



ARCHIV

FÜR

POST UND TELEGRAPHIE.

BEIHEFT ZUM AMTSBLATTE

DES REICHS-POSTAMTS.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REICHS-POSTAMTS.

Nr. 18.

BERLIN, SEPTEMBER.

1902.

INHALT: Der Mehrfach-Typendrucker von Baudot, S. 559. — Die transandinische Bahn, S. 577. — Shanghai, S. 579. — Zum Entwicklungsgange der japanischen Eisenbahnen, S. 586.
Kleine Mitteilungen: Ein neuer deutscher Forschungsdampfer, S. 588. — Durchbruch des Gravehalstunnels, S. 588. — Ueber die Frage der Einführung von Tieflade-Vorschriften, S. 589. — Neue Kabel, S. 590.

Der Mehrfach-Typendrucker von Baudot.

Der Typendrucker des französischen Telegrapheningenieurs E. Baudot ist eines der wenigen Systeme der Mehrfachtelegraphie, welche dauernd zur Bewältigung des telegraphischen Massenverkehrs praktische Verwendung gefunden haben. In ausgedehntestem Maße macht die französische Telegraphenverwaltung nicht nur im inneren sondern neuerdings auch im internationalen Verkehr auf oberirdischen Leitungen großer Länge von dem Baudotsysteme Gebrauch; so werden die Leitungen von Paris nach Rom, London, Bern, Wien und seit Jahresfrist auch eine Leitung von Paris nach Berlin mit Baudotapparaten betrieben. Die guten Erfolge, welche mit dem Baudotsysteme bei der Abwicklung des Telegrammverkehrs zwischen Berlin und Paris erzielt worden sind, haben die Reichs-Telegraphenverwaltung veranlaßt, im Einvernehmen mit der französischen Telegraphenverwaltung den Baudotbetrieb auch auf einer Leitung Hamburg-Paris für die nächste Zeit vorzusehen. Nach den bisher gemachten Erfahrungen arbeitet das Baudotsystem trotz seiner verwickelten Einrichtung sehr sicher und ist gegen die wechselnden Isolationsverhältnisse der oberirdischen Leitungen wenig empfindlich. Leider läßt es sich jedoch zum Betriebe von längeren Kabelleitungen wegen der kurzen Dauer der benutzten Ströme und wegen der zu großen Stromverzögerung infolge der Ladungskapazität nicht verwenden.

Durch das Baudotsystem ist das Problem der wechselzeitigen oder absatzweisen Mehrfachtelegraphie in vollkommener Weise gelöst worden. Während bei der gleichzeitigen Mehrfachtelegraphie zwei oder mehr Apparate bei jedem Amte dauernd mit der Leitung verbunden und die Einrichtungen so getroffen sind, daß je zwei korrespondierende Apparate zeitlich unabhängig von den übrigen nach Belieben mit einander arbeiten, werden bei der wechselzeitigen Mehrfachtelegraphie die einzelnen Apparatsätze nur dann mit der

Leitung verbunden, wenn sie ein Zeichen abgeben oder empfangen sollen. Zu diesem Zwecke legen zwei auf beiden Aemtern synchron laufende Vertheiler die Leitung in regelmäßigem schnellen Wechsel vorübergehend an die einzelnen Apparatsätze. Auf jedem Apparat ist ein Telegramm in Arbeit und die Apparate befördern der Reihe nach je ein Zeichen während eines Vertheilerumlaufs.

Der Baudotapparat liefert das Telegramm in Typendruck wie der Huphesapparat; er erspart also dem Telegraphisten das zeitraubende und oft zu Irrthümern Veranlassung gebende Uebertragen der Zeichenschrift in die gewöhnliche Schrift. Der gemeinschaftliche Antrieb der einzelnen Empfangsapparate durch die Vertheilerachse, wie er bei den früheren Multiplexapparaten allgemein in Gebrauch war, ist bei dem Baudotsystem aufgegeben, weil er dem Synchronismus hinderlich war. Jeder Druckapparat hat hier sein eigenes Triebwerk. Der zu einem Apparatsatz gehörige Sektor der Vertheilungsscheibe hat fünf Kontaktstücke, dieser entsprechend hat auch der Geber nur fünf Tasten. An der Ruheschiene der Tasten liegt der negative Pol der einen, an der Arbeitsschiene der positive Pol der anderen Linienbatterie. Diese Anordnung bedingt, daß bei jedem Vertheilerumlaufe von allen Tasten Ströme in die Leitung entsendet werden, und zwar positive von den niedergedrückten, negative von den ruhenden Tasten. Jeder Vertheilersektor sendet also bei einem Umlauf fünf Ströme in die Leitung. Durch die 31 verschiedenen Kombinationen dieser fünf Ströme werden die Zeichen dargestellt. Die untenstehende Tabelle giebt die Vertheilung der Buchstaben, Ziffern und Satzzeichen auf diese Kombinationen. Hiernach wird z. B. der Buchstabe *t* durch das Niederdrücken der 1., 3. und 5. Taste gegeben. Beim empfangenden Amte werden die ankommenden Stromgruppen durch ein Empfangsrelais auf die fünf Elektromagnete des Druckapparats übertragen und dort mit Hülfe einer sinnreichen Vorrichtung in die entsprechenden Buchstaben u. s. w. übersetzt. Das Typenrad wird ähnlich wie beim Hughesapparate durch die Zeichen »Buch-

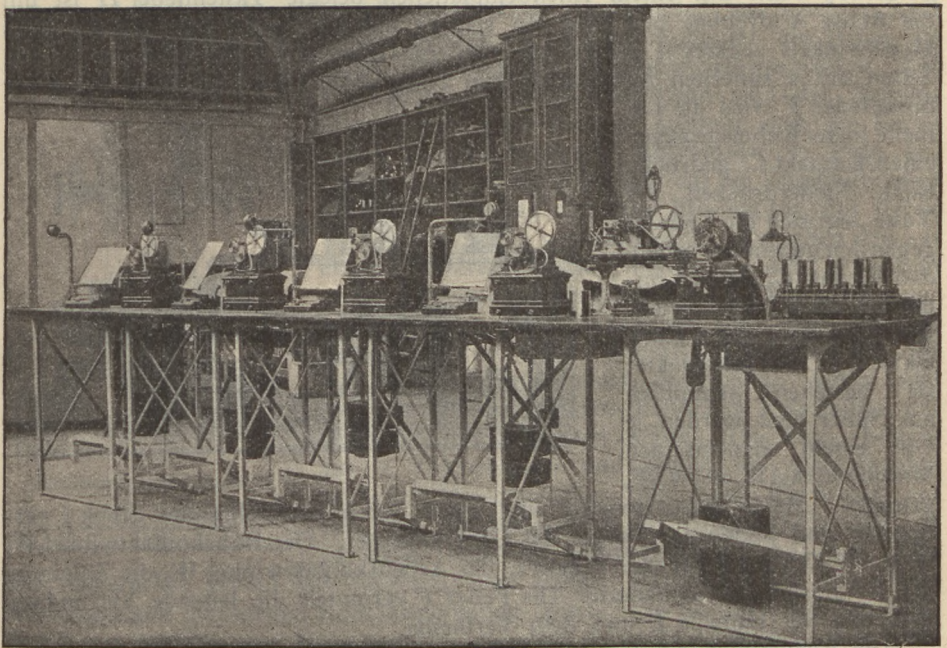
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
a	1	+	—	—	—	—	p	°/o	+	+	+	+	+
b	8	—	—	+	+	—	q	/	+	—	+	+	+
c	9	+	—	+	+	—	r	—	—	—	+	+	+
d	0	+	+	+	+	—	s	;	—	—	+	—	+
e	2	—	+	—	—	—	t	!	+	—	+	—	+
é	&	+	+	—	—	—	u	4	+	—	+	—	—
f	f	—	+	+	+	—	v	'	+	+	+	—	+
g	7	—	+	—	+	—	w	?	—	+	+	—	+
h	h	+	+	—	+	—	x	,	—	+	—	—	+
i	o	—	+	+	—	—	y	3	—	—	+	—	—
j	6	+	—	—	+	—	z	:	+	+	—	—	+
k	(	+	—	—	+	+	t	.	+	—	—	—	+
l	=	+	+	—	+	+	⌘	⌘	—	—	—	+	+
m	)	—	+	—	+	+	Ziffern- weifs		—	—	—	+	—
n	Nr	—	+	+	+	+			—	—	—	—	+
o	5	+	+	+	—	—	Buchstaben- weifs		—	—	—	—	+

staben weiß« und »Ziffern weiß« in die Druckstellung für die Buchstaben oder die Druckstellung für die Ziffern und Satzzeichen gebracht.

Der Baudottelegraph wird als zwei-, drei-, vier- und sechsfacher Apparat benutzt. Je nach der Zahl der an die Leitung anzulegenden Apparate muß die Zahl der Kontaktstücke der Vertheilerscheibe bemessen sein. Die Vertheilerachse macht in der Sekunde 3 Umdrehungen; während jeder Umdrehung kann auf jedem Apparatsatz ein Zeichen befördert werden. Je mehr Apparate an die Leitung angelegt werden, desto geringer ist natürlich auch die Zeitdauer, die auf die einzelnen Zeichen entfällt.

Das für den Betrieb der Linie Berlin-Paris benutzte Baudotsystem ist ein Vierfachtelegraph; auch die Verbindung Hamburg-Paris soll mit einem solchen betrieben werden. Abbildung 1 veranschaulicht die Stationseinrichtung eines

Fig. 1.



solchen Vierfachtypendruckers auf den Endämtern. Die Versuche zwischen Berlin und Paris haben zwar ergeben, daß bei Benutzung einer Bronzedrahtleitung der Baudotbetrieb zwischen beiden Aemtern ohne Uebertragung möglich ist; zur größeren Betriebssicherheit ist indess eine Uebertragung in Coblenz eingerichtet worden. Für den Baudotbetrieb Hamburg-Paris ist ebenfalls eine Uebertragung vorgesehen, die in Cöln installiert werden soll.

Zu einem Vierfachtypendrucker von Baudot für Endämter gehören:

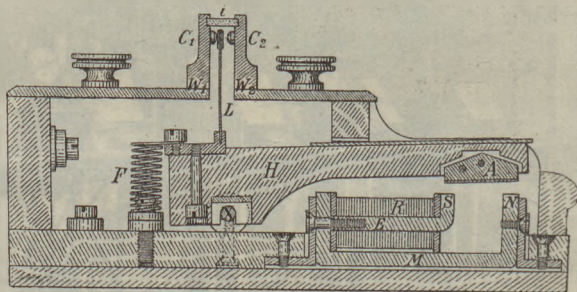
- a. 4 Apparatsätze, bestehend je aus Geber (manipulateur) und Druckapparat oder Uebersetzer (traducteur);
- b. 3 gemeinschaftliche Relais — Empfangs-, Druck- und Kontrolrelais — für den Betrieb sowie je ein weiteres Empfangs- und Druckrelais zur Aushülfe;
- c. 1 gemeinschaftlicher Vertheiler (distributeur).

Auf der Abbildung 1 sieht man rechts den Vertheilertisch mit dem Vertheiler und den 5 Relais, links daneben die 4 Telegraphirtische mit je einem Geber- und einem Druckapparat als Empfänger. Unter den 5 Tischen sind die Aufzugsgewichte für den Antrieb der Apparatlaufwerke sichtbar; neuerdings wird von elektrischem Antriebe Gebrauch gemacht. Zu dem Systeme gehört auch ein Morseapparat, der auf einem gußeisernen Sockel des Vertheilertisches aufgestellt ist. Er dient zur Leitungsprüfung und zur Verständigung zwischen beiden Aemtern, wenn der Baudotbetrieb nicht regelrecht von statten geht.

Der Geber.

Er besteht aus einer Klaviatur von 5 in einem Holzrahmen angeordneten Tasten, die durch einen dazwischen liegenden Kurbelumschalter in 2 Gruppen getrennt sind. Fig. 2 giebt einen Längsschnitt durch eine der Tasten. Der hölzerne, oben mit einem Elfenbeinplättchen belegte Tastenhebel H ist um die Achse X drehbar und trägt an seinem hinteren Ende eine mittelst eines Metallwinkels senkrecht aufgesetzte stählerne Lamelle L , die oben an beiden Seiten mit 2 silbernen Kontaktplättchen belegt ist. Unter der Einwirkung der Spiralfeder F wird die Lamelle in der Ruhelage gegen einen Kontakt C_1 gedrückt. Beim Niederdrücken der Taste legt sich die Lamelle gegen den gegenüberstehenden Kontakt C_2 . Die 5 Kontakte C_1 der 5 Tasten heißen Ruhkontakte, die 5 Kontakte C_2 Arbeitskontakte; sie bestehen sämmtlich aus Silber und werden je von einem gemeinsamen Messingwinkel W_1 bzw. W_2 getragen. Beide Messingwinkel sind oben durch ein isolirendes Stück i verbunden und bilden den Deckel des Gebergehäuses. Der Ruhkontaktwinkel W_1 trägt die Zuleitung für die negative, der Arbeitskontaktwinkel W_2 die Zuleitung für die positive Linienbatterie. Die Feder F vermittelt die leitende Verbindung zwischen der Lamelle L und dem Vertheiler.

Fig. 2.



Die Reihenfolge der Gebertasten ist (vergl. Fig. 16) von links nach rechts: 5, 4, 1, 2, 3. Der zwischen den Tasten 4 und 1 angeordnete Umschalter ermöglicht den Uebergang vom Geben zum Empfangen. Bei Kurbelstellung links ist der Apparat zum Geben geschaltet, es ist dann die Ruheschiene W_1 mit der negativen Batterie verbunden. Bei Kurbelstellung rechts liegt statt der Batterie das Empfangsrelais an der Ruheschiene.

Der Taktschläger. Dem Telegraphisten muß bei jedem Vertheilerumlaufe rechtzeitig ein Zeichen gegeben werden, die gedrückten Tasten loszulassen und eine neue Kombination zu greifen. Dies geschieht durch den Taktschläger, ein mittelst eines Winkelarmes am Geber in Ohrhöhe angebrachtes Telephon, in welchem bei jedem Umlaufe des Vertheilers ein von ihm entsendeter Ortsstrom ein Knacken hervorbringt.

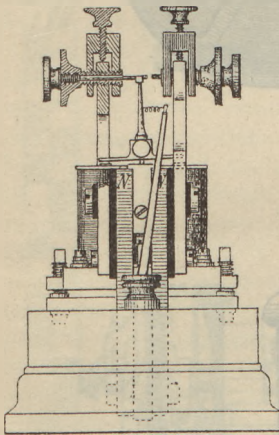
Die Festhalter (accrocheurs). Damit die Tasten 4 und 5, deren Kontakte vom Vertheilerarme zuletzt berührt werden, nicht vorzeitig in die Ruhelage zurückkehren, auch wenn sie vom Telegraphisten zu früh losgelassen werden,

ist unter jeder dieser Tasten ein polarisierter Elektromagnet angebracht, der aus einem $\sqcup$ -förmigen Dauermagnet M und einem auf dessen einen Schenkel aufgesetzten weichen Eisenkern E mit der Drahtrolle R besteht. Der Eisenkern E hat an seinem freien, aufwärts gebogenen Ende einen Südpol, der daneben stehende Schenkel bildet den Nordpol. Ueber diesen Polen ist der Anker A aus weichem Eisen in einer Kerbe an der unteren Seite des Tastenhebels befestigt. Beim Niederdrücken der Taste legt sich der Anker auf die beiden Pole und wird von diesen festgehalten, auch nachdem der Tastendruck aufgehört hat, bis ein die Drahtrolle R durchfließender Strom den Magnetismus so weit schwächt, daß die Feder F das Uebergewicht erhält. Es wird hierzu derselbe Strom benutzt, welcher den Taktschläger zum Ansprechen bringt.

Das Baudotrelais.

