenommen. Der Contacthebel ist nun frei und wird behutsam, indem man mit der rechten Hand hinter dem Typenrad herumgreift, zwischen den Contactschrauben herausgehoben.

Das Einsetzen geschieht in umgekehrter Reihenfolge, wobei zu beachten ist, dass der Schlitten so stehen muss, dass er mit dem Arm nach hinten zeigt.

C. Herausnahme der Bremse.

Man löst die Schraube, welche die Bremse auf die Schwungradaxe klemmt, schiebt das Mittelstück von der Axe und lässt dabei die Oese des Bremshebels auf die Pendelstange gleiten. Ist diese Manipulation ausgeführt, so hängt die Bremse mit ihrem Hebel auf der Pendelstange und kann, wenn diese etwas zurückgebogen wird, sehr bequem abgeschoben und aus dem Bremsring genommen werden.

Ist der Bremsring noch mit einem vorspringenden Rand versehen, so stellt man nach vorheriger Lösung der Klemmschraube die Bremse in die Mitte, so dass sie genau dem oben in dem Rand befindlichen Ausschnitt gegenübersteht, drückt die Bremsfeder etwas nach unten, um das Reibklötzchen hindurchgleiten zu lassen, und verfährt dann weiter wie oben.

Bei dem Einsetzen der Bremse hat man besonders darauf zu achten, dass das verjüngte Ende der Pendelstange gegen die flache Seite des Mittelstückes der Bremse zu liegen komme.

4. Reinigung des Apparates.

Der Apparat wird täglich insoweit gereinigt, als dies geschehen kann, ohne denselben zu zerlegen, resp. es werden nur hier und da bequem liegende Theile herausgenommen.

Der Schlitten wird gewöhnlich einmal, bei sehr starker Benutzung des Apparates zweimal wöchentlich herausgenommen und gründlich gereinigt.

Die übrigen Apparattheile werden nur nach Erforderniss heraus- oder auseinander genommen und jedesmal

in Gegenwart des betreffenden Stationsmechanikers, des Aufsichtsbeamten oder des mit der Ueberwachung der Apparate betrauten Beamten.

Muss der Apparat vollständig zerlegt und gereinigt werden, so ist zu empfehlen, hiervon dem Stationsmechaniker, resp. dem beauftragten Beamten Kenntniss zu geben, damit rechtzeitig ein Reserve-Apparat requirirt werde.

Zeigen sich bei der Reinigung des Apparates sehr schwer zu beseitigende Fehler, so ist es unter allen Umständen dringend geboten, den Apparat, um denselben nicht noch mehr zu ruiniren, der Werkstatt zur Reparatur zu übersenden, da die Beseitigung der grossen Fehler seitens der Beamten gewöhnlich nur eine oberflächliche und provisorische sein kann, der Apparat zudem in kurzer Zeit, wenn nicht mehr, so doch denselben Fehler, und diesen dann stets in grösserem Maasse zeigen wird, wodurch die Reparaturkosten bedeutend erhöht werden.

VII. Die Uebertragungs-Vorrichtungen.

Die Uebertragungen für den Hughes-Apparat zerfallen in diejenigen mittelst Hughes-Apparat und in diejenigen mittelst polarisirter Relais. Von diesen sind gegenwärtig in Gebrauch das Hilfsstrom-System und die Systeme von Hughes, Maron und d'Arlincourt.

I. Das Hilfsstrom-System.

Im Gegensatz zur gewöhnlichen Uebertragungsweise den Strom auf der Zwischenstelle zur Erde zu leiten und statt dessen einen frischen Strom weiter zu senden, wird bei diesem System der Strom nicht zur Erde, sondern nach Umkreisung des Elektromagnets weiter in die zweite Leitung gesandt. Nach Abstossung des Ankers wird der Stromkreis des Elektromagnets unterbrochen und in dessen Stelle ein solcher durch die Batterie der Zwischenstelle hergestellt; letztere verstärkt nun den Strom der sprechenden Station.