Bei dem vierfachen Baudottypendrucker dauert die einzelne Stromsendung höchstens $\frac{1}{72}$ Sekunde; die für den Baudotbetrieb zu verwendenden Relais müssen deshalb nicht allein sehr empfindlich sein, sondern auch sehr schnell arbeiten. Beiden Anforderungen genügt die besondere Bauart des Relais als

Fig. 3.



polarisierter Apparat mit geringer Selbstinduktion. Zur Verringerung der Selbstinduktion sind die Elektromagnetkerne von einander getrennt und die Kerne sowie die Windungszahl der Rollen so klein genommen, als es mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit des Relais zulässig ist. Die Einrichtung des Relais wird durch Fig. 3 veranschaulicht. Zwischen den aus einem hölzernen Sockel herausragenden Schenkeln zweier Hufeisendauermagnete sind auf einem Messingträger 2 unten nicht verbundene Elektromagnete von zusammen 200 Ohm Widerstand angebracht. Ihr aus einem Eisenplättchen bestehender Anker sitzt an einer auf den gemeinschaftlichen Polschuhen der Dauermagnete gelagerten Achse. Die Achse besteht aus 2 Eisenstücken und einem sie verbindenden mittleren Messingstücke. Mit dem Eisenstück auf der Seite des Südpols ist der Anker verbunden; er ist daher ebenfalls südmagnetisch. Auf der Mitte

der Ankerachse erhebt sich senkrecht eine Zunge, die zwischen 2 von einem Messinggalgen getragenen Kontaktschrauben spielt. Die Kontakte werden möglichst eng gestellt, eine Hubhöhe von 0,02 mm ist meist genügend. Die Kontaktschrauben können vermöge einer besonderen Einrichtung zum Reinigen herausgenommen werden, ohne daß dabei die richtige Einstellung verloren geht. Die beiden Elektromagnete lassen sich mittelst einer Schraube heben und senken; sie werden dem Anker bis auf Papierblattstärke genähert.

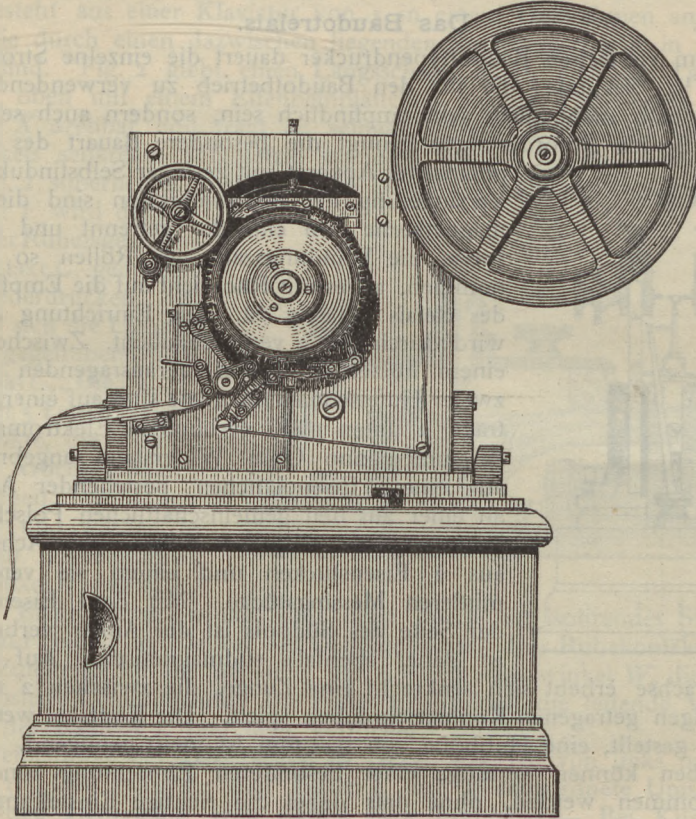
Der elektrische Strom erzeugt in dem einen Elektromagnetkern einen Nordpol und in dem anderen einen Südpol. Der dauernd südmagnetische Anker wird daher von dem einen Kerne angezogen und von dem anderen abgestoßen. Derjenige Kontakt, an welchen sich die Ankerzunge unter Einwirkung eines positiven Stromes legt, heißt Arbeitskontakt, der andere Ruhekontakt.

Die Ankerzunge ist durch eine schwache Spiralfeder mit einer dünnen Messingstange verbunden. Durch Verschieben der Stange in der zur Relaisachse senkrechten Ebene kann Stärke und Richtung des von der Feder auf die Zunge ausgeübten Zuges verändert und so das Relais während des Arbeitens schnell reguliert werden. Um Erschütterungen von den Relais fernzuhalten, werden sie auf Sprungfedern befestigt.

Der Druckapparat.

Dem in Fig. 4 abgebildeten Druckapparate fällt die Aufgabe zu, die ankommenden Stromkombinationen in die entsprechenden Buchstaben oder Zahlen zu übersetzen und diese auf den Papierstreifen zu drucken; in gleicher Weise ermöglicht er auch ein Mitlesen der abgehenden Zeichen. Er besteht aus dem Kombinator, der Druckvorrichtung und dem Triebwerke mit der Regulirvorrichtung. Das Triebwerk ist in dem sockelartigen hölzernen Untersatzkasten und der Kombinator in dem daraufstehenden Messinggehäuse untergebracht; die Druckvorrichtung ist vor der Vorderwand des Gehäuses sichtbar.

Fig. 4.

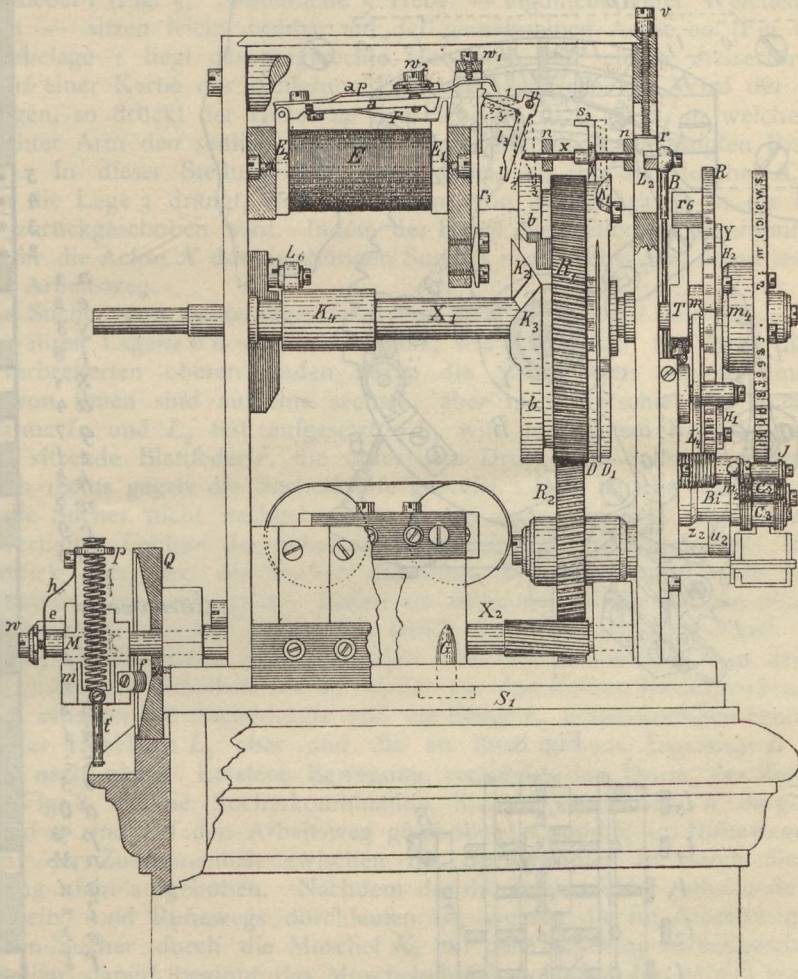


Der Kombinator. Er enthält in seinem elektrischen Theile 5 ein-
schenkelige, im oberen Theile des Gehäuses parallel neben einander gelagerte
Elektromagnete E (Fig. 5), deren Wicklung an den Polen durch die Eisen-
backen E_1 und E_2 abgeschlossen ist. Die Elektromagnete entsprechen den
5 Tasten des Gebers; die Anordnung ist so getroffen, daß nur die positiven
Ströme von dem Empfangsrelais auf die Elektromagnete übertragen werden.
Der Vertheiler sorgt dafür, daß jeder einzelne Strom zu dem richtigen Elektro-
magnet gelangt. Waren z. B. für den Buchstaben t die Tasten 1, 3 und 5
gedrückt, so sprechen die Elektromagnete 1, 3 und 5 an. Die Achse des
Elektromagnetankers a ist in einem Ausschnitte der oberen Kante der Eisen-
platte E_2 gelagert, sein freies abgeschrägtes Ende liegt dicht an der ebenfalls
abgeschrägten Eisenbacke E_1 , von ihr gewöhnlich durch die Blattfeder F ge-

trennt. Auf den Anker ist eine elastische Messinglamelle ap aufgeschraubt, die sich in der Ruhelage unter der Einwirkung der Feder F mit ihrem hakenförmig gebogenen Ende gegen die Schraube w_1 legt. Mittelst der Schraube w_2 kann der Ankerhub verändert werden.

Nachdem die ankommende Stromgruppe in der kurzen Zeit, während welcher der Vertheiler den betreffenden Sektor durchläuft, auf die 5 Elektromagnete übertragen worden ist, wird der Rest der Umlaufszeit zur Uebersetzung und zum Drucke des telegraphirten Zeichens verwendet.

Fig. 5.



Die Uebersetzung. Sie erfolgt auf mechanischem Wege in folgender Weise: Auf die das Typenrad tragende Achse X_1 (Fig. 5) sind die kreisrunden stählernen Scheiben D und D_1 aufgesteckt und mit dem Zahnrad R_1 , durch welches die Achse gedreht wird, fest verbunden. Zwischen den beiden Scheiben D und D_1 ist eine dünne Scheibe von etwas größerem Durchmesser eingesetzt, deren vorstehender Rand, abgesehen von einer kurzen Strecke, wo er weggenommen ist, die Mäntel beider Scheiben von einander trennt. Auf dem Mantel von D , dem Ruhewege, schleifen 5 den einzelnen Elektromagneten

entsprechende Sucher s_1 bis s_5 (Fig. 5 und 6). Die Ankeranziehung eines Elektromagnets hat zur Folge, daß der zugehörige Sucher von dem Ruhewege D nach dem Arbeitswege D_1 verschoben wird und auf diesem weiter schleift. Die Mäntel von D und D_1 , wie sie Fig. 7 abgerollt zeigt, bestehen aus einer Anzahl von Feldern, von denen die weißen gezeichneten eingekerbt

Fig. 6.

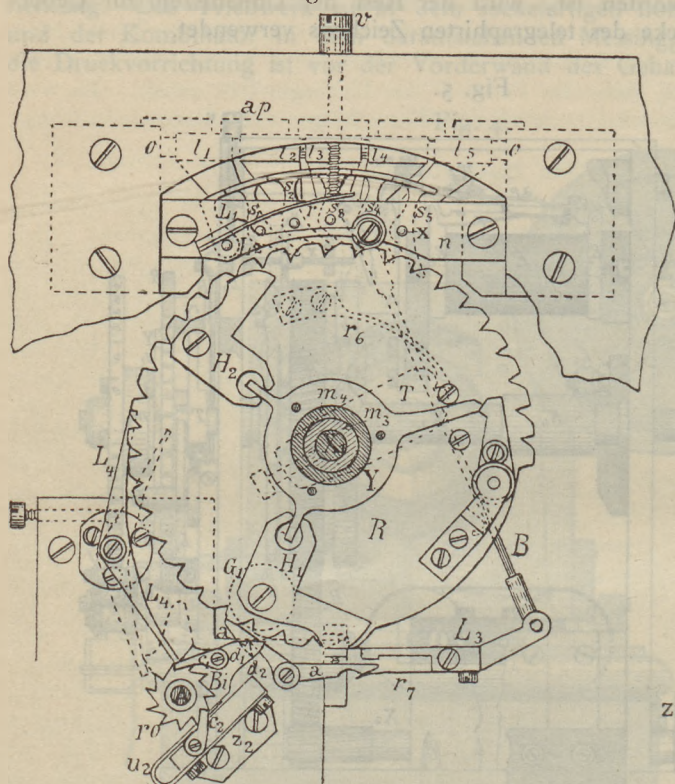
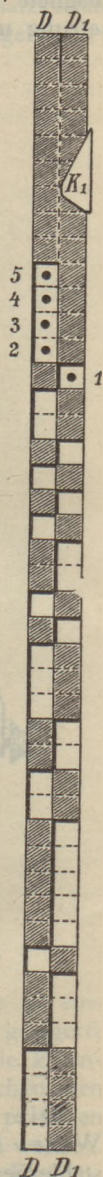


Fig. 7.



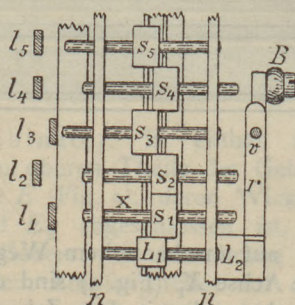
a 1
e 2
y 3
j 6
x 7
u 4
g 7
t 1
h 2
w 2
c 9
m)
s ;

Ziffernweiss

l .
é &
i 9
b 8
k (
z :
o 5
d 0
p %
n Nr
q /
l =
v ,
f f
r -
H H

Buchstabenweiss

Fig. 8.



sind. Die 5 Sucher stehen so eng neben einander, daß ihre Füße immer 5 aufeinanderfolgende Felder berühren. Durch die weißen Felder beider Wege können sämtliche 31 Kombinationen der 5 Tasten dargestellt werden; die weißen Felder des Arbeitswegs entsprechen den positiven Strömen der gedrückten Tasten, die weißen Felder des Ruhewegs den negativen Strömen

der ruhenden Tasten. Neben ihrem ersten weißen Felde ist in Fig. 7 für jede Kombination der zugehörige Buchstabe gegeben. Sobald die 5 Sucher, welche die angekommene Stromkombination aufgenommen haben und durch ihre Stellung ausdrücken, die dieser entsprechende Felderkombination beim Hinstreichen über die Scheibenmäntel finden, sinken sie in die vertieften Felder ein und veranlassen dadurch den Druck des zugehörigen Zeichens, dessen Type sich dann gerade in Druckstellung befindet.

Die seitliche Verschiebung der Sucher geht auf folgende Weise vor sich. Vor jedem Elektromagnet und unter dessen Ankerhaken ap befindet sich ein Winkelhebel l (Fig. 5). Sämtliche 5 Hebel — aiguilleurs oder Weichensteller genannt — sitzen leicht drehbar auf der gemeinsamen Achse oo (Fig. 6). In der Ruhelage 1 liegt der wagerechte Hebelarm mit seinem messerförmigen Ende in einer Kerbe des stählernen Fortsatzes der Feder r_3 . Wird der Anker angezogen, so drückt der Haken ap den Hebel in die Lage 2, in welcher sein senkrechter Arm den seitlich am Rande des Zahnrads R_1 befestigten Ring bb berührt. In dieser Stellung bleibt der Hebel, bis ihn die Muschel K_2 faßt und in die Lage 3 drängt, worauf er sofort von dem Stück K_3 in die Ruhelage 1 zurückgeschoben wird. Indem der Hebel die Stellung 3 einnimmt, verschiebt er die Achse X des zugehörigen Suchers nach rechts und damit letzteren in den Arbeitsweg.

Die Sucher sind zweiarmlige Hebel von Stahl und je auf eine Achse X , die sich in ihren Lagern nn verschieben läßt, fest aufgesetzt. Mit ihren flächenartig verbreiterten oberen Enden liegen die Sucher stets eng an einander. Links von ihnen sind auf eine sechste, aber nicht verschiebbare Achse die Hebelarme L_1 und L_2 fest aufgesetzt. L_1 wird mit seinem Kopfe durch die auf L_2 sitzende Blattfeder r , die unter dem Drucke der Schraube v gespannt ist, nach rechts gegen die Sucherköpfe gepreßt. Dem Drucke von L_1 können aber die Sucher nicht nachgeben, so lange auch nur einer von ihnen auf nicht vertieften Feldern der Scheibenmäntel seinen Stützpunkt findet. In dem Augenblick aber, wo die Sucher die ihrer Stellung entsprechende Felderkombination unter sich haben, sinken sie zusammen in die Kerben ein, und die Sucherköpfe werden durch den Druck der Feder L_1 etwas nach rechts geschoben. Unmittelbar darauf werden aber die Sucherfüße von den sich schnell drehenden Scheiben kräftig wieder aus den Kerben herausgeschleudert; dadurch erhalten die Sucherköpfe und die Feder L_1 einen kräftigen Stoß nach links, der Hebelarm L_2 aber und die an ihm sitzende Zugstange B einen solchen nach oben. Letztere Bewegung veranlaßt den Druck des Zeichens.

In Fig. 8 ist die Sucherkombination für den Buchstaben h dargestellt: s_1 s_2 und s_4 sind auf den Arbeitsweg geschoben, s_3 und s_5 im Ruhewege verblieben; der Zusammenhalt zwischen den Sucherköpfen ist durch die Verschiebung nicht aufgehoben. Nachdem der die Zeichenfelder enthaltende Theil des Arbeits- und Ruhewegs durchlaufen ist, werden die im Arbeitswege befindlichen Sucher durch die Muschel K_1 auf den Ruheweg zurückgeschoben. Unmittelbar darauf beginnt das Muschelschiffchen K_2 K_3 , das bereits von den Hebeln l_1 bis l_5 aufgenommene neue Zeichen auf die Sucher zu übertragen. Die Zurück- und Neuverschiebung der Sucher nimmt $\frac{9}{40}$ der Umlaufszeit in Anspruch; $\frac{31}{40}$ stehen für das Aufsuchen der Felderkombination und den Druck zur Verfügung.

Die Druckvorrichtung. Auf der Achse X_1 (Fig. 5) ist vor der vorderen Gehäusewand eine Buchse m_3 mit schwacher Reibung aufgesetzt und auf dieser das Druckrad R befestigt. Das Druckrad hat an seinem Umfang 31 gleiche Einschnitte (Fig. 6) und eine breite ausgeschnittene Stelle von $\frac{9}{40}$ des Umfanges. Eine auf der hinteren Fläche des Druckrads sitzende starke

Feder r_6 greift mit ihrem freien hakenförmigen Ende in einen Einschnitt des an der Achse X_1 angebrachten Armes T ein und verbindet so Rad und Achse in der Weise, daß die Verbindung bei etwaiger plötzlicher Hemmung der Drehung nachgeben kann und ein Bruch vermieden wird. Auf die Buchse m_3 ist mit schwacher Reibung eine zweite Buchse m_4 aufgesteckt; diese trägt vorn das Typenrad und hinten den dreiarmigen Hebel Y . Das Typenrad ist auf einer Länge von $\frac{31}{40}$ seines Mantels entsprechend dem Rade R in 31 Doppelfelder geteilt, wovon zwei vertieft und die übrigen mit je einer Buchstaben- und einer Ziffern- oder Satzzeichentype besetzt sind. Der Rest von $\frac{9}{40}$ des Mantels ist etwas vertieft. Der dreiarmige Hebel Y vermittelt wie beim Hughesapparate sowohl die Verbindung zwischen dem Druckrad und dem Typenrad als auch den Figurenwechsel. In der durch Fig. 6 gegebenen Stellung deckt der Hebel H_1 die dem Buchstabenweifs entsprechende 31. Zahn-
lücke, es werden also Ziffern u. s. w. gedruckt. Wird H_1 umgelegt, so daß der Hebel H_2 die 14. Lücke bedeckt, so ist das Typenrad um $\frac{1}{80}$ seines Umfanges oder um ein halbes Doppelfeld gegen das Rad R verschoben: es werden dann Buchstaben gedruckt.

Den Druck besorgt der breite Hebel Bi , der mittelst einer Buchse auf die Achse A leicht drehbar aufgesetzt ist. Der Druckhebel wird von der starken gebogenen Feder u_2 nach links gedrängt, aber für gewöhnlich von dem Hebel aa , der mit seinem Haken über den Daumen d_2 greift, in der stark gezeichneten Lage festgehalten; die Feder r_7 sichert diese Lage. An dem Druckhebel Bi sitzt nach hinten in der Ebene des Rades R der Korrektionszahn d_1 , ferner nach vorn unter dem Typenrade leicht drehbar auf einer Achse der mit Guttapercha oder Papier überzogene Druckzylinder I .

Der Druck eines Zeichens geht in folgender Weise vor sich. Wird die Zugstange B durch den Stofs der Sucher nach oben gezogen, so bewegt sich das linke Ende des Hebels L_3 (Fig. 6) nach unten, das des Hebels aa nach oben und läßt den Druckhebel Bi los. Dieser schnellst nach links, der Korrektionszahn d_1 greift dabei in eine Zahn-
lücke des Druckrads R ein und empfängt einen Stofs nach links, gleichzeitig berührt die Druckrolle I mit dem auf ihr liegenden Papierstreifen die entsprechende Type. Die Bewegung des Druckhebels kommt schliesslich in der punktirt gezeichneten Lage zum Stillstande. Bei dieser Bewegung wird durch die Stofsklinke c_1 das Zahnrad ro und die auf ihm sitzende Papierwalze C_2 gedreht und in Folge dessen ein Stück Papierstreifen von etwa 4 mm Länge zwischen den Papierwalzen C_2 und C_3 durchgezogen. Die gleiche Papierlänge zieht der Zylinder I von rechts nach, wobei sich auf ihm selbst das Papier nicht verschiebt.

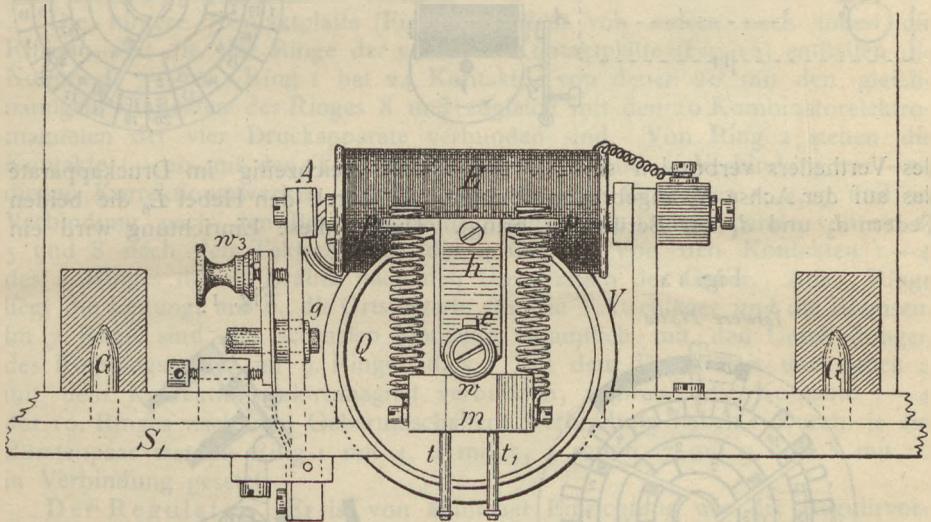
Die Zurückführung des Druckhebels in die Ruhelage erfolgt, sobald die zahn- bz. typenlose Stelle beider Räder sich über ihm befindet, durch den Hebel L_4 , dessen oberer Arm durch die auf der Rückseite des Druckrads R sitzende Rolle G_1 nach links gedrückt wird. Dabei streicht die Stofsklinke c_1 über einen Zahn des Rades ro hinweg, ohne es zu drehen, und die Druckrolle I gleitet unter dem Papierstreifen, der von den beiden Papierwalzen festgehalten wird, um 4 mm nach rechts.

Das Triebwerk mit Regulirvorrichtung und Bremse. Die Kraft zur Drehung der Achse X_1 liefert ein schweres Triebgewicht, das in einer Gliederkette ohne Ende unterhalb der auf eisernem Gestelle ruhenden Tischplatte hängt und sich ebenso wie beim Hughes mittelst einer Tretvorrichtung aufziehen läßt. Gewöhnlich aber wird die Aufzugsvorrichtung durch einen kleinen Elektromotor betrieben; ein Unterbrecher hemmt diesen Motor selbstthätig, wenn das Triebgewicht oben angelangt ist. Der Motor wird dabei nicht ausgeschaltet, sondern es werden ihm mittelst eines vom Gewichte ge-

hobenen Hebels nach und nach mehrere Widerstände zugeschaltet. In Folge dessen tritt bald ein Gleichgewichtszustand ein, wobei der Motor zwar beständig wirkt, aber nur so viel Kraft entwickelt, als der Apparat verbraucht. Die Achse des Kettenrads überträgt die Bewegung über 4 mit Zahnrädern besetzte Zwischenachsen hinweg auf die Achse X_2 , diese setzt das Rad R_2 und letzteres das Rad R_1 und damit die Achse X_1 in Drehung. Auf ihrem aus der hinteren Gehäusewange herausragenden Theile trägt die Achse X_2 den Geschwindigkeitsregulator.

Dieser Regulator (Fig. 5 und 9) besteht aus einem festen und einem beweglichen Theile. Jener wird gebildet von dem Metallstücke M , welches auf der Achse durch einen Vorstecker so befestigt ist, daß es sich in der Achsenrichtung verschieben läßt, und den in M eingelassenen Stahlstangen t und t_1 . Letzteren gegenüber ragt aus M eine Schraube hervor, die den Galgen pp trägt. Zwei an diesem befestigte Spiralfedern halten das Messingstück m , den beweglichen Theil, durch welchen die Stifte t t_1 lose hindurchgehen. Wird die Vorrichtung durch die Achse X_2 in Drehung versetzt, so entfernt

Fig. 9.



sich das Stück m in Folge der Schwingkraft mit wachsender Geschwindigkeit immer weiter von der Achse, den Zug der Federn überwindend, und es tritt der seitlich an m angebrachte, vorn mit Hanf umwickelte Reiber f mit der konisch ausgedrehten Muschel in Berührung. Die dadurch entstehende Reibung, die dem Drucke des Reibers auf die Muschelfläche und der Geschwindigkeit proportional ist, bewirkt, daß die Laufgeschwindigkeit eine bestimmte Größe nicht übersteigt und gleichmäßig bleibt. Aendern läßt sich die Geschwindigkeit einmal durch Heben oder Senken des Galgens pp mittelst der ihn tragenden Schraube, zweitens durch Verschieben des Stückes M auf der Achse mittelst der Schraube w , gegen welche die an M sitzende Blattfeder h drückt. Die Stellung der Schraube w wird dadurch gesichert, daß der auf M befestigte Dorn e in einen der 8 radialen Einschnitte des Schraubenkopfes eingreift.

Die Achse X_1 muß ebenso viel Umdrehungen machen wie die Vertheilerachse, da sie bei jedem Umlauf ein Zeichen drucken soll. Beide müssen ferner so weit synchron laufen, daß die Uebersetzung und der Druck des Zeichens erst erfolgt, nachdem der Vertheilerarm den betreffenden Sektor bereits ver-

lassen hat. Um diese Uebereinstimmung herbeizuführen, wird der Druckapparat so regulirt, daß er etwas schneller läuft als der Vertheiler und es wird seine Geschwindigkeit bei jedem Umlaufe durch einen vom Vertheiler entsendeten Korrektionsstrom etwas verzögert. Die hierzu dienende Bremse (Fig. 9 und 10) besteht aus dem Korkreiber g , der am Ankerhebel des Brems elektromagnets E sitzt und mittelst der Schraube w_3 verstellt werden kann. Der Reiber wird gegen das auf der Achse X_2 sitzende Schwungrad V gedrückt, so oft und so lange der Elektromagnet den Anker A anzieht. Zum Schließen der Bremsbatterie ist erforderlich, daß erstens zwei bestimmte Kontaktstücke

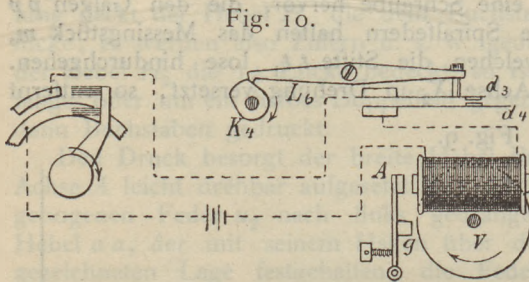
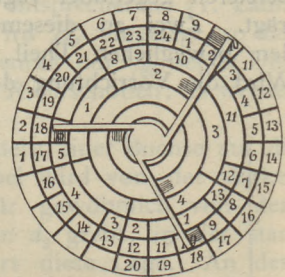


Fig. 10.

Fig. 11.

Hintere Platte



des Vertheilers verbunden sind, zweitens daß gleichzeitig im Druckapparate das auf der Achse X_1 angebrachte Exzenter K_4 durch den Hebel L_6 die beiden Federn d_3 und d_4 zur Berührung bringt. Durch diese Einrichtung wird ein

Fig. 12.

Vordere Platte

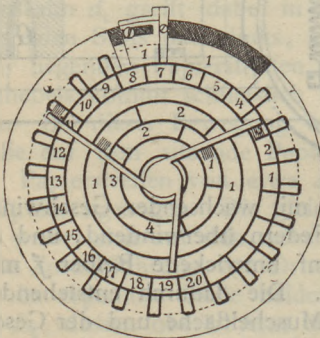
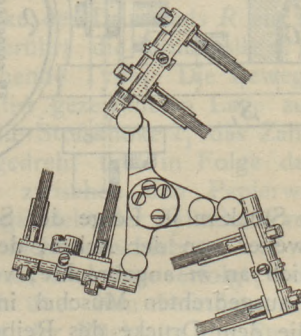


Fig. 13.



hinreichender Gleichlauf mit dem Vertheiler bald hergestellt und beliebig lange aufrecht erhalten.

Der Vertheiler.

Der Vertheiler des vierfachen Baudottelegraphen hat zwei Kontaktplatten, eine auf der hinteren, die andere auf der vorderen Seite eines Messinggehäuses, das dem Gehäuse des Druckapparats gleicht und wie dieses auf einem hölzernen Sockel steht. Jede Kontaktplatte besteht aus einem kreisrunden Messingrahmen, einer diesen ausfüllenden Ebonitscheibe und den in letzteren konzentrisch eingesetzten 6 Bronzeringen, von denen einzelne voll, die anderen in mehrere Theile oder Kontaktstücke zerschnitten sind (Fig. 11

und 12). Die Ringe und Kontaktstücke sind an der Ebonitscheibe durch Messingschrauben befestigt, die unterhalb der Scheibe zugleich zur Aufnahme der Verbindungsdrähte dienen. Diese laufen zu Kabeln vereinigt nach einem rechteckigen, kastenartigen Ausschnitte des Vertheilertisches und endigen dort an Doppelklemmen, welche die Verbindung mit den von den Gebe- und Druckapparaten kommenden Kabeln herstellen.

Hinsichtlich des Triebwerkes stimmt der Vertheiler mit den Druckapparaten überein; jedoch trägt die Achse X_2 die Regulirvorrichtung nicht hinter, sondern vor dem Gehäuse. Der Achse X_1 im Druckapparat entspricht beim Vertheiler die die Kontaktbürsten tragende Achse. An diese Achse ist an jedem Ende vor der Kontaktplatte mittelst einer Muffe der dreiarmlige Bürstenträger (Fig. 13) angesetzt. Zwei Arme des Trägers sind aus einem Stücke gefertigt, der dritte ist gegen die anderen verstellbar. An seinem Ende hat jeder Arm eine Klemmvorrichtung und hält damit den mit Elfenbein umkleideten Stiel des Bürstenpaars. Letzteres besteht aus einem Halter von Messing mit zwei eingesetzten Pinseln von sehr schwachem Bronzedrahte. An dem vorderen Bürstenträger sind nur zwei Arme mit Bürsten ausgerüstet. Die Bürstenpaare sind um 120° gegen einander versetzt.