Benutzt wird zur Uebertragung ein Hughes-Apparat, welcher (siehe Abb. 42 und 43) einen seitlich auf der Mitte der Ankeraxe isolirt befestigten Contacthebel h trägt. Das freie Ende dieses Contacthebels h spielt zwischen den beiden Contactschrauben r und t . Dieselben sind isolirt auf dem Verbindungsbalken V befestigt, welcher zwischen den beiden Trägern der Ankeraxe sich befindet und an dem die beiden, auf ein Abstossen des Ankers wirkenden Federn $F F$ befestigt sind.

Fig. 42 giebt den Ankerständer mit dem Hebel h und den beiden Federn $F F$ in Vorderansicht, gesehen links vom Apparate stehend; Fig. 43 zeigt die Befesti-

gungsweise des Hebels h an der Ankeraxe und diejenige der Contactvorrichtung auf dem Verbindungsbalken V in der Seitenansicht; der Ankerträger und die Federn sind fortgenommen.

Der Stromlauf ist in Fig. 44 skizzirt. Die Leitung L liegt an der Kurbelaxe k , der Hebel h an der Gleitklemme 2; der Ruhecontact r steht mit dem Ankerträger s , der Telegraphir-Contact t mit dem einen Pol der Batterie in Verbindung, deren anderer Pol sowohl

Fig. 42.

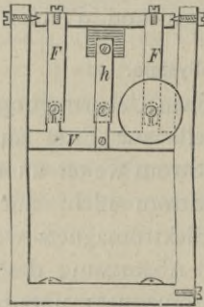
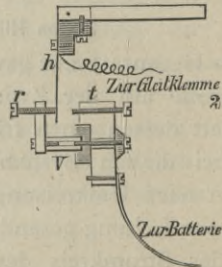


Fig. 43.



mit der Leitung L_1 , als auch mit dem unteren Theile b des horizontalen Schlittenarmes A verbunden ist. Die übrigen Verbindungen der Appartheile sind dieselben als bei der gewöhnlichen Schaltung.

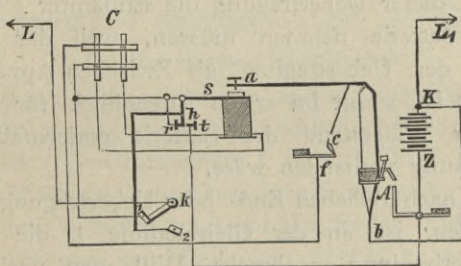
Zur Uebertragung wird die Kurbel k auf 2 geschoben. Der aus L versandte Strom tritt bei k in den Uebertragungs-Apparat und geht von k über 2, h , r , Stromwender C , Umwindungen, isolirte Feder f , Correctionsdaumen c , Körper des Apparates, A und b zur Klemme K und weiter in die Leitung L_1 . Auf dem Uebertragungs-Apparat schnellt der Anker ab; dadurch wird der Hebel h auf t und in Folge dessen die Leitung L an die Uebertragungs-Batterie gelegt.

Damit der Strom der Uebertragungs-Batterie verstärkend auf den Strom der Endämter wirke, müssen

die Batterien hintereinander geschaltet sein. In dem Stromlauf für die Uebertragung liegt die Leitung L an dem Pol Z , die Leitung L_1 an dem Pol K ; dementsprechend muss nun L mit dem Pol K und L_1 mit dem Pol Z an Leitung arbeiten. Der aus L kommende Strom, welcher von dem Kupferpol der Batterie des Endamtes ausgeht, tritt bei k ein und geht nach abgestossenem Anker über 2 , h , t zum Zinkpol Z , durch die Batterie zum Kupferpol K und in die Leitung L_1 .

Es liegt nun derselbe Pol an Leitung, als wenn das Endamt der Leitung L ohne Vermittlung des Ueber-

Fig. 44.



tragungsamtes spricht. Beide Batterien sind hintereinander geschaltet, folglich verstärken sie sich. Dasselbe, jedoch in umgekehrter Richtung, findet statt, falls das Endamt der Leitung L_1 arbeitet.