Die hintere Kontaktplatte (Fig. 11) enthält von aussen nach innen die Ringe 1—6; die vier Ringe der vorderen Kontaktplatte (Fig. 12) enthalten die Nummern 7—10. Ring 1 hat 24 Kontakte, von denen 20 mit den gleichnamigen Kontakten des Ringes 8 und zugleich mit den 20 Kombinatorелеktromagneten der vier Druckapparate verbunden sind. Von Ring 2 stehen die Kontakte 1—20 mit den Tastenhebeln der vier Geber in Verbindung, 21—24 dienen Korrektionszwecken. Ring 3 hat von den Kontakten 1, 4, 7 und 10 Verbindung nach den Bremsелеktromagneten der 4 Druckapparate, von 12, 2, 5 und 8 nach den Taktschlägern der 4 Geber. Von den Kontakten 1—4 des 4. Ringes führen Drähte nach den Umschaltern der Geber. Am 5. Ringe liegt die Leitung, am 6. die Ortsbatterie für die Taktschläger und die Bremsen. Im 7. Ringe sind die schmalen Kontakte sämmtlich mit den Umwindungen des Empfangsrelais, im 9. Ringe Stück 1 mit dem Druckrelais und Stück 2 mit dem Korrektionsелеktromagnet verbunden, während die Kontakte 1—4 des 10. Ringes nach den Geberumschaltern Verbindung haben. Durch je ein Bürstenpaar werden Ring 1 mit 4, 2 mit 5, 3 mit 6, 7 mit 9 und 8 mit 10 in Verbindung gesetzt.

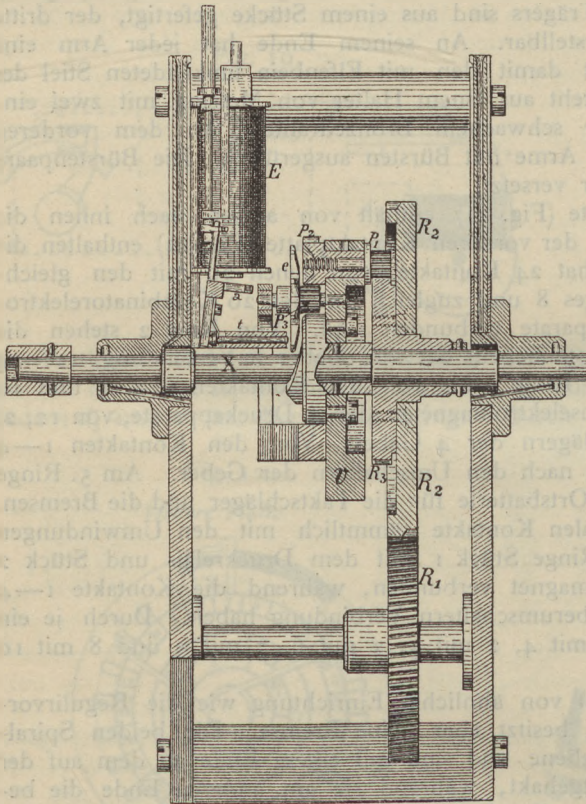
Der Regulator. Er ist von ähnlicher Einrichtung wie die Regulirvorrichtung des Druckapparats, besitzt aber keine Bremse. Die beiden Spiralfedern liegen in der Achsenebene und sind mit einem Ende an dem auf der Achse sitzenden Galgen festgehakt, während sie am anderen Ende die bewegliche Masse m tragen, in die sie mehr oder weniger tief eingeschraubt werden können. Die aus Bronze bestehende Masse m hat die Form eines achtseitigen Prismas und wiegt 36 g. Ein breiter Schutzring aus Messingblech umgiebt den Regulator. Im Ruhezustand ist der Regulator so eingestellt, daß der Schwerpunkt der beweglichen Masse m nahezu mit der Drehungsachse zusammenfällt und die beiden Spiralfedern ohne Spannung sind. Wird die Achse in Drehung versetzt, so entfernt sich die Masse m vermöge der Schwungkraft, indem sie die Federn verlängert, von der Achse so weit, bis die Feder-spannung ihrer Zentrifugalkraft das Gleichgewicht hält. Genau in dem Masse, in welchem der Kraftüberschuss des Triebwerkes jeweils zu- oder abnimmt, wird die Reibung der Schwungradachse in ihrem Lager vergrößert oder verkleinert und hierdurch die Geschwindigkeit geregelt.

Will man die Geschwindigkeit vergrößern, so verkürzt man entweder die wirksame Federlänge, indem man sie tiefer in die Masse m hineindreht, oder

man verkleinert die Masse m durch Wegnahme einiger in die Masse eingelassener Schraubchen mit darunter gelegtem Kupferplättchen.

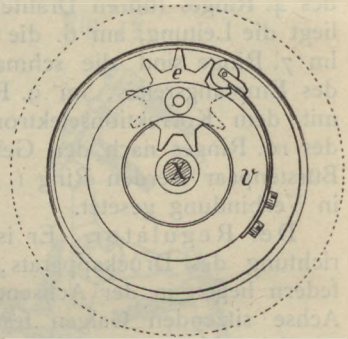
Die Korrekptionsvorrichtung. Ein dauernder genauer Gleichlauf der mit einander verbundenen Vertheiler zweier Aemter kann durch die Regulatoren allein nicht erzielt werden; dazu bedarf es noch einer Einrichtung, die bei jedem Achsumlaufe die unvermeidlichen geringen Abweichungen ausgleicht, sobald sie eine gewisse Gröfse erlangt haben. Die Korrektur wird immer von dem einen Amte gegeben, von dem anderen empfangen. Ihre Wirkung bei dem sie empfangenden Amte, wo der Vertheiler ein wenig schneller läuft

Fig. 14.



als bei dem ersten Amte, besteht darin, daß sie die vorgelaufene Vertheilerachse um einen Winkel von etwa 1° zurückdreht. Die Vertheilerachse X (Fig. 14) empfängt den Antrieb von dem Rade R_1 durch das Rad R_2 . Letzteres und das mit ihm fest vereinigte Zahnrad R_3 sitzen lose auf der Achse X . Auf dieser ist die Messingscheibe V befestigt, in der die Achsen der Zahnräder P_1 P_2 und des Sternrads e mit dem

Fig. 15.



Trieb P_3 gelagert sind. R_3 steht in Eingriff mit P_1 und P_2 mit P_3 . Das Sternrad e hat 15 Zähne. Ein zylinderförmiger Daumen, der am Ende einer an der Scheibe V befestigten Blattfeder sitzt (Fig. 15), wird von dieser zwischen zwei Speichen des Sternrads gedrückt und verhindert so dessen Drehung, so daß V und damit die Achse X an der Drehung der Räder R_2 R_3 theilnehmen muß.

Der ankommende Korrektionsstrom durchfließt den Elektromagnet E und bewirkt die Anziehung des Ankers a , wobei dessen nach unten gerichteter Arm den Stahlstift t nach rechts in die Ebene des Sternrads hineintreibt. Das Sternrad stößt, sobald es bei seiner Drehung um die Achse X herankommt, mit der vordersten Speiche gegen den Stift und dreht sich, um von ihm wieder frei zu kommen, ein wenig um seine eigene Achse; dabei wird der Daumen aus seiner Speichenlücke herausgedrängt und fällt in die nächste Lücke ein. Das Sternrad wird also durch den Anprall um $\frac{1}{15}$ seines Um-

fanges gedreht. Die Drehung überträgt sich durch $P_3 P_2 P_1$ auf den Angriffspunkt zwischen P_1 und R_3 , der entsprechend zurückgeschoben wird. Die Achse X ist somit, ohne daß eine Hemmung des Triebwerkes stattgefunden hat, durch die Korrektur zurückgedreht worden. Der Stift t wird sofort, nachdem er das Rad e berührt hat, durch einen seitlich an der Scheibe V sitzenden Daumen wieder zurückgeschoben.

Die Schaltung.

Das Geben. Der Kurbelumschalter am Geber steht auf »Senden«, d. h. die Kurbel nach links. Wenn die Bürste 3 (Fig. 16) über den Kontakt 12 geht, fließt aus der Taktschlägerbatterie ein Strom über Ring 6, Bürsten 6/3, Kontakt 12 zum Geber I und daselbst durch die Elektromagnete der Tasten 4 und 5 und den Taktschläger zur Erde. Letzterer giebt das Zeichen und die Elektromagnete lassen die Tasten 4 und 5, falls sie gedrückt waren, los. Der Telegraphist greift sofort die nächste Kombination, z. B. den Buchstaben T durch Niederdrücken der Tasten 1, 3 und 5. Dann fließt, während die Bürste 2 über die Kontakte 1 bis 5 hingeleitet, die Stromkombination $+ - + - +$ von den Tastenhebeln über die Kontakte 1 bis 5 des 2. Ringes, das Bürstenpaar 2/5 und den 5. Ring in die Leitung.

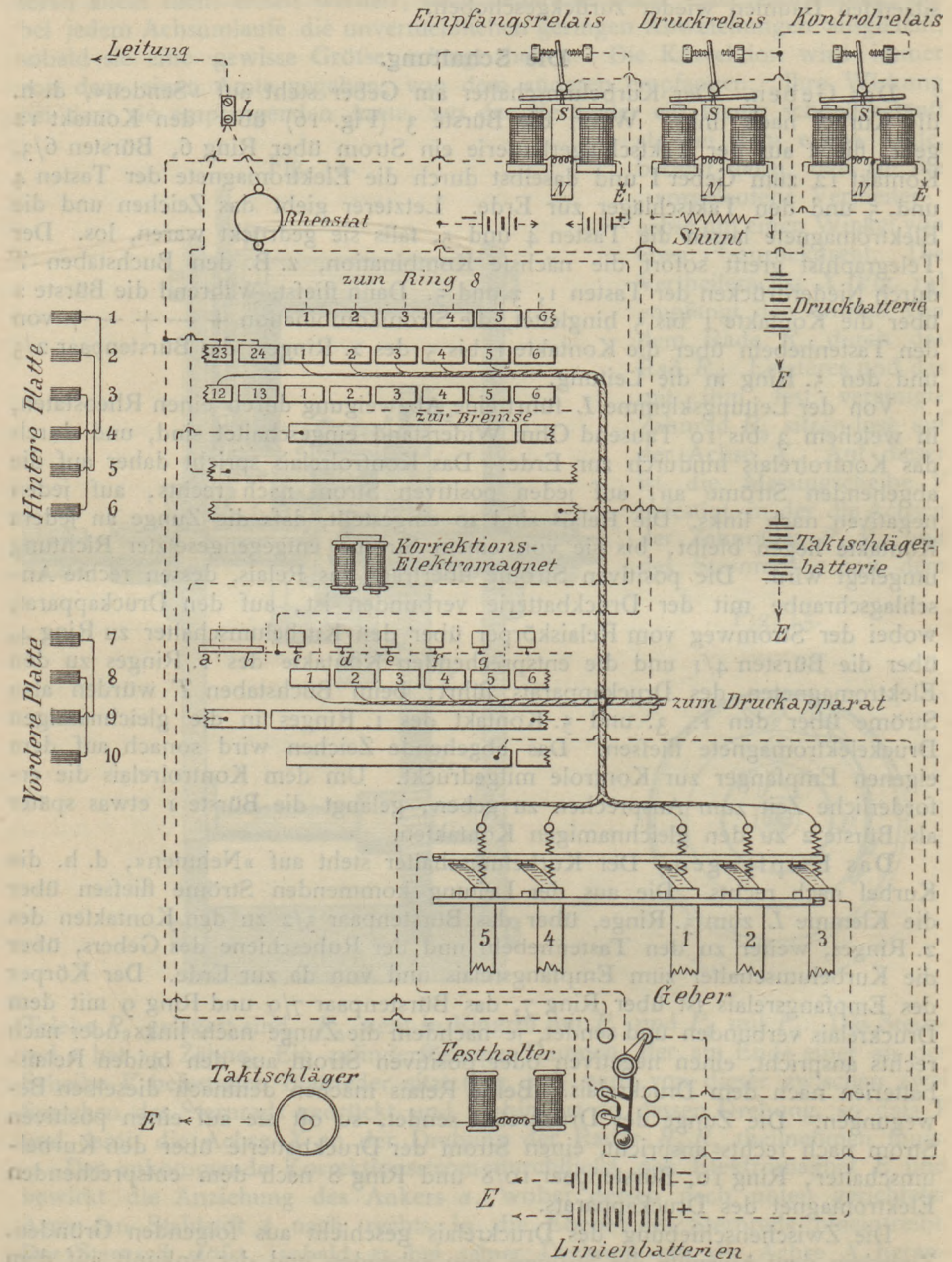
Von der Leitungsklemme L führt eine Abzweigung durch einen Rheostaten, in welchem 3 bis 10 Tausend Ohm Widerstand eingeschaltet sind, und durch das Kontrolrelais hindurch zur Erde. Das Kontrolrelais spricht daher auf die abgehenden Ströme an, auf jeden positiven Strom nach rechts, auf jeden negativen nach links. Die Relais sind so eingestellt, daß die Zunge an jedem Kontakte liegen bleibt, bis sie von einem Strome entgegengesetzter Richtung umgelegt wird. Die positiven Ströme überträgt das Relais, dessen rechte Anschlagschraube mit der Druckbatterie verbunden ist, auf den Druckapparat, wobei der Stromweg vom Relaiskörper über den Kurbelumschalter zu Ring 4, über die Bürsten 4/1 und die entsprechenden Kontakte des 1. Ringes zu den Elektromagneten des Druckapparats führt; beim Buchstaben T würden also Ströme über den 1., 3. und 5. Kontakt des 1. Ringes in die gleichnamigen Druckelektromagnete fließen. Das abgehende Zeichen wird sonach auf dem eigenen Empfänger zur Kontrolle mitgedruckt. Um dem Kontrolrelais die erforderliche Zeit zum Ansprechen zu geben, gelangt die Bürste 1 etwas später als Bürste 2 zu den gleichnamigen Kontakten.

Das Empfangen. Der Kurbelumschalter steht auf »Nehmen«, d. h. die Kurbel nach rechts. Die aus der Leitung kommenden Ströme fließen über die Klemme L zum 5. Ringe, über das Bürstenpaar 5/2 zu den Kontakten des 2. Ringes, weiter zu den Tastenhebeln und der Ruheschiene des Gebers, über die Kurbelumschalter zum Empfangsrelais und von da zur Erde. Der Körper des Empfangsrelais ist über Ring 7, das Bürstenpaar 7/9 und Ring 9 mit dem Druckrelais verbunden und sendet, je nachdem die Zunge nach links oder nach rechts anspricht, einen negativen oder positiven Strom aus den beiden Relaisbatterien nach dem Druckrelais. Beide Relais machen demnach dieselben Bewegungen. Die Zunge des Druckrelais sendet, so oft sie auf einen positiven Strom nach rechts anspricht, einen Strom der Druckbatterie über den Kurbelumschalter, Ring 10, Bürstenpaar 10/8 und Ring 8 nach dem entsprechenden Elektromagnet des Druckapparats.

Die Zwischenschiebung des Druckrelais geschieht aus folgenden Gründen. Zwischen dem Abgange des Stromes vom gebenden und der Ankunft auf dem empfangenden Amte verfließt eine gewisse Zeit, die mit der Leitungslänge wächst und im übrigen von dem jeweiligen elektrischen Zustande der Leitung abhängt. In Folge dessen würden die Ströme oft nicht zum richtigen Elektro-

magnet gelangen, wenn man sie dem Druckapparat unter Benutzung der Ringe 4 und 1 zuführen wollte. Von den ankommenden Strömen wird deshalb nur der mittlere Theil wirksam gemacht. Zu diesem Zwecke sind die Kon-

Fig. 16.



takte des Ringes 7 verkürzt. Bei Leitungen bis 400 km Länge genügt eine Verkürzung auf die Hälfte; die Kontakte geben dabei Ströme von $\frac{1}{144}$ Sekunde Dauer, die zur Bethätigung der Druckelektromagnete noch ausreicht. Bei

längeren Leitungen geht man mit der Verkürzung bis auf $\frac{1}{4}$, was einer Stromdauer von $\frac{1}{288}$ Sekunde entspricht. So kurze Ströme bringen zwar noch ein empfindliches Relais, aber nicht mehr die Druckelektromagnete sicher zum Ansprechen; man läßt sie daher auf das Druckrelais wirken und dieses längere Ströme weiter geben. Ist z. B., während die Bürste 2 über den Kontakt 1 streicht, ein positiver Strom aus der Leitung eingegangen und darauf, während sie Kontakt 2 berührt, ein negativer, so sendet das Empfangsrelais einen positiven Ortsstrom nach dem Druckrelais, während die Bürste 7 den Kontakt c berührt. Die Zunge des Druckrelais legt sich nach rechts und bleibt liegen, bis Bürste 7 zum Kontakte d gelangt und einen negativen Strom schickt. Das Druckrelais giebt also, obwohl es Ströme von nur $\frac{1}{288}$ Sekunde Dauer erhält, solche von $\frac{1}{72}$ Sekunde weiter.

Der Korrektionsstrom. Bei dem die Korrektion empfangenden Amte sind die Kontakte 21 bis 24 des 2. Ringes mit dem Empfangsrelais verbunden; bei dem die Korrektion gebenden Amte sind die Kontakte 21 und 22 frei, während 23 mit der positiven und 24 mit der negativen Linienbatterie in Verbindung steht. Das letztere Amt sendet daher bei jedem Vertheilerumlauf einen positiven und sofort danach einen negativen Korrektionsstrom über die Bürsten 2/5 in die Leitung. Bei dem empfangenden Amte fließen diese Ströme durch das Empfangsrelais und legen dessen Zunge erst rechts, dann links. Während der Dauer des positiven Stromes schließt die Zunge den Stromkreis ihrer positiven Batterie über Ring 7, die Bürsten 7/9, Ring 9, den Korrektionselektromagnet und die negative Relaisbatterie, falls die Bürste 7 den beweglichen Kontakt ab berührt. Letzteres geschieht, wenn die Vertheilerachse wenigstens um $\frac{1}{480}$ Umdrehung vorgelaufen ist. Der Anker des Elektromagnets wird dann angezogen und schiebt den Stift vor, der die Korrektion bewirkt. Der Geschwindigkeitsüberschuß des korrigirten Vertheilers soll gleich der Hälfte des Rückstosses sein, so daß die Korrektion bei jeder zweiten Umdrehung wirkt.

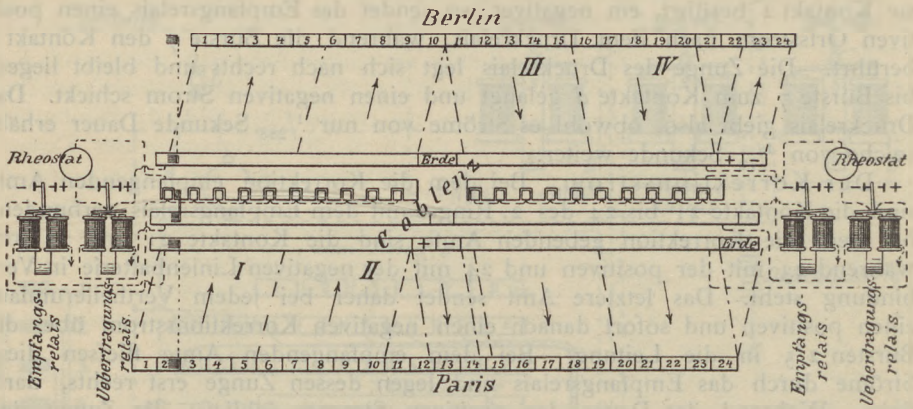
Das Uebertragungsamt.

Da der Baudotapparat mit Strömen beider Richtungen arbeitet, also beide Kontakte der Uebertragungsrelais zur Batteriezuführung gebraucht werden, so kommt man mit den gewöhnlichen Uebertragungsschaltungen nicht aus, sondern bedarf eines automatischen Umschalters, der den Richtungswechsel beim Uebertragen vermittelt. Das Uebertragungsamt erhält deshalb ebenfalls einen Vertheiler, welcher die beiden Leitungszweige im regelmäßigen Wechsel auf das eine und auf das andere Relais zu schalten hat. Bei der Leitung Berlin-Paris ist die Einrichtung so getroffen, daß auf den Apparatsätzen I und II (Fig. 17) nur in der Richtung Paris-Berlin und auf den Apparatsätzen III und IV nur in der Richtung Berlin-Paris gegeben wird. Zwischen Abgang und Anknüpf des Stromes verfließt eine merkliche Zeit. Wenn in Paris die Bürste den Kontakt 10 verläßt und aufhört, zu geben, so ist in Berlin der Eingang der Ströme noch nicht beendet, sondern erst zwei Kontakte später, und zwei weitere Kontakte muß die Bürste in Paris zurücklegen, bis der erste Strom von Berlin ankommt. Beim Wechsel zwischen Geben und Empfangen tritt also in Paris, und ebenso später in Berlin, eine Pause von vier Kontakten ein. Die Einschaltung unbenutzter Kontakte in den Vertheilern ist natürlich auch auf den ohne Uebertragung betriebenen Leitungen nöthig.

Die Pause beim Richtungswechsel wird auf Leitungen mit Uebertragung zum Entsenden der Korrektionsströme benutzt. Das Uebertragungsamt Coblenz in der Leitung Berlin-Paris giebt die Korrektion nach Paris, sobald der letzte Strom von Paris durchgegangen ist, und ebenso später nach Berlin. Die Ver-

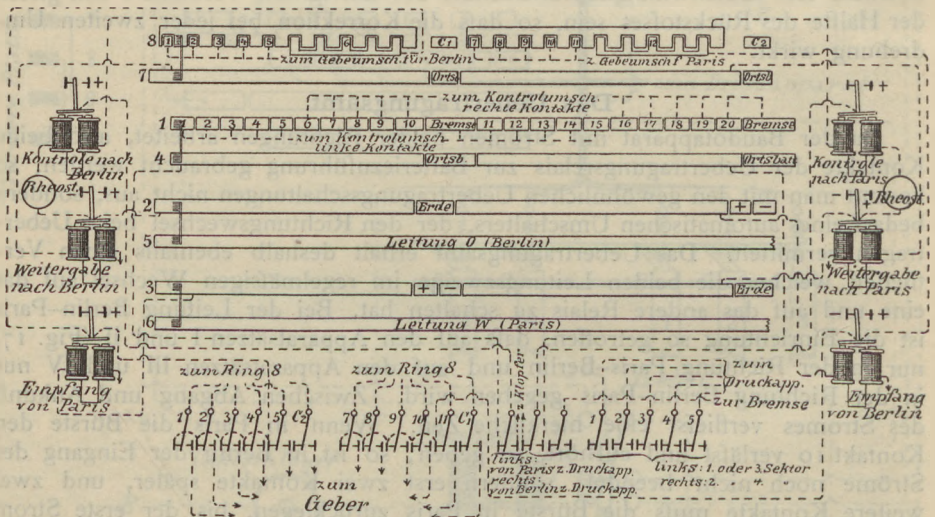
kürzung der Kontakte des 3. Ringes und die Einschlebung eines 2. Relais (Fig. 18) sind zu dem Zwecke erfolgt, zur Verhütung unbeabsichtigter Stromwirkungen nur die mittleren Theile der ankommenden Ströme wirksam zu machen und trotzdem Ströme von normaler Dauer weiterzusenden.

Fig. 17.



Nachdem die Bürsten die ersten beiden Sektoren durchlaufen haben, entsenden sie die Korrektionsströme nach Paris und legen darauf die Leitung von Paris an den Körper des Uebertragungsrelais rechts, die Leitung von

Fig. 18.



Berlin aber an die Umwindungen des Empfangsrelais. Die Uebertragung erfolgt nun in umgekehrter Richtung.

Die Einrichtung des Vertheilers auf dem Uebertragungsamt wird durch Fig. 18 veranschaulicht. Die vordere Platte enthält die Ringe 1 bis 6, die hintere Platte die Ringe 7 und 8. Das Uebertragungsamt ist, um die durchgehende Korrespondenz beobachten zu können, mit einem Geber, einem Druckapparat und zwei Klopfern ausgerüstet. Von jedem weitergehenden Strome

fließt ein Zweig in das Kontrolrelais, das ihn je nach der Stellung eines Umschalters entweder auf den Klopfer oder auf den Druckapparat überträgt. Für jede Seite sind ausser dem Kontrolrelais zwei Sätze Empfangs- und Weitergeberrelais vorhanden, die mittelst eines Walzenschalters vertauscht werden können. Ein Stöpselumschalter mit 5 Schienen ermöglicht, jeden Leitungszweig direkt auf einen Morseapparat zu schalten.

Die transandinische Bahn.

In dem Aufsatz über die transandinische Bahn im Archiv von 1901 S. 646ff. sprachen wir die Vermuthung aus, daß der Bau der Verbindungsstrecke über die Anden, die zu der großen südamerikanischen Ueberlandbahn noch fehlt, wahrscheinlich in absehbarer Zeit nicht zu erwarten sein werde. Schneller jedoch, als man geglaubt hatte, ist die Sache in eine andere Lage gekommen. Im Gegensatze zu früher ist jetzt begründete Hoffnung vorhanden, daß das große Werk nun doch noch, und zwar bald, zu Ende geführt werden wird. Das »Archiv für Eisenbahnwesen« (Heft 4 des laufenden Jahrganges) und die Wiener »Reform« (Heft 21) bringen darüber werthvolle Mittheilungen, auf Grund deren wir unsere früheren Darlegungen zu ergänzen im Stande sind.

Auf argentinischer Seite führt, wie wir aus unserem vorjährigen Aufsätze wiederholen, eine 1037 km lange Vollbahn mit 1,686 m Spurweite von Buenos Aires quer durch die unabsehbaren Steppen Südamerikas nach Mendoza (747 m Seehöhe) am Fusse der Anden, während man auf chilenischer Seite von Valparaiso aus nur 133 km weit zu fahren braucht, um in Rosa de los Andes (830 m Seehöhe) das Ende dieser westlichen Vollbahnstrecke (Spurweite 1,678 m) und das Gebirge zu erreichen. Zwischen den beiden Endpunkten wird die schmalspurige Verbindungsbahn gebaut, die bei 1 m Spurweite 243 km lang werden wird. Sie ist auf argentinischer Seite 143 km weit bis Puente de las Vacas und auf chilenischer Seite 27 km (nach früheren Mittheilungen 39 km) weit bis Salto del Soldado (d. h. Soldatensprung) gediehen. Es verbleibt also noch eine Strecke von 73 km Länge zu bauen, deren Ausführung als Hochgebirgsbahn aber sehr schwierig und bisher wegen Geldmangels unterblieben ist.

Jetzt wird der Weiterbau der Oststrecke durch das Eingreifen des amerikanischen Eisenbahnkönigs Pierpont Morgan, dessen Londoner Bankhaus an dem Unternehmen von Anfang an finanziell theilhaftig war, ermöglicht werden, während auf chilenischer Seite der Staat selbst die Angelegenheit in die Hand genommen hat. Die chilenische Regierung hatte bei der 1896 erfolgten Zahlungseinstellung von Seiten der englischen Unternehmerfirma Clark & Co. die angefangenen Anlagen, die Maschinen und Geräthe angekauft. Sie wird nun die Bahn, die auf ihrem Gebiete weit schwieriger herzustellen ist als auf der Ostseite, zwar nicht auf eigene Rechnung weiterbauen lassen, aber sie hat Ende des vorigen Jahres dem Kongress in Santiago einen Gesetzentwurf vorgelegt, wonach die Bahn von einer englisch-amerikanischen Gesellschaft in London unter Zinsbürgschaft des Staates Chile vollendet werden soll. Der Bau wird danach in zwei Abschnitten erfolgen, von denen der erste bis Juncal in zwei Jahren, der zweite von da bis zur Landesgrenze (dem höchsten

Punkte der Bahn) in weiteren vier bis fünf Jahren fertiggestellt werden soll. Die Baukosten des ersten Abschnitts sind auf 10 Millionen Mark, die des zweiten, zwar kürzeren, aber weit schwierigeren Abschnitts auf 20 Millionen Mark veranschlagt, so daß Chile die Zinsbürgschaft für 30 Millionen Mark zu übernehmen haben wird. Die Bahn soll so gebaut werden, daß sie auch im Winter bei Schneesturm sicher betrieben werden kann, was sich wohl mit Hilfe der von uns früher erwähnten Tunnelgalerien (Tunnel mit Seitenöffnungen an den Flanken der Berge) ermöglichen lassen wird.

Nachdem der wichtigste Punkt des Unternehmens, die Geldfrage, der Lösung nahe gerückt ist, gewinnt die technische Seite des Bahnbaues wieder erhöhte Bedeutung. Auf argentinischer Seite sind bereits 10 und auf chilenischer Seite 8 kleinere Tunnel gebohrt worden, deren längster eine Ausdehnung von 240 m hat. Dies will wenig sagen gegenüber den beiden Haupttunneln von 5065 m und 3730 m Länge, die nach dem jetzigen Plane auf der Scheitelstrecke der Bahn in einer Höhe von fast 3200 m unmittelbar hinter einander durch das harte Massiv der Anden unter schwierigen klimatischen Verhältnissen hindurchgebohrt werden müssen. Auf die durch die dünne Höhenluft den Arbeitern drohenden Unzuträglichkeiten haben wir früher hingewiesen. Der höchste Punkt des obersten Tunnels wird 3188 m über dem Meeresspiegel zu liegen kommen.

Die ganze Strecke über das Hochgebirge, die auf steiler Böschung mit Steigungen bis zu 1:12,5 bergan geführt wird, erhält Zahnstangenbetrieb nach Abt'schem Systeme.

Erleichtert wird der Bahnbau auf beiden Seiten des Gebirges durch natürliche, schichtenförmige Kiesablagerungen von wechselnder Breite, die dem Zuge der Berge folgen und zuweilen jeden weiteren Unterbau entbehrlich machen, indem man die Schwellen auf den von der Natur selbst hergestellten Bahndamm verlegt. In den unteren Gebirgslagen sind diese »Barrancas«, wie man sie nennt, von Gießbächen vielfach durchbrochen und weggeschwemmt; auch in 2000 bis 3000 m Seehöhe treten sie nicht mehr fortlaufend auf und in noch höheren Lagen verschwinden sie ganz. Aber in den mittleren Lagen haben die Barrancas dem Ingenieur auf weite Strecken die Bahnlinie vorgezeichnet. Eine andere Eigenthümlichkeit der Anden ist dem Unternehmen weniger günstig. Dies sind ungeheure Wolkenbrüche, die zuweilen nach jahrelanger Dürre eintreten und in kürzester Zeit das durch Verwitterung entstandene Geröll von den Berghängen in mächtigem Wogenschwall zu Thale führen. Durch solche Geröll führende Wildwasser sind schon wiederholt Theile der Bahnlinie, Brücken und andere Kunstbauten zerstört worden, weshalb an besonders gefährdeten Stellen besondere Schutzmaßregeln für den Bahndamm haben getroffen werden müssen.

Ob es gelingen wird, den Mendozafluß zur Gewinnung elektrischer Betriebskraft nutzbar zu machen, steht noch dahin; erschwert wird diese Ausnutzung durch die erheblichen Geschiebmassen dieses Flusses.

Daß die transandinische Bahn weniger für den durchgehenden Güterverkehr als für die Personen- und Postbeförderung von Wichtigkeit sein wird, haben wir in unserem früheren Aufsätze dargelegt.

Shanghai.

Der Yangtse-kiang, Chinas größter und wichtigster Strom, bildet bei seiner Mündung in das Ostchinesische Meer ein Delta von 13 990 qkm Flächenraum, also fast von der Größe des Königreichs Sachsen. Die Flußmündung, die zuletzt einer Meeresbucht gleicht und 36 km breit ist, schließt verschiedene größere Inseln ein. Zahllose Wasserarme strömen dem Delta aus den Seen Paujing-hu, Ta-tsun-hu und Hung-tsö-hu im Norden und Tai-hu im Süden zu, die im Vereine mit vielen künstlichen Kanälen die weite, fruchtbare Ebene bewässern und eine Menge guter Verbindungswege für den Wasserverkehr darstellen, aber zugleich der Entwicklung des Landverkehrs hinderlich sind. An einem der südlichen Zuflüsse der Yangtsebucht, dem Hwangpu oder Wusung, liegt Shanghai, der Handelsmittelpunkt Chinas, der Sitz der neuen Kaiserlich deutschen Postdirektion im Reiche der Mitte.