Sollte es vorkommen, dass der Strom des einen oder andern Endamtes stark genug ist zur Auslösung des Ankers des correspondirenden Amtes, so wird der Strom des Uebertragungsamtes auf dem Endamte, ohne irgend eine Wirkung auszuüben, über Ankerständer und Körper des Apparates zur Erde gehen.

Die Verwendung dieser Uebertragung erscheint in den Fällen vortheilhaft, wo die Leitungen nicht zu lang sind, in welche aber nichtsdestoweniger ein Uebertrager eingeschaltet werden muss, sei es in Folge von starken

Nebenschliessungen auf der Strecke oder behufs Aufnahme der zur Aufstellung der Abrechnung erforderlichen Angaben. Dagegen ist anzunehmen, dass dieselbe unsicher functioniren wird zwischen langen Leitungen oder zwischen Leitungen, welche theilweise aus ober- und unterirdischen, beziehungsweise unterseeischen Leitungen bestehen, weil sowohl in Folge der durch die grossen Widerstände bedingten starken Batterien der Endämter, als auch wegen der Ladungserscheinungen in Kabeln die Entladung eine zu langsame ist, um schnell und sicher arbeiten zu können.

Wohl zu beachten ist, dass in dem Falle einer Einschaltung dieser Uebertragung die Endämter eine etwas stärkere Batterie nehmen müssen, weil der Hughes-Apparat der Uebertragung als Zwischen-Apparat eingeschaltet ist, somit im ersten Augenblick für den vergrösserten Widerstand der Batterie andernfalls keine Ausgleichung vorhanden wäre.

Um nach Belieben End- oder Uebertragungsstellung zu nehmen, ist an der Gleitklemme 1 die einfache Apparatverbindung angebracht. Will man nach L hin Endstellung nehmen, so genügt es, die Kurbel auf die Gleitklemme 1 zu schieben, die Leitung L_1 und den Kupferpol K an Erde zu legen. Für Endstellung nach L_1 hin werden die Verbindungen der Batterie gewechselt, desgleichen die Klemmen für L und L_1 und dann der Zinkpol und die Leitung L an Erde gelegt.

Bei der Einstellung des Contacthebels h ist nun zu berücksichtigen, dass die Zeitdauer des Anliegens dieses Hebels an dem Batteriecontact t gleich der Stromesdauer des sendenden Amtes ist und dass der Hebel in der Ruhelage mit dem Contact r in inniger Berührung ist.

Die Einstellung des Hebels h wird bequem durch entsprechende Verstellung der Contacte r und t erreicht, wobei Folgendes zur Richtschnur dienen möge:

Man drückt eine Taste und bewegt mit der Hand das Schwungrad, bis der Schlitten den Stift berührt. In diesem Augenblick schnellt der Anker ab, welcher den Hebel h gegen den Contact t derartig andrücken muss, dass er sich etwas durchbiegt. Nun bewegt man langsam den Apparat vorwärts, bis die Lippe den Stift verlässt. In demselben Augenblick muss der Hebel h den Contact t verlassen und an den Ruhecontact r zurückgehen.

Hat man dem Hebel diese Stellung gegeben und hat man sich überzeugt, dass der Apparat bei Endstellung nach beiden Seiten gut arbeitet, so ist ein exactes Arbeiten auch auf Uebertragungsstellung gesichert. Zur Fixirung der Contactschrauben r und t werden die Contreschrauben fest angezogen.