Fährt man durch die wohlangebaute Niederung den Wusung 20 km von seiner Mündung aus hinauf, so taucht Shanghai mit seinen hohen, rauchenden Schornsteinen bei einer Flußbiegung plötzlich auf. Die Ebene von Shanghai, die den äußersten Südostzipfel der Provinz Kiangsu bildet, gleicht einem Garten und wird auch in der That der Garten Chinas genannt. Die nächsten Hügel sind 50 km von der Stadt entfernt. Enger noch als vielleicht in allen anderen Theilen des übervölkerten chinesischen Reiches wohnen auf diesem ergiebigen Alluvialboden die Menschen bei einander.

Die hydrographischen Verhältnisse der Gegend haben sich, wie dies in den Flußebenen Chinas keine Seltenheit ist, — man denke nur an die gewaltigen Umwälzungen im Flußbette des Hwangho in Nordchina — oft geändert. Nach älteren Berichten war der Wusung nur ein schmaler Kanal; vor 25 bis 30 Jahren wurde er als ein stattlicher Fluß von 600 bis 800 m Breite geschildert, während er jetzt wieder auf 400 m zurückgegangen ist. Der Sutschaufluß, der zwischen der englischen und der amerikanischen Niederlassung von Shanghai in den Wusung mündet, muß älteren Berichten zufolge ein ansehnlicher Strom gewesen sein; heut beträgt seine Breite weniger als 100 m. Wahrscheinlich ist früher ein großer Theil des Gebiets, auf dem sich jetzt die stolzen Niederlassungen der »fremden Teufel« befinden, Flußbett gewesen. Ein trostloser Sumpf war der Landstrich wenigstens noch vor 60 Jahren, als ihn die Chinesen den Engländern einräumten.

Geschichtliches. Shanghai wurde durch den britischen Vertrag von Nanking (1842) als der nördlichste von fünf Vertragshäfen dem Fremdenverkehr eröffnet. Die Stadt ist sehr alt; schon 249 v. Chr. wird sie erwähnt. Seit Jahrhunderten ist sie ein wichtiger Handelsplatz, und selbst vor 1000 Jahren galt sie schon als der Sitz einer ausgedehnten Baumwollenindustrie. Am 19. Juni 1842 (während des sog. Opiumkriegs) wurde die Stadt von den Engländern besetzt, nachdem diese einige Tage zuvor die Forts an der Mündung des Wusung eingenommen hatten.

Der erste britische Konsul, Captain Balfour, wählte als Niederlassungsort für seine Landsleute ein viereckiges Stück Land von einer engl. Quadratmeile Flächenraum, das 800 m nördlich von den Mauern der auf dem linken Flußufer belegenen alten Chinesenstadt beginnt und sich von da nach Norden zu (stromabwärts) hinzieht. Zwei kleine Nebenflüsse des Wusung, der Yang-king-pang und der Sutschaufluß, begrenzen dieses Gebiet im Süden und im Norden. Im Westen wird es von einem die beiden Nebenflüsse verbindenden Wallgraben, der während des Taipingaufstandes angelegt wurde, abgeschlossen, so daß die alte englische Niederlassung eine Art Insel bildet.

Am 17. November 1843 wurde der Hafen förmlich als Freihafen erklärt. Zunächst galt es, das sumpfige Gebiet trocken zu legen, was bei der niedrigen und ebenen Lage des Geländes große Opfer an Geld und jahrelange mühevollen Arbeit kostete. Selbst jetzt ist in dieser Beziehung noch manches zu thun.

Die Franzosen erhielten im Jahre 1849 von der chinesischen Regierung ebenfalls ein Stück Land zugewiesen, und zwar das Gebiet zwischen der alten Chinesenstadt und der englischen Niederlassung; außerdem wurde ihnen für die Hülfe, die sie 1853 bei der Vertreibung von Rebellen aus der Stadt geleistet hatten, der Landstrich eingeräumt, der sich zwischen der Stadtmauer und dem linken Fluszufer befindet, so daß sich also die französische Niederlassung an die Nord- und Ostgrenze der alten Chinesenstadt anlehnt. Die Bemühungen der Franzosen, ihre Konzession auch auf Sicawei, ein 8 km entferntes Dorf mit einem französischen Jesuitenkloster, auszudehnen, hatten keinen Erfolg. Nur der alte Kirchhof wurde ihnen 1899 zugesprochen.

Noch später als die Franzosen gelangten die Amerikaner zu Landbesitz. Ihr Gebiet, das den Namen Hongku führt, schließt sich nördlich des Sutschauflusses unmittelbar an die englische Niederlassung an.

Shanghai zieht sich jetzt wie ein breites Häuserband auf mehr als 8 km Länge am linken Ufer des Wusung hinab. Am südlichsten liegt, wie wir noch einmal kurz wiederholen, die alte Chinesenstadt, dann folgen die französische, dann die englische und schließlich die amerikanische Niederlassung.

Die Niederlassungen kamen anfangs nur langsam in die Höhe. Erst die Eröffnung des Yangtse-kiang und der nördlichen Häfen für den internationalen Verkehr durch den Vertrag von Tientsin (1861) und die Erschließung Japans gaben ihnen einen bedeutenden Aufschwung. Nicht wenig trug auch der Taipingaufstand (1851 bis 1866) dazu bei, die Entwicklung Shanghais zu fördern. Als nämlich dieser gegen die herrschende Mandschudynastie gerichtete blutige Aufstand große Theile des Reichs in Furcht und Schrecken versetzte, suchten zahlreiche Eingeborene Schutz in den europäischen Niederlassungen, so daß die Bodenpreise beträchtlich stiegen. Die 1853 in Shanghai eingedrungenen Feinde wurden von den kaiserlichen Truppen wiederholt angegriffen und zurückgedrängt und auch am 4. April 1854 durch ein von Europäern gebildetes Freiwilligenkorps im Vereine mit den Schiffstruppen besiegt und aus der Nachbarschaft der Fremdenniederlassungen vertrieben.

1861 nahmen die Taipings die bereits erwähnte Jesuitenniederlassung Sicawei ein und bedrohten auch Shanghai, wo sich in Folge des im Jahre vorher erfolgten Falles von Sutschau — rund 75 km westlich von Shanghai — eine ungeheuere Menge Flüchtlinge eingefunden hatte. Man schätzte damals die Einwohnerzahl von Shanghai auf mehr als eine halbe Million Köpfe. Britische und französische Truppen schützten den Ort und vertrieben im August 1861 die Rebellen, als diese die Stadt angriffen. Im Dezember desselben Jahres kamen jedoch die Aufständischen in einer Stärke von 100 000 Mann zurück und bedrohten abermals die Niederlassungen, zu deren Schutze der erwähnte Wallgraben (Defence Creek) an der Westgrenze hergestellt wurde. Noch vor Schluß des Jahres 1862 war die Umgegend von Shanghai auf 50 km Umkreis von den Feinden gesäubert.

Der Werth der Grundstücke ist in neuerer Zeit, namentlich in Folge des Zuflusses von einheimischem Kapital, das höhere Anlage unter fremdem Schutze sucht, und durch das Entstehen zahlreicher Baumwollenspinnereien, Seidenhaspeleien und anderer industrieller Anlagen fortdauernd weiter gestiegen. Dem Namen nach gehört der gesammte Grund und Boden zwar dem Kaiser von China, doch ist das Land zum Preise von 1500 Kupferkäsch (siehe weiter

unten) für das Mu ($= 6\frac{1}{3}$ a) auf ewige Zeiten verpachtet. Die Pächter können demnach als Eigenthümer gelten. Die ursprünglichen chinesischen Besitzer erlangten für das Land Preise von ungefähr 50 mex. Dollars für das Mu, was damals dem doppelten Werthe der Grundstücke entsprach. Seitdem sind einzelne Blocks zum Preise von 10 000 bis 16 000 Dollars für das Mu umgesetzt worden.

Da die den Engländern und den Franzosen ursprünglich eingeräumten Gebiete schon seit Jahren vollständig bebaut sind und auch im amerikanischen Viertel sich die noch freien Stellen rasch mit Häusern bedecken, so wurde 1899 bei der chinesischen Regierung eine Erweiterung der englischen Niederlassung in der Richtung nach Westen und Nordwesten und der amerikanischen in der Richtung nach Nordosten durchgesetzt. Die Erschließung des neuen Gebiets durch Anlegung von Straßen u. s. w. ist bereits in Angriff genommen. Uebrigens haben sich die Fremden mit ihren Wohnstätten nicht auf die eigentlichen Niederlassungen beschränkt, sondern auch außerhalb derselben an den von ihnen angelegten Landstraßen sowie in Putung, auf der rechten Seite des Wusung, viel Grund und Boden gepachtet. Dafür sind innerhalb der Niederlassungen zahlreiche Grundstücke in Chinesenhände übergegangen.

Die Japaner haben durch den Vertrag von 1896 ebenfalls ein Anrecht auf eine besondere Niederlassung in Shanghai erworben; doch haben sie von diesem Rechte noch keinen Gebrauch gemacht.

Shanghai genießt den Ruf einer »Musterniederlassung (Model Settlement)«, die gelegentlich ihres fünfzigjährigen Jubiläums im Jahre 1893 nicht weniger als 500 000 fremde Gäste beherbergte.

Beschreibung. Die vier Stadttheile weichen in ihrem äußeren Aussehen erheblich von einander ab. Die alte Stadt der Eingeborenen enthält innerhalb ihrer Ringmauer eine Menge enger Gassen, die von Menschen wimmeln und für europäische Augen, Ohren und Nasen nicht viel Erfreuliches darbieten. Oft hält es schwer, durch die Volkshaufen ohne Ellenbogenstöße hindurchzukommen, zumal wenn ein Gaukler durch seine Kunststücke die Menge anlockt. Echt chinesisch sind die aufgebogenen Dächer, eine im Zickzack geführte Brücke, eine große Pagode und — der tiefe Straßenschmutz. Man trifft verschiedene, oft recht elegante Restaurants, die sich aber durch böse Luft, schmutzige Kellner und Köche und durch den unausstehlichen Lärm der Gäste auszeichnen.

Von den Fremdenniederlassungen besitzt die französische am wenigsten geschäftliches Leben. Die Franzosen sind im allgemeinen zwar zu Hause, nicht aber auch in überseeischen Ländern gute Kaufleute. Sie sind, wie ein China-reisender schon vor längerer Zeit sagte, mehr darauf bedacht, im Auslande den »Franzosen« hoch zu halten und den Glanz und die Kraft ihrer Regierung geltend zu machen, als selbständig Handelsthätigkeit zu entwickeln und durch ausgezeichnete Faktoreien zu glänzen. Unter den Gebäuden des französischen Viertels ragen die schöne St. Josephskirche, in romanischem Stile erbaut, sowie das Stadthaus und das Konsulat hervor. An der Mündung des Yang-king-pang, also an der Grenze des britischen Viertels, ist eine Zeitballstation eingerichtet, die mit dem astronomischen und meteorologischen Observatorium der Jesuitenmission in Sicawei in Verbindung steht.

Die englische Niederlassung ist der große Mittelpunkt des Handels. Die schöne Uferstraße am Wusung, der »Bund«, besteht aus einer langen Reihe palastartiger Bauten, vor denen sich eine prächtige schattige Promenade hinzieht. Man wird hier von großartigen Stadtansichten überrascht, wie es deren nicht viele giebt. An der Mündung des Sutschauflusses, am nördlichen Ende der Uferstraße, befindet sich der »Oeffentliche Garten«, der 1868 auf einem

dem Flusse abgewonnenen Stücke Land angelegt wurde und prächtig gediehen ist.

Unter den hervorragenderen Bauten des englischen Viertels sind zu nennen: die gothische Trinitatiskirche, die eines der schönsten kirchlichen Bauwerke außerhalb Europas sein soll; das britische Konsulat, das Obergericht, der Freimaurerpalast, das große, sorgfältig durchgebildete Haus des Shanghai Club, ferner die vornehmen Paläste verschiedener Handelshäuser, z. B. der Hongkong and Shanghai Bank, der Chartered Bank of India, Australia und China, der Kaiserlich chinesischen Eisenbahnverwaltung u. s. w. sowie das Lyceum-Theater. Auch die Mitglieder des deutschen (Concordia-) Klubs haben ein hübsches kleines Theater. Andere schöne Häuser sind das Haupt-Polizeigebäude, das Zollgebäude und die neue 1899 vollendete Stadthalle mit je einer besonderen Markthalle für die weiße und die gelbe Rasse. Zu erwähnen sind noch das im Jahre 1899 errichtete Gebäude des »Gemischten Gerichtshofs« (siehe weiter unten) und ein bronzenes Denkmal, das auf dem »Bund« 1898 zur Erinnerung an den Heldentod der Besatzung des während eines Taifuns an der Küste von Schantung am 25. Juli 1896 gescheiterten deutschen Kanonenboots »Itis« errichtet wurde.

Hinter den glänzenden Palästen und Prachtgebäuden, die den »Bund« und dessen Nachbarstraßen zieren, dehnen sich nach Westen bis zum Wallgraben hin zahlreiche Kaufläden und Niederlagen sowie auch die Behausungen der weniger bemittelten Chinesen aus.

Zu gewissen Stunden ist der »Bund« sehr belebt. Man sieht außer zahlreichen Spaziergängern elegante Reiter und schöne Equipagen; daneben aber auch die einräderigen chinesischen Schiebkarren, auf welchen zwei mit dem Rücken gegen einander hockende Personen fahren, und die japanischen Jinrickschas, d. s. kleine, von Menschen gezogene Wägelchen zur Personenbeförderung.

Die amerikanische Niederlassung, nördlich des Sutschauflusses, enthält zahlreiche Fabriken und hat in den letzten Jahren am meisten zugenommen. Am Wusung befinden sich bedeutende Schiffswerften und einige Docks. Unter den Gebäuden ist die schöne Unionskirche hervorzuheben.

Das deutsche Generalkonsulat in Shanghai hat im amerikanischen Viertel seinen Sitz. Außerdem giebt es in den Niederlassungen ein französisches, ein englisches, ein amerikanisches, ein holländisches, ein dänisches, ein portugiesisches, ein russisches, ein schwedisches und ein japanisches Konsulat.

Fast alle Straßen der französischen und der englischen Kolonie führen annähernd von Norden nach Süden oder von Osten nach Westen von einem Ende des Gebiets zum anderen. Da das englische Viertel eine englische Meile lang und ebenso breit ist, so haben fast alle seine Straßen die Länge der Strafe Unter den Linden in Berlin, die bekanntlich ebenfalls eine englische Meile (1,6 km) lang ist. Anfangs waren die Straßen sehr schmal; sie sind aber später mit großen Kosten verbreitert worden. Die Pflastersteine werden in einem vom Stadtrathe gepachteten Steinbruch in Pingtschiao in der Provinz Tschekiang, 240 km südwestlich von Shanghai, gewonnen. Bei der weichen Bodenbeschaffenheit beansprucht die Anlage neuer Häuser stets kostspielige Grundbauten.

Ueber den Sutschaufluß führen neun, über den Yang-king-pang (zwischen der französischen und der englischen Niederlassung) sieben Brücken. Es wird beabsichtigt, den letztgenannten schmalen Flußlauf zuzuschütten.

In das Land hinaus sind trotz des Widerstandes der chinesischen Behörden verschiedene, meist mit Bäumen bepflanzte Straßen geführt worden, davon zwei nach Sicawei. An diesen Straßen haben zahlreiche Fremde ihre mit großen Gärten umgebenen Landhäuser angelegt.

Klima und Gesundheitsverhältnisse. Im Sommer ist es in Shanghai zeitweise außerordentlich heiß, so daß sich, wie behauptet worden ist, um diese Zeit nur die Mosquitos ihres Lebens freuen. Die Temperatur schwankt im Laufe des Jahres zwischen -4°C. und $+40^{\circ}\text{C.}$ Im Winter, der oft recht kalte Tage bringt (1878 war sogar der Wusung zugefroren), herrscht eine mittlere Temperatur von 4° ; der Frühling hat eine solche von 10° , der Sommer eine solche von 26° und der Herbst eine solche von 17° . Die mittlere Jahrestemperatur kommt der von Rom am nächsten, während die Wintertemperatur der Londoner ähnelt. Es giebt durchschnittlich 124 Regentage im Jahre (55 im Winter und 69 im Sommer). Die jährliche Regenmenge beträgt 82,5 cm. Herrliches Wetter herrscht im Oktober und November.

Trotz des Sumpfbodens, auf dem die Niederlassungen stehen, sind die Gesundheitsverhältnisse recht zufriedenstellend. Die Sterblichkeitsziffer unter der Fremdenbevölkerung betrug im Jahre 1898 nur 16,7 v. T. Ihren höchsten Stand in den letzten 20 Jahren des vorigen Jahrhunderts erreichte sie 1881 mit 30,8 v. T. Die Cholera tritt zuweilen auf, namentlich unter den Schiffsbesatzungen. Auch im laufenden Jahre hat sich dieser gefürchtete Gast wieder eingestellt und besonders in der Chinesenstadt zahlreiche Opfer gefordert. Die Fremdenkolonien haben von ihr jedoch immer nur wenig gelitten. Das Gleiche gilt in Bezug auf andere ansteckende Krankheiten (Pocken u. s. w.). Dieses günstige Ergebniss ist wohl zum großen Theil dem Umstande zu verdanken, daß gegen ankommende verseuchte oder seuchenverdächtige Schiffe strenge Quarantänemaßregeln vorgeschrieben sind.

Gutes, filtrirtes Wasser wird von einem Privatwasserwerke zu mäßigem Preise geliefert. Die Chinesenstadt besitzt seit 1899 ihre eigenen Wasserwerke.

Produkte. In der Umgegend von Shanghai sind Reis, Baumwolle und Getreide die Hauptbodenerzeugnisse. Reis wird besonders in den nördlichen, Baumwolle in den südlichen Gegenden gewonnen. Wegen der steigenden Nachfrage nach Baumwolle ist in letzter Zeit die Reiskultur in der näheren Umgebung der Stadt durch jene etwas verdrängt worden. Maulbeerbäume kommen erst in größerer Entfernung von Shanghai in beachtenswerther Menge vor; überall gedeihen Weizen, Gerste, Kohl, Rüben, Karotten, Melonen, Kürbisse, Kartoffeln, Bataten, Kresse u. s. w. Durch seine Pfirsiche ist Shanghai berühmt; auch liefert die Gegend Pflaumen, Erdbeeren, kleine Kirschen, Mispeln und Datteln. Dagegen müssen Aepfel und Birnen, Weintrauben, eßbare Kastanien und Walnüsse aus nördlicheren Gegenden, Orangen und Bananen aus dem Süden eingeführt werden. Sehr verbreitet ist der nützliche Bambus, der selbst zu Orgelpfeifen gute Verwendung gefunden hat. Die Baumwelt ist durch Fichten, Cypressen, Weiden und eine Ulmenart vertreten. Von den zahlreichen Blumen bevorzugen die Eingeborenen das Chrysanthemum und die Peonie, während die Europäer in ihren Gärten Rosen, Tulpen, Stiefmütterchen, Hyacinthen, Fuchsien, Geranien und andere Blumen der westlichen Heimath lieben.

Bevölkerung. Die Bevölkerungszahl von Shanghai hat im Laufe der Zeit große Schwankungen durchgemacht. Bis zum Jahre 1865 nahm die ausländische Bevölkerung schnell zu, um in den nächsten 10 Jahren erheblich zu fallen und dann wieder zu steigen. Im Jahre 1895 beherbergten die Fremdenkolonien zusammen 5114 Ausländer, nämlich 2258 Männer, 1305 Frauen und 1551 Kinder. In der französischen Niederlassung wohnten 430, in der englischen 1295, in der amerikanischen (Hongku) 2903 und an den Außenstraßen sowie in Putung (auf dem rechten Ufer des Wusung) 486 Fremde. Hierzu kamen noch 1306 Personen der Schiffsbesatzungen, so daß die Zahl aller anwesenden Ausländer 6420 betrug.

Nach den verschiedenen Nationen gab es in dem genannten Jahre unter der ständigen Bevölkerung 2002 Engländer, 741 Portugiesen, 399 Deutsche und Oesterreicher, 357 Amerikaner, 281 Franzosen, 154 Spanier, 89 Dänen, 88 Italiener, 82 Schweden und Norweger, 31 Russen, 111 Personen verschiedener anderer europäischer Nationen, 322 Eurasier (Mischlinge von Europäern und Asiaten), 268 Japaner, 127 Inder und 62 Manilaner oder sonstige Asiaten. Als ein gutes Zeichen für die gesunde Entwicklung der »Musterniederlassung« Shanghai kann es angesehen werden, daß die Zahl der europäischen Frauen, die früher nur gering war, sehr zugenommen hat.

Nach den ursprünglichen Abmachungen sollten die Chinesen von den Fremdenniederlassungen ausgeschlossen sein. Aber wie wir sahen, suchten und fanden in den Zeiten der Bürgerkriege viele Eingeborene einen erwünschten Zufluchtsort unter dem Schutze der Europäer. Da diesen nicht entging, daß sie von den chinesischen Gästen, unter denen sich viele wohlhabende Leute befanden, eine gute Bodenrente erzielen konnten, so wurde ihrem dauernden Aufenthalt in den Kolonien kein Hinderniß in den Weg gelegt. Die chinesische Bevölkerung der Kolonien hat in Folge dessen die ausländische an Zahl stets weit übertroffen. Sie betrug im Jahre 1895 (mit Einschluß der Schiffsbemannungen) 293 000 Seelen, wovon 241 000 auf die anglo-amerikanische und 52 000 auf die französische Kolonie kamen. Seitdem hat die chinesische Bevölkerung trotz der erheblichen Steigerung des Pachtzinses und der Lebensmittelpreise noch bedeutend zugenommen. Die Ursache liegt in der großartigen Entwicklung der Industrie, die mit ihren hohen Löhnen ständig eine große Anziehungskraft auf die Arbeiter aus fernerer chinesischen Provinzen ausübt.

Die alte Chinesenstadt Shanghai zählt nur etwa 125 000 Einwohner.

Unter der großen, zusammengewürfelten Bevölkerung der Niederlassungen sorgt eine gut geleitete Polizeitruppe in mustergültiger Weise für Ordnung und Sicherheit.

Verwaltung. Die englische und die amerikanische Niederlassung stehen unter einer gemeinsamen Verwaltung, der sich die französische Kolonie trotz wiederholter Einladung nicht angeschlossen hat. Es giebt daher eine besondere französische und eine anglo-amerikanische Gemeindekörperschaft (Stadtrath).

Der französische Stadtrath wurde 1862 eingerichtet. Er verwaltet sein Gebiet nach Maßgabe des »Règlement d'Organisation Municipale de la Concession Française«, das seit 1868 in Kraft ist. Er besteht aus 4 französischen und 4 fremden Mitgliedern, die immer auf 2 Jahre gewählt werden und von denen alljährlich die eine Hälfte ausscheidet. Zur Wahl sind außer den Grundeigenthümern alle Pächter, welche mindestens 1000 Franken Pacht zahlen und alle sonstigen Personen von mindestens 4000 Franken Einkommen berechtigt.

Dem vereinigten Stadtrathe der anglo-amerikanischen Niederlassung dienen die schon im Jahre 1845 eingeführten und im Laufe der Zeit mehrfach geänderten »Land Regulations« (Landordnung) zur Richtschnur. Da in der Niederlassung die verschiedensten Nationen vertreten sind (s. oben), so hat auch der aus 9 Mitgliedern zusammengesetzte Gemeinde- oder Stadtrath (Municipal Council) einen internationalen Charakter.

Zur Zeit des Taipingaufstandes wurde von dem Vertheidigungskomitee unter Zustimmung aller Stimmberechtigten vorgeschlagen, die Niederlassungen sammt der alten Stadt Shanghai mit einem entsprechenden Gebiete zu einer freien Stadt unter dem Schutze der fremden Mächte zu machen, was angesichts der damaligen Machtlosigkeit der chinesischen Regierung auch gerechtfertigt

gewesen wäre. Der Plan kam jedoch nicht zur Ausführung; anderenfalls wäre Shanghai, gewiß nicht zum Schaden Chinas, die wichtigste Stadt des ganzen Reichs und ein mächtiges Bollwerk des Friedens und der Zivilisation geworden.

Die Gerichtsbarkeit für die Fremden liegt, wie in allen Vertragshäfen, in den Händen der Konsuln. Die englischen Unterthanen haben für das Recht, bei ihrem Konsulat in das Register eingetragen zu werden und als Kläger vor dem Supreme Court (Obergericht) auftreten zu können, eine jährliche Kopfsteuer von 2 Dollars zu entrichten. Bei anderen Konsulaten ist die Eintragung obligatorisch und gebührenfrei.

Die in den Niederlassungen ansässigen Chinesen sind ihren eigenen Landesgesetzen unterworfen, die durch den im Jahre 1864 eingerichteten »Gemischten Gerichtshof« (Mixed Court) ausgeübt werden. Die Verhandlungen werden von fremden Beisitzern aus den Hauptkonsulaten überwacht; doch ist die Wirksamkeit dieses Gerichtshofs, namentlich in Zivilsachen, sehr mangelhaft, weil er nicht genügende Macht besitzt, seine Entscheidungen geltend zu machen.

Finanzen. Die Einnahmen der anglo-amerikanischen Niederlassung, bestehend aus Grund- und Gebäudesteuern, Gemeindeabgaben, Kaigebühren und Konzessionsabgaben (namentlich für Fahrzeuge und Opiumläden) betrugen im Jahre 1899 916 611 Taels (1 Tael etwa $2\frac{3}{4}$ Mark), die Ausgaben 797 464 Taels. Die Gemeindeschulden beliefen sich Ende 1898 auf 1 324 245 Taels, denen ein Gemeindebesitz von 1 439 366 Taels gegenüberstand.

Die französische Kolonie hatte 1899 eine Einnahme von 214 098 Taels und eine Ausgabe von 177 501 Taels.

Gemeinnützige Anstalten und Vereine. In der anglo-amerikanischen Niederlassung besteht ein mehrere Hundert Mann starkes Freiwilligenkorps, das seiner Zeit zu dem Zwecke gebildet worden war, den Platz in unruhigen Zeiten gegen Angriffe der Chinesen zu vertheidigen, und auch die französische Niederlassung besitzt seit 1897 eine besondere Freiwilligenkompagnie. Seit den letzten chinesischen Wirren stehen die fremden Niederlassungen unter erhöhtem militärischen Schutze; so sind in Shanghai von der deutsch-ostasiatischen Besatzungsbrigade zur Zeit der Regimentsstab mit dem I. und II. Bataillon des 1. Ostasiatischen Infanterie-Regiments und die 2. Ostasiatische (Gebirgs-) Batterie stationirt.

Die Feuerwehr, gleichfalls aus freiwilligen Mitgliedern gebildet, wird zu den tüchtigsten ihrer Art gerechnet.

Der Gesundheitspflege dienen verschiedene Krankenhäuser für Fremde und Eingeborene, darunter drei für ansteckende Krankheiten, sowie ein städtisches Laboratorium für Impferumbereitung.

Es sind ferner vorhanden ein Seemannsheim, ein polytechnisches Institut für Chinesen, eine aus öffentlichen Mitteln bezahlte Musikkapelle, die im Sommer täglich im »Oeffentlichen Garten« konzertirt, und zahlreiche Sportvereine, unter denen der Rennklub mit seinem 2,4 km großen Rennplatze, westlich von der englischen Niederlassung, der Cricket-, der Schützen-, der Yacht-, der Golf-, der Fufsball- und der Schwimmklub zu nennen sind. Dazu kommen musikalische, dramatische und andere der Unterhaltung dienende Vereinigungen.

(Schluß folgt.)

Zum Entwicklungsgange der japanischen Eisenbahnen.

Am 12. Juni d. J. waren 30 Jahre verflossen, seit die erste Eisenbahn im Lande der aufgehenden Sonne, von der Reichshauptstadt Tokio nach dem damaligen Vertragshafen Yokohama, durch den Kaiser von Japan mit großem Zeremoniell unter Entfaltung orientalischer Pracht eröffnet wurde. Zu den eifrigsten Förderern des japanischen Eisenbahnwesens von Anbeginn an gehören die beiden großen Staatsmänner des Landes, Marquis Ito und Graf Okuma, die gelegentlich der diesjährigen Hauptversammlung des Kaiserlich japanischen Eisenbahnvereins interessante geschichtliche Rückblicke auf die Anfänge des Eisenbahnzeitalters von Japan dargeboten und nach der »Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw.« u. a. Folgendes ausgeführt haben.

Die ersten Anregungen zur Einführung von Eisenbahnen in Japan hatte der englische Gesandte, der sehr energische Sir Harry Parkes, gegeben, mit dem Erfolge, daß Ito und Okuma, beide schon damals hohe Beamte, den Auftrag erhielten, die Angelegenheit in die Hand zu nehmen und vorzubereiten. Die Gegnerschaft und das Mißtrauen gegen die Bahnen waren aber zu jener Zeit nicht nur bei der gesamten Bevölkerung, sondern auch bei dem hohen Beamtenthume fast allgemein; besonders erhoben die Vertreter des Kriegs- und Marineministeriums lebhaften Widerspruch. Man befürchtete, mit der Aufnahme einer Anleihe im Auslande, wie sie bei der damaligen ungünstigen Finanzlage für die Beschaffung der Mittel zum Bahnbau unumgänglich war, die politische Freiheit und Selbständigkeit preiszugeben und die Gläubiger zu Herren über das Land zu machen; wer für eine ausländische Anleihe eintrat, zog sich nicht nur allgemeine Gegnerschaft und Anfeindung zu, sondern setzte sich geradezu dem Verdachte des Landesverraths aus. Es bedurfte des vollen Muthes der eigenen Meinung, des thatkräftigen Zusammenwirkens einflußreicher Männer, wie Okuma und Ito, um unter diesen Umständen bei dem damals sehr jugendlichen Kaiser die Zustimmung zum Bahnbaue durchzusetzen. Die auswärtige Anleihe wurde in London untergebracht; die Engländer forderten zunächst 9 v. H. Zinsen und die Vermittler beanspruchten weitere 3 v. H. für ihre Dienste; erst nach längeren Verhandlungen wurde erreicht, daß man sich mit insgesamt 9 v. H. begnügte.

Der erste fremde Eisenbahntechniker, der zur Einleitung des Bahnbaues in Japan eintraf, war ein Engländer Namens Edw. Morell, der bis dahin bei den australischen Eisenbahnen thätig gewesen war. Ihm folgten bald andere, so daß in den ersten Jahren des Eisenbahnbaues zeitweise an 200 ausländische Ingenieure, meist Engländer, beschäftigt waren. Im Jahre 1888 war aber ihre Zahl bereits auf 21, 1895 auf 6 zusammengeschmolzen. Mit der Zeit wies man den fremden, zuerst selbständigen Bau- und Betriebsleitern die Rolle unverantwortlicher Rathgeber zu, deren Rath man allmählig immer weniger in Anspruch nahm, bis man sie schließlicly ganz entliefs. Morell brachte von Australien die ihm von dort her gewohnte schmale Spurweite von 3,5 Fuß engl. (1,067 m) mit, mit der seitdem die japanischen Bahnen — wohl für alle Zeit — sehr zum Nachtheil ihrer ganzen Entwicklung gebaut worden sind.