2. Die Uebertragung nach Hughes.

Professor Hughes versieht seinen Apparat mit einem zweiten Elektromagnet-System und bringt auf den Ankern dieser beiden Elektromagnete I und II (Fig. 45), also im Gegensatz zum vorbeschriebenen System, die Contacthebel h und h_1 isolirt an. Die freien Enden dieser Hebel spielen zwischen den Contacten r und t , beziehungsweise r_1 und t_1 . Die Hebel h und h_1 sind mit den Leitungen L und L_1 , die Contacte t und t_1 mit den Batterien und die Contacte r und r_1 mit den Umwindungen der Elektromagnete verbunden. Jeder Elektromagnet hat seine zugehörige isolirte Feder f , beziehungsweise f_1 , auf deren Enden der Correctionsdaumen c ruht.

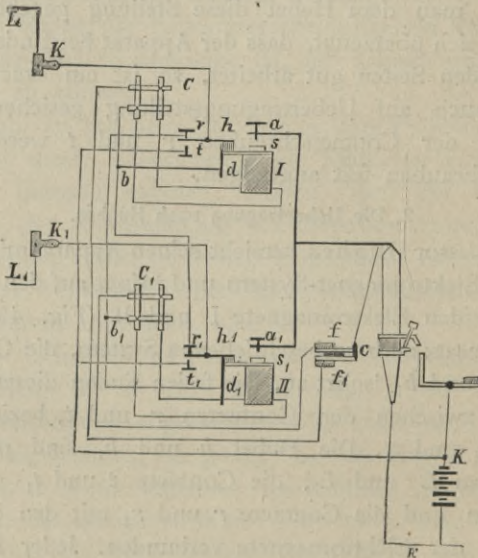
Der vom Endamt der Leitung L gesandte Strom geht von k über h , r , b_1 , C_1 , Elektromagnet II, f , c und Körper des Apparates zur Erde. Der Hebel h_1 legt sich auf t_1 und schliesst somit die Uebertragungs-Batterie, welche vom Kupferpol K über t_1 , h_1 und k_1 , Strom in die Leitung L_1 sendet.

Nach erfolgtem Abschnellen des Ankers des Elektromagnets II geht der Strom, da unmittelbar darauf der

Correctionsdaumen c die isolirten Federn $f f_1$ verlässt, von k über h, r, b_1, d_1, s_1, a_1 und Körper des Apparates zur Erde, also über Anker und Ankerständer, wie bei der einfachen Sprechweise. Derselbe Vorgang findet statt, wenn die Leitung L_1 spricht.

Die Entstehung des durch das Zurückbringen des Ankers auf die Polfläche erzeugten Inductionstromes

Fig. 45.



wird, wie bei der gewöhnlichen Sprechweise, dadurch verhindert, dass in diesem Augenblicke der Correctionsdaumen c die Federn $f f_1$ noch nicht berührt hat, somit der Schliessungsbogen für jeden Elektromagnet unterbrochen bleibt. Durch diese Einrichtung ist die Hughes'sche Uebertragung zu einer sehr exact functionirenden geworden und übertrifft nach meinem Dafürhalten alle Systeme, bei denen Hughes-Apparate zur Uebertragung benutzt werden. Gegenwärtig ist sie in Brüssel für die Leitung Berlin-London via Ostende mit gutem Erfolge im Betrieb.

Die Einstellung des Hebels h und h_1 zwischen den Contactschrauben r und t , beziehungsweise r_1 und t_1 wird in der unter Nr. 1 (S. 135) angegebenen Weise bewirkt.

Es darf an dieser Stelle für die beiden Uebertragungssysteme nicht unerwähnt bleiben, dass auf die Reinhaltung der Contacte sowohl zwischen h , beziehungsweise h_1 , und r und t , beziehungsweise r_1 und t_1 , als auch zwischen den Schutzblechen s und s_1 der Anker der Elektromagnete I und II und den Contactschrauben a und a_1 grosse Sorgfalt verwendet werden muss, zumal bei Benutzung von unterirdischen Leitungen, um dem schnellen und vollständigen Abfliessen der Entladung nicht hinderlich zu sein.

3. Die Uebertragung nach Maron.

Statt des Hughes-Apparates verwendet Maron Siemens'sche polarisirte Relais. Der Ankerhebel war jedoch in seinen Bewegungen vom Ruhe- zum Telegraphir-Contact und umgekehrt zu träge; er vermochte demnach den schnell aufeinander folgenden, kurzdauernden Strömen, zumal bei engen Gruppierungen, nicht schnell genug zu folgen. Zur Beseitigung dieser trägen Hebelbewegung liess Maron einen Gegenstrom durch das Uebertragungsrelais gehen, welches er in der Weise erreichte, dass er zwischen den Körper und Anfang der Umwindungen der Relais einen Zweigwiderstand (shunt) schaltete. Der Strom der Uebertragungs-Batterie wurde hierbei in der Weise getheilt, dass der grössere Stromtheil in die Leitung, der kleinere Theil durch den Zweigwiderstand und die Umwindungen des sprechenden Relais ging. Dieser letztere Stromtheil ist kleiner als der von dem gebenden Amte kommende Strom; er wird daher erst dann voll zur Wirkung auf das Relais gelangen, wenn der Strom des sprechenden Amtes aufhört. Da in Folge der Verwendung von polarisirten Relais sowohl

in der Uebertragung als auch am Hughes-Apparate selbst die Batterien hintereinander geschaltet sein müssen, so wird der Theil des abgehenden Uebertragungsstromes, welcher an demselben Punkte in die Umwindungen des Relais tritt als der vom gebenden Amte kommende Strom, entgegengesetzten Sinnes auf den Anker wirken und somit diesen schnell an den Ruhecontat zurückwerfen.

Die Abbildung (Fig. 46) giebt die gegenwärtig noch benutzte Schaltung. R und R_1 sind die beiden Siemens'schen polarisirten Relais, W und W_1 die beiden Zweigwiderstände, deren Widerstand nach Maron um die Hälfte grösser ist als der Widerstand der zum Relais gehörigen Leitung; W ist also

$$= \frac{3}{2} L; \quad W_1 = \frac{3}{2} L_1,$$

während er zur Zeit im Verhältnisse steht von 2 : 5, also

$$W = \frac{5}{2} L; \quad W_1 = \frac{5}{2} L_1,$$

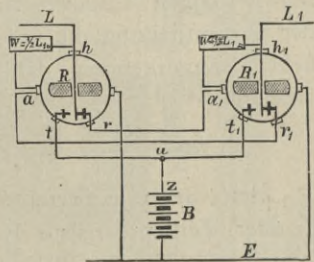
Der aus der Leitung L_1 kommende Strom tritt bei h_1 , dem Körper des Relais R_1 , in das Uebertragungsamt ein und theilt sich dort (da der Widerstand des Relaishebels h_1 und des Zuleitungsdrahtes r_1 a als Null angesehen werden und die Verzweigung von a_1 nach r ausser Rechnung bleiben kann) in drei Theile. Der eine Stromtheil geht über h_1 , W_1 durch die Umwindungen von R_1 zur Erde; der zweite Stromtheil, der Hauptstromtheil, findet über h_1 , r_1 , a durch die Umwindungen des Relais R seinen Weg zur Erde, während der dritte und schwächste Stromtheil über h_1 , r_1 , a , W in die zweite Leitung L und zum andern Amte geht.

Der zweite Stromtheil afficirt das Relais R . Der Ankerhebel h geht auf den Telegraphir-Contact t ; die Uebertragungs-Batterie B wird geschlossen. Der Uebertragungsstrom geht von dem Pole Z nach u , t und h , wo die Hauptverzweigung des Stromes stattfindet. Der

Hauptstromweg führt von h direct in L zum zweiten Amt, der Nebenstromweg von h durch den Zweigwiderstand W zum Knotenpunkt a , wo der Nebenstrom eine dreifache Theilung erleidet, wenn wir auch hier den Weg a, r_1, h_1 als Null betrachten. Der eine Theil geht von a durch die Umwindungen des sprechenden Relais R zur Erde, der zweite Theil wird von a über r_1, h_1, W_1 durch die Umwindungen des Relais R_1 zur Erde geführt, während der dritte Theil von a, r_1, h_1 in L_1 und zum gebenden Amte geht.