Der Versuch des ersten Bahnbaues und Betriebs glückte vollständig; alle Klassen der Bevölkerung hatten ihre Freude an der vollendeten Bahn von Tokio nach Yokohama und benutzten sie andauernd aufs eifrigste. Die Strecke wurde ursprünglich mit 10 Lokomotiven, 58 Personen- und 75 Güterwagen betrieben und warf am Ende des ersten Betriebsjahrs einen Ueberschuß von 61 466 Yen ab, d. i. nach dem damaligen Werthe des Yen etwa 8500 M. für 1 km. Die Tokaido-Staatsbahn von Tokio nach Kobe, deren Anfangsstrecke

die Linie Tokio–Yokohama bildete, ist auch heute noch das Rückgrat des japanischen Staatsbahnbesitzes und die Hauptquelle seiner Einnahmen. Der ersten Betriebseröffnung vom 12. Juni 1872 folgten im Mai 1874 die Vollendung der Strecke Osaka–Kobe und im Februar 1877 die der Strecke von Osaka nach Kioto. In der folgenden Zeit politischer Wirren trat vorübergehend fast vollständiger Stillstand im Eisenbahnbau ein; bis Juli 1880 gelangte überhaupt nur eine einzige — 18 km lange — Neubaustrecke von Kioto nach Otsu am Biwasee zur Ausführung, so daß in den ersten zehn Jahren des Eisenbahnbaues seit 1870 im ganzen nur 118 km Bahn, und zwar ausschließlich Staatsbahnen, fertig gestellt wurden. Nach Rückkehr geordneter Zustände begann eine flottere Folge in der Eisenbahnbauhätigkeit, und Japan erreichte bis zum Jahre 1888 das erste Tausend englischer Meilen (1609 km) an Bahnlänge.

Inzwischen, und zwar anfangs der achtziger Jahre, hatte die Regierung begonnen, auch Privatunternehmer zum Eisenbahnbaue heranzuziehen. Zu dem Zwecke wurde mit einer japanischen Millionärfirma ein Vertrag abgeschlossen, das Unternehmen scheiterte aber in Folge Zusammenbruchs der Firma. Die Regierung entschied sich nunmehr dahin, die Eisenbahnunternehmungen in die Hände der Standesherren, der Mitglieder des heutigen Oberhauses, zu geben, um diesen die Sicherung ihres Grundbesitzes und die Wahrnehmung ihrer Interessen zu ermöglichen. Es führte das zur Gründung der ersten japanischen Privateisenbahngesellschaft, der noch heute bestehenden Nippon Tetsudo Kwaisha (d. h. japanische Eisenbahngesellschaft), deren Aktien sich thatsächlich auch gegenwärtig noch zum überwiegenden Theile in den Händen der hohen Aristokratie japanischer Standesherren und Großgrundbesitzer befinden. Der Gesellschaft haben s. Zt. eigenthümliche, den Staatsäckel auf lange Zeit schwer belastende Vorrechte eingeräumt werden müssen. Dadurch, daß in der Folgezeit an weitere Privatgesellschaften zu viele Genehmigungen ertheilt wurden, besonders für solche Linien, die von vornherein sicheren Gewinn in Aussicht stellten, ist die Regierung schliesslich in die Nothlage gedrängt worden, alle die Bahnen, für die sich kein Bewerber findet, die aber zur Erschließung der ärmeren Bezirke des Landes nothwendig sind, mit erheblichen Geldopfern nunmehr selbst bauen zu müssen. Es kommt hinzu, daß die Regierung der nach dem Kriege mit China, 1896, einsetzenden förmlichen Eisenbahnbauwuth und dem Gründungsfieber nicht energisch genug entgegengetreten ist; in Folge dessen ist damals das flüssige Kapital in zu weitem Umfange für Eisenbahnzwecke festgelegt worden, was zu einer bedenklichen Versteifung des Geldmarktes in Japan geführt hat. Alle diese mißlichen Verhältnisse lassen es begreiflich erscheinen, daß sich ein allgemeiner Nothschrei nach Verstaatlichung der Privatbahnen erhob. Die Behandlung der Frage des staatsseitigen Ankaufs der Privatbahnen ist jetzt, wie Graf Okuma sich ausdrückte, zu einer Art wirthschaftlichen Barometers geworden: in schlechten Zeiten wünsche man, der Staat solle die Privatbahnen übernehmen und die Aktionäre von ihrem Besitze zweifelhaften Werthes befreien; beim Eintritte besserer Zeiten fordere man dagegen vom Staate, er solle seine gut rentirenden Bahnen verkaufen, damit das Privatpublikum das vortheilhafte Geschäft machen könne, das jetzt dem Staate zufalle. Glücklicher Weise ist die Staatsregierung diesen sonderbaren Geltisten gegenüber bisher noch immer standhaft geblieben.

Bemerkt sei noch, daß das japanische Inselreich mit Formosa und Hokkaido heute über insgesamt rd. 6400 km Bahnen verfügt, während für weitere 3400 km die Mittel bewilligt und die Bauausführungen theils begonnen, theils in der Vorbereitung begriffen sind. Es ist anzuerkennen, daß sich das Eisen-

bahnwesen Japans zu einer Achtung gebietenden Höhe entwickelt hat und, ungeachtet mancher Mißgriffe und Mängel, im großen und ganzen zweckmäßig angelegt ist. Fast überall ist namentlich der Personenverkehr sehr lebhaft entwickelt, und die Betriebsergebnisse dürfen im allgemeinen als günstige bezeichnet werden.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Ein neuer deutscher Forschungsdampfer. Von Kiel aus hat vor kurzem der neue deutsche Forschungsdampfer »Poseidon« seine erste wissenschaftliche Reise in die Nordsee ausgeführt, um mit den Meeresforschungen zu beginnen, die 1899 und 1901 auf den internationalen Konferenzen in Stockholm und Christiania vereinbart worden sind. An der Durchführung dieser Arbeiten sind außer Deutschland zunächst Rußland, Norwegen und England mit eigenen Fahrzeugen betheiligt; auch Dänemark und Holland haben die Unterstützung und Förderung der Arbeiten zugesagt, die nicht allein in wissenschaftlicher Beziehung von höchstem Interesse, sondern in erster Linie auch für die Hochseefischerei von unberechenbarem praktischen Werthe sein werden. Norwegen und Rußland sind bereits seit einigen Jahren im Besitze von Spezialschiffen für derartige wissenschaftliche Forschungen, während letztere in Deutschland früher lediglich in kleinem Maßstab oder von privater Seite veranstaltet wurden. Der jetzt eingestellte deutsche Dampfer, dessen Kosten auf etwa 300 000 Mark veranschlagt waren, ist aus Reichsmitteln auf der Werft des Bremer Vulkan in Vegesack gebaut worden.

Bei dem Baue und der Einrichtung des »Poseidon« sind nach einer Mittheilung der Korrespondenz des Vereins der Rheder des Unterwesergebiets »Der Leuchthurm« alle Erfahrungen berücksichtigt worden, die man auf dem ebenfalls vom Bremer Vulkan in Vegesack erbauten russischen Forschungsdampfer »Andrey Perwoswanny« während der dreijährigen Exkursionen dieses Schiffes nach der Murmanküste, dem Weißen Meere u. s. w. gesammelt hat. Der »Poseidon« ist als Zweischraubenschiff nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd ganz aus Stahl gebaut und den Anforderungen der Seeburfsengenossenschaft für atlantische Fahrt entsprechend ausgerüstet. Sechs wasserdichte Schotten theilen das 49 m lange und 9 m breite Schiff in sieben Abtheilungen. Selbstverständlich ist der Dampfer für Fischereizwecke mit allen erforderlichen Einrichtungen und dem modernsten Fischgeschirr ausgerüstet. Für wissenschaftliche Untersuchungen sind in einem großen Dockhause zwei Laboratorien eingebaut, neben denen ein Lesezimmer vorhanden ist. Auch sonst ist für die an den Expeditionen Theil nehmenden Gelehrten sowie für die seemännische Besatzung in bestmöglicher Weise an Bord gesorgt und jeder Raum thunlichst zweckdienlich verwendet worden. Zwei Maschinen von zusammen 500 indizirten Pferdekraften verleihen dem Schiffe eine Geschwindigkeit von mehr als 11 Seemeilen.

Durchbruch des Gravehalstunnels. Im größten und interessantesten Eisenbahntunnel Norwegens, dem Gravehalstunnel, der gegenwärtig im Baue begriffen ist und zu der neuen, im Jahre 1896 begonnenen Bahnlinie Bergen-Christiania gehört, fand kürzlich der Durchbruch statt. Der Tunnel hat eine Länge von 5311 m und durchschneidet in einer Höhe von 1300 m über dem

Meere das östlich von Bergen liegende Hochgebirge. Dieser Theil der genannten Bahn, von Bergen bis Taugewand gehend (eine Strecke von 180 km), bildet zugleich, wie wir der Wiener »Reform« entnehmen, eine der tunnelreichsten Eisenbahnen der Welt, denn er enthält Tunnel von insgesamt 27 559 m Länge. Für den Reiseverkehr wird die Bahn nach ihrer völligen Herstellung größte Bedeutung gewinnen, da man alsdann von Christiania nach der alten Hansestadt Bergen in 12 Stunden gelangen wird, während jetzt 56 Stunden erforderlich sind. Als Hochgebirgsbahn dürfte die Strecke Bergen-Taugewand kaum ein Gegenstück finden. Nach Ansicht von Kennern wird der Gebirgsübergang zwischen Voss und Taugewand eine der interessantesten Eisenbahnreisen Europas werden. Beispielsweise liegt die Baumgrenze 100 m tiefer wie der kürzlich durchgebrochene grofse Tunnel. Die Reisenden werden zwischen Gebirgen fahren, die mit Schnee und Eis bedeckt sind, und auf den offenen Strecken ein grofsartiges Panorama genießen. Wahrscheinlich wird der Abschnitt Bergen-Taugewand schon Ende nächsten Jahres fertig sein. — Bei dem Gravehals-tunnel war natürlich von beiden Seiten gearbeitet worden. Beim Durchbruche zeigte sich, dafs die Ingenieure sehr genau gemessen hatten, denn es ergab sich eine Abweichung von nur 5 cm gegen die Berechnung. Für die Bohrarbeit, die etwas über 3 Millionen Mark Kosten verursachte, waren 100 000 kg Dynamit verwendet worden.

Ueber die Frage der Einführung von Tieflade-Vorschriften (Archiv v. 1900 S. 502) für die deutsche Schifffahrt hat die Deutsche See-Berufsgenossenschaft eingehende Erhebungen anstellen lassen, um auf Grund ausreichenden Materials brauchbare und für die Schifffahrt segensreiche Vorschriften über den Tiefgang der Seeschiffe ausarbeiten zu können. In ihrem jetzt erschienenen Verwaltungsberichte für 1901 giebt sie interessante Mittheilungen über die bisher gewonnenen Ergebnisse. Die Aufsicht über den Tiefgang der Seeschiffe ist von der See-Berufsgenossenschaft in nachhaltiger Weise zur Durchführung gebracht worden. Hand in Hand mit der im Inlande durch ihre Vertrauensmänner und technischen Aufsichtsbeamten, im Auslande durch die deutschen Konsulate fortlaufend ausgeübten Kontrolle ging die Prüfung, ob der gemeldete Tiefgang der einzelnen deutschen Seeschiffe zu irgend welchen Bedenken Anlaß bot. Reichhaltiges Material für diese Prüfung lieferten die durch die Kapitäne erstatteten Anzeigen über den Tiefgang der Schiffe. Sobald sich zwischen dem durch sie festgestellten Tiefgang und dem nach den englischen Regeln zulässigen Freibord eine irgendwie erhebliche Differenz ergab, wurden sofort weitere Ermittlungen in die Wege geleitet. Insbesondere wurde festgestellt, welches Wetter auf den in Betracht kommenden Reisen geherrscht hat, wie sich die Schiffe mit den in Frage stehenden Tiefgängen bewährt haben, ob Deckschäden vorgekommen oder Mannschaften durch überkommende Seen verletzt worden sind u. s. w. In einer Reihe von Fällen wurde auch durch kompetente, völlig einwandfreie Sachverständige eine Besichtigung der Schiffe erwirkt und über deren Ergebnifs sowie über die Frage, ob und bejahenden Falles welcher Einwand gegen einen Tiefgang erhoben werden konnte, ein schriftliches Gutachten erstattet. Das gesammte, auf diese Weise gewonnene Material wurde auferdem dem Germanischen Lloyd zur Durcharbeitung unterbreitet, der über das Resultat seiner Feststellungen und Berechnungen folgendes Urtheil abgab:

»Seit ungefähr einem Jahre haben im technischen Bureau des Germanischen Lloyd drei Ingenieure daran gearbeitet, für insgesamt 263 Dampfer mit einem Gesamt-Brutto-Tonnengehalte von 559 504 Registertons nach den

Vorschriften des Board of Trade den Freibord zu bestimmen und ihn mit dem aus den uns gemeldeten Tiefgängen der Schiffe sich ergebenden wirklichen Freibord zu vergleichen. Es ergab sich danach, daß von den 263 Dampfern auf den Reisen, für welche Tiefgangsnachweise vorlagen, 91 Schiffe den nach den Regeln des Board of Trade gestatteten Tiefgang überschritten hatten. Mit geringen Ausnahmen gehören diese Schiffe Typen an mit Aufbauten über die ganze Länge oder über den größten Theil der Länge des Schiffes. Mit dieser Beobachtung deckt sich auch die Thatsache, daß fast alle im verflossenen Jahre in englischen Häfen wegen Ueberladung angehaltenen Schiffe diesen Typen angehören. Es konnte dabei auch festgestellt werden, daß Schiffe dieser Bauart im Verhältnisse zu ihrer Anzahl nicht mehr Havarien erlitten hatten als Schiffe anderer Typen, und deshalb darf wohl angenommen werden, daß es zulässig ist, diesen Schiffen einen etwas größeren Tiefgang zu gestatten, als dies nach den Vorschriften des englischen Board of Trade zulässig ist. Andererseits zeigte sich, daß Schiffe ohne Aufbauten (Glatdeckschiffe) im allgemeinen nicht so tief beladen werden, wie es nach dem englischen Tiefladegesetze statthaft ist. Dies darf als ein Zeichen dafür angesehen werden, daß für diesen Schiffstyp der nach dem genannten Gesetze gestattete Freibord zu klein ist. Dagegen überschritten fast alle in der Holzfahrt beschäftigten Schiffe den nach den Regeln des Board of Trade zulässigen Tiefgang oft ganz erheblich, während dieselben Schiffe, wenn sie mit anderer Ladung fahren, den bei deutschen Schiffen gleicher Bauart üblichen Tiefgang im allgemeinen einhalten. Aus den bis jetzt von uns erlangten Resultaten geht schon soviel hervor, daß das englische Tiefladegesetz sich nicht für alle deutschen Schiffstypen als Norm für die Behandlung bei der Beaufsichtigung des Tiefganges eignet. Es können einige Schiffstypen ohne Gefahr tiefer beladen werden, während andere nicht so tief gehen dürfen. Bis zu welchem Maße aber Abweichungen von dem englischen Gesetze zulässig oder geboten sind, können wir nach den wenigen bis jetzt vorliegenden Beobachtungen noch nicht sagen; wir müssen vielmehr die Berechnungen weiter fortsetzen, um zu einem praktisch brauchbaren Ergebnisse zu gelangen, und werden später weitere Mittheilungen hierüber machen.«

Um die Arbeiten des Germanischen Lloyd nach Möglichkeit zu fördern, ist die See-Berufsgenossenschaft dessen Wünschen in jeder Weise entgegengekommen, namentlich indem sie ihr Einverständniß damit erklärt hat, daß der Lloyd auf ihre Rechnung noch eine Reihe weiterer Schiffsbau-Ingenieure in sein Personal einstellt. Die See-Berufsgenossenschaft, welche auf sicheren Erfolg ihrer Bestrebungen hofft, bemerkt am Schlusse ihres Berichts noch besonders, daß, da die in Ballast fahrenden Schiffe gleichfalls zur Einreichung von Tiefgangsanzeigen verpflichtet sind, ihre Kontrolle sich auch darauf erstreckt, daß die Fahrzeuge nicht eine zu geringe Beladung aufweisen.

Neue Kabel. Die Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika hat zwischen Skagway und Juneau in Alaska ein Kabel gelegt und in Betrieb genommen. — Ferner ist von der West African Telegraph Company eine neue Kabelverbindung zwischen der englischen Besitzung Bathurst (Westafrika) und der portugiesischen Besitzung in Bissau (Bissau) hergestellt worden. Das Kabel Bathurst–Bolama–Konakry läuft fortan Bolama nicht mehr an, sondern ist von Bathurst direkt nach Konakry geführt; die Kabelverbindung Bolama–Bissau dagegen bleibt bestehen.