Der von a durch die Umwindungen des sprechenden Relais R gehende Stromtheil des Nebenstromweges hat das Bestreben, den Anker h vom Telegraphir- zum Ruhecontact zurückzubringen, wie auf Seite 138 bereits angedeutet. Da dieser Stromtheil jedoch schwächer ist als der Stromtheil, welcher das Relais R zum Sprechen bringt, so bleibt der Anker h zwar auf dem Telegraphir-Contact t aufliegen; indessen ist dieses Aufliegen nicht so fest, als wenn die Stromverzweigung nicht vorhanden wäre. Da nun der abstossend wirkende Strom des Uebertragungsamtes einen Moment länger dauert als der Strom des gebenden Amtes, so ist ein schnelles Zurückfliegen des Ankers an den Ruhecontact r unter allen Umständen gesichert. Der Vortheil dieser Uebertragungs-Vorrichtung besteht darin, dass ein Hughes-Apparat zur Uebertragung nicht gebraucht wird, dass also die durch den complicirten Apparat entstehenden Fehler gänzlich fortfallen; ein Vortheil, der alle Beachtung verdient. Ferner fällt bei diesem System die beständige Ueberwachung fort, weil die polarisirten Relais, des Morgens beim Dienst-

Fig. 46.



beginn gut eingestellt, nur selten einer Nachregulirung bedürfen. Dagegen muss als Nachtheil verzeichnet werden, dass in den Fällen, wo ein mitlesender Hughes-Apparat (Control-Apparat) nicht eingeschaltet ist, ein Errufen des Uebertragungsamtes unmöglich ist und dadurch mitunter kleine Verkehrsstockungen entstehen können.

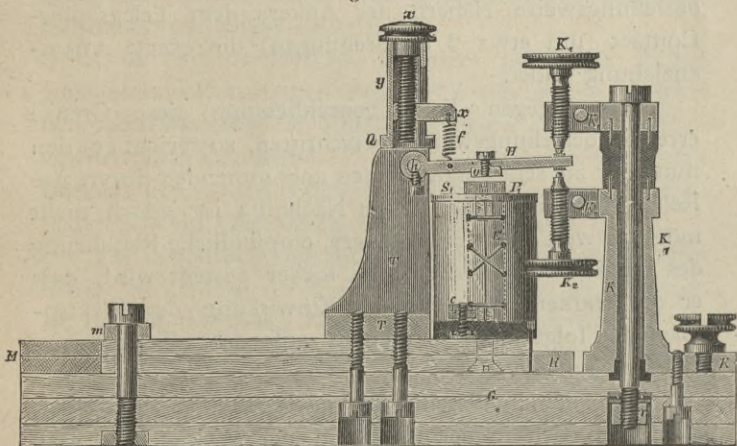
Was die Regulirung der Relais anbetrifft, so ist dieselbe leicht und bedarf es hierzu nur eines geübten Ohres, um sich von dem correcten Anschlage des Ankers gegen den Telegraphir-Contact und dem sicheren und schnellen Zurückfliegen desselben an den Ruhecontact zu überzeugen. Dabei kann jedoch eine etwaige Nachregulirung nur in engen Grenzen stattfinden, weil in Anbetracht der Stromtheilung die auf die Einregulirung der Ankerhebel einwirkenden Kräfte zu wenig voneinander differiren.

Statt der polarisirten Siemens-Relais wendet man in neuerer Zeit polarisirte Relais an, welche nach dem Princip des Hughes-Elektromagnets erbaut sind und je nach ihrer Verwendung an ober- oder unterirdischen Leitungen 200 oder 1200 S.-E. Widerstand erhalten. Diese Relais haben die Form der sogenannten stehenden Relais mit einer verticalen Bewegungsebene für den Anker; letzterer kann daher in Folge der Polarisirung sowohl auf Anziehen, als auf Abstossen eingestellt werden. Beide Stellungen dürften für die Praxis gleichen Werth haben; indessen ist es für die regulirenden Beamten am bequemsten, das Relais auf Anziehen einzustellen, weil auf den grösseren Stationen, wo doch nur Hughes-Uebertragungen sich befinden, fast durchweg nur auf Anziehen gearbeitet wird (Fig. 47).

Für die Einschaltung der polarisirten Relais merke man sich Folgendes:

Man hält das polarisirte Relais mit den Contactschrauben derartig vor sich, dass dieselben wagrecht liegen (bei dem Siemens-Relais ist dies durch die Construction bedingt, das Hughes-Relais muss um 90 Grad rechts gedreht werden). Bei dieser Lage entspricht die rechte Contactschraube der rechten, beziehungsweise untersten, die linke Contactschraube der linken, beziehungsweise obersten Klemme der Umwindungen. Ein

Fig. 47.



aus der Leitung kommender negativer Strom (Zinkstrom) muss nun jedesmal an derjenigen Klemme in die Umwindungen des Elektromagnets eintreten, welche der für den Ruhecontact beabsichtigten Contactschraube entspricht.

Wie Seite 140 erwähnt, kann eine Nachregulierung der Relais nur in engen Grenzen stattfinden, weil einerseits die verschiedenen auf die Einregulierung wirkenden Stromkräfte nicht allzu sehr differiren, andererseits aber auch, weil einem sich stets gleichbleibenden Zweigstrom ein sich häufig ändernder Hauptstrom — der aus der Leitung kommende Strom — gegenübersteht. Diese Aenderung

wird durch die bei nasser und nebeliger Witterung entstehenden Nebenschliessungen herbeigeführt, welche je nach ihrer Beschaffenheit mehr oder weniger störend auf die Stromstärke einwirken.

Bis zu einer gewissen Grenze üben die Nebenschliessungen eine nachtheilige Wirkung auf die Uebertragung nicht aus, weil die durch die Nebenschliessung herbeigeführte Schwächung des ankommenden Stromes nicht derartig gross ist, dass nach Abspannung der Feder, beziehungsweise Nähern des Ankers dem Telegraphir-Contact (um etwa 2 Umdrehungen) die exacte Ankeranziehung leidet.

Hat dagegen die Nebenschliessung diese Grenze erreicht, beziehungsweise überschritten, so spricht auf den nunmehr zu sehr geschwächten ankommenden Strom das Relais nicht mehr an. Eine Nachhilfe ist jedoch nicht möglich, weil durch eine weitere, empfindliche Regulirung des Relais der Ankerhebel so locker gestellt wird, dass er der starken magnetischen Einwirkung des Elektromagnets folgt und permanent auf dem Telegraphir-Contact aufliegt.

Um auch in diesem Falle noch arbeiten zu können, hilft man sich in der Praxis in der Weise, dass man entweder die Widerstände bei der Relais-Uebertragung ausschaltet oder aber diese durch eine gewöhnliche Morse-Uebertragung ersetzt. Ersteres empfiehlt sich, wenn Hughes-, letzteres, wenn Siemens'sche polarisirte Relais zur Uebertragung verwendet werden, da die letzteren durchweg Regulirfedern für den Anker nicht besitzen.

Es muss noch bemerkt werden, dass beim Ausschalten der Widerstände die Regulirfeder erheblich stärker gespannt werden muss, weil die Stromtheilung fortfällt, somit der ankommende Strom in vollem Umfange zur Wirkung gelangt. Beim Einschalten der Widerstände muss selbstverständlich das Umgekehrte stattfinden.

4. Die Uebertragung nach d'Arlincourt.

Ganz abweichend von den vorgeführten Anordnungen hat d'Arlincourt die Uebertragung eingerichtet, indem er seine Doppelrelais mit je einem Controlrelais (Parleur) zu einer Uebertragung in der Weise verbindet, dass der zurückkommende Entladungsstrom (Rückstrom) nicht, wie es bisher zu geschehen pflegt, durch die Rollen des Relais, sondern direct über den Ankerhebel zur Erde geht. Zu diesem Ende hat d'Arlincourt folgendes Uebertragungs-Relais construirt.

$A A$ (Fig. 48)*) ist das eine polarisirte Relais, welches zum Uebertragen dient; $B B$ das zweite, welches den zurückkommenden Entladungsstrom direct zur Erde ableitet. Die Ankerhebel C und D dieser beiden Relais sind auf den beiden entgegengesetzten Polen eines starken Magnets K in Charnieren beweglich befestigt.

Die Schaltung weicht in Nichts von der gewöhnlichen Schaltung für Relais-Uebertragung ab, dagegen ist sie mit folgenden Hilfsvorrichtungen versehen.

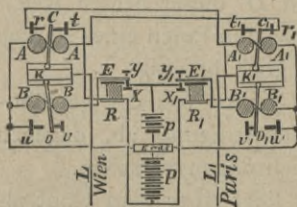
Der Telegraphir-Contact t liegt über dem Controlrelais R an der Uebertragungs-Batterie P . Der Anker E dieses Relais R führt zu den Umwindungen des Relais $B B$, der Telegraphir-Contact x zu einer Localbatterie p . Der Telegraphir-Contact u des Relais $B B$ liegt an der Erde.

Die in Fig. 48 vorgeführte Schaltung giebt den Stromlauf der vollständigen Uebertragung, wie sie für die Correspondenz Wien-Paris auf dem Amt Bregenz eingerichtet ist. Das linke Relais zeigt den Augenblick, wo auf einen aus der Leitung L_1 kommenden Strom der Ankerhebel C des Relais $A A$ zum Telegraphir-Contact t geführt worden ist, während das rechte Relais im Ruhestand sich befindet.

*) Die mit den Zahlen 1 versehenen Buchstaben bedeuten denselben Apparatheil des zweiten Relais.

Sobald nun auf den aus L_1 kommenden Strom, welcher auf dem Uebertragungs-Relais $B_1 A_1$ bei K_1 eintritt und über C_1, r_1 zu den Umwindungen des Relais $A A$ und weiter zur Erde geht, der Hebel C auf t gelegt worden ist, wird die Uebertragung-Batterie P geschlossen und deren Strom durch das Controlrelais R in die Leitung L gesandt. Der Anker E geht von y nach x , schliesst dadurch die Localbatterie p und sendet deren Strom durch die Umwindungen des Relais $B B$ zur Erde. Dieser Strom geht in einer solchen Richtung durch die Rollen von $B B$, dass der lose an der Contactschraube v anliegende Hebel D fester angezogen wird.

Fig. 48.

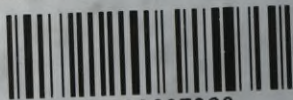


In dem Augenblick nun, wo der Strom aus der Leitung L_1 aufhört und demzufolge die Ankerhebel C und E an die Ruhecontacte r und y zurückgehen, schnellt der Ankerhebel D gegen den mit der Erde verbundenen Contact u und führt dadurch den

grössten und stärksten Theil der aus der Leitung L zurückkommenden Entladung direct zur Erde; dann legt sich D wieder lose an die Schraube v an. Dasselbe Spiel wiederholt sich nach jedem Strom, desgleichen in umgekehrter Richtung für das Relais $A_1 A_1$ und $B_1 B_1$, wenn Strom aus der Leitung L kommt.

Man könnte zwar die Entladungsrelais $B B$ und $B_1 B_1$ durch den Linienstrom in Thätigkeit setzen; indessen zieht d'Arlincourt die vorgeführte Einrichtung mittelst der Controlrelais R und R_1 vor, welche ausserdem noch den Zweck haben, durch ihr Ansprechen das gute Arbeiten der übertragenden Relais anzuzeigen.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297320