

## XIV. Ueber Eisenbahn-Signale und Telegraphen.

Die Signale sind für den Eisenbahnbetrieb ein Gegenstand von der höchsten Wichtigkeit, denn ohne sie müßte nicht allein die Sicherheit der Fahrten sehr leiden, sondern es würden auch häufige Störungen im Betriebe nicht zu vermeiden sein.

Ein Haupterforderniß guter Signale ist, daß sie einem Dampfwagenzuge voraneilen können, um ihm etwaige Hindernisse aus dem Wege zu schaffen und etwa nöthige Hilfe von der einen oder andern Richtung her schleunigst zu veranlassen. Die bisher bei Eisenbahnen angewandten Signale sind dreierlei Art, nämlich akustische, optische und elektrische.

Obgleich es mit Bestimmtheit angenommen werden dürfte, daß die elektrischen Telegraphen die ältern optischen und akustischen Signalvorrichtungen auf Eisenbahnen mit der Zeit gänzlich verdrängen werden, so können letztere bis jetzt nicht ganz entbehrt werden, indem es noch nicht gelungen ist, bei den elektrischen Telegraphen ein vollkommenes Mittel zu finden, wodurch es möglich wird bei außergewöhnlichen Vorfällen von jeder Stelle der Bahn zu signalisiren und für die Dauer der Fahrt die Signale des elektrischen Telegraphen weder von dem Bahnwärter, noch von dem Locomotiv- und Zugführer wahrnehmbar sind.

Namentlich auf Bahnen mit starkem Personen- und Güterverkehr, wo noch Eil- und Extrazüge gehen, ist ein förmliches optisches Signalsystem neben dem elektrischen Telegraphen durchaus unentbehrlich, ebenso können einzelne akustische Signale in gewissen Fällen von großer Wichtigkeit sein.

Die akustischen Signale sind entweder Glockensignale oder Knallsignale; sie haben beide nur eine sehr beschränkte Verwendbarkeit. Die Glockenzüge lassen sich nur auf kurze Distanzen anwenden; sie sind hauptsächlich bei Tunneln, wie namentlich bei den größern Tunneln der Semmeringbahn im Gebrauche, wo diese bei der raschen Aufeinanderfolge der Züge dermaßen mit Rauch angefüllt sind, daß eine Fernsicht darin ganz unmöglich ist, und optische Signale nicht anwendbar sind. Durch ein einmaliges Läuten wird der Wächter an dem andern Tunnelende von dem Herannahen des Zuges in Kenntniß gesetzt. Außerdem lassen sich mittelst der Glockenzüge höchstens noch zwei andere Signale mit Sicherheit geben, entweder durch ein mehrmaliges Läuten in kurzen Zeitabständen oder durch ein fortwährendes Läuten, welches letztere Signal gewöhnlich einen Hülfseruf bedeutet.

Die Knallsignale bestehen aus einer kleinen 5 — 6 Centimeter im Durchmesser haltenden und 1 Centimeter hohen Büchse von Eisenblech, die mit Kapseln oder Zündern im Innern versehen und mit einer Pulverladung gefüllt sind. Durch 3 angelöthete Bänder von Weißblech geschieht die Befestigung auf den Schienen, zwei dieser Bänder werden um den Kopf der Schiene geschlungen und das dritte wird in den Zwischenraum bei dem Schienenstoße hineingesteckt und mit einem dünnen flachen Holzspan verkeilt. Die Büchse kommt somit fest auf der Schienenoberfläche aufzusitzen, wodurch das Zerplagen derselben beim Darübergehen einer Locomotive begünstigt wird. Der hierdurch entstehende Knall dient dazu dem Locomotivführer ein verläßliches Haltsignal zu geben.

Bei Bahnen in Gegenden, welche stark von Nebel heimgesucht werden und einen lebhaften Verkehr haben, sind die Knallsignale unentbehrlich geworden, so kommt dieses Signal auf der Semmeringbahn im Winter fast täglich mehrmals in Anwendung\*).

Die optischen Signale bei Eisenbahnen werden meistens durch Arntelegraphen für Tag- und Nacht- oder Nacht- und Tag- signale mittelst Laternen mit verschiedenfarbigem Glase und in verschiedenen Stellungen zu einander gegeben.

Die Arntelegraphen bestehen gewöhnlich aus einem in die Erde eingegrabenen Signalbaum oder Mast von weichem Holze, der bei einer Höhe von 10 — 12 Meter einen mittleren Durchmesser von 0,18 Meter hat, und mit durchgehenden Sprossen zum Aufsteigen versehen ist. An seinem obern Ende sind zwei circa 1½ Meter lange, 0,20 Meter breite Arme von Eisenblech um einen eisernen Zapfen drehbar angebracht, damit diese Arme dem Winde keine zu große Fläche darbieten und dadurch verbogen werden, sind sie mit je 20 Schlitzen von 0,13 Meter Länge und 0,02 Meter Breite versehen. Die Stellung der Arme erfolgt mittelst zwei aus langen Gliedern bestehenden Drahtketten. Mit einem solchen zweiarmligen Telegraphen lassen sich 9 verschiedene Signale geben; sie stehen in der Nähe der Bahnwärter-Stationen und müssen auf hochgelegenen Punkten errichtet werden, daß die Signale mindestens von Wärter zu Wärter auf allen Punkten der Linie mit freiem Auge gesehen werden können, durchschnittlich auf 1000 Meter Entfernung; das Minimum richtet sich nach der Localität, und Gebirgsbahnen oder Strecken, die in der Nähe großer Städte liegen, haben oft

\*) Birk, Fr. Aug. u. Ant. Nisinger, Beschreibung der Anlage und des Betriebes der Semmering-Eisenbahn. Wien 1861. S. 19.

Telegraphen in wenig Hundert Fuß Entfernung aufzuweisen \*).

So stark man die Signalbäume, an denen die Flügel befestigt werden, auch nimmt, und ungeachtet man dieselben mit conservirenden Stoffen imprägnirt, so beträgt doch der Windbruch von dergleichen, besonders an ältern Bahnen, immer mehrere Procent pro Jahr und die Möglichkeit liegt nahe, daß in stürmischen Nächten ein Telegraphenmast niedergeworfen werden und über die Bahn zu liegen kommen kann, so daß beträchtlicher Nachtheil entsteht.

Deshalb hat man auf mehreren Bahnen diese hölzernen Maste durch starke Eisendrähte in schräger Richtung, von der Bahn ab, noch mit dem Erdboden verankert, damit wenn ein Windbruch entstehen sollte, der Mast zur Seite von der Bahn niederfällt; immerhin ist jedoch die Unterhaltung der hölzernen Telegraphenmaste sehr kostspielig, und deshalb schon vielfach der Versuch gemacht worden, dieselben durch dauerhaftere Eisenconstruktionen zu ersetzen. So werden in den letzten Jahren auf der Hannoverschen und Braunschweig'schen Staatsbahn die Telegraphenmaste aus gußeisernen Röhren hergestellt, die in Stücken von circa 2 Meter Länge, 0,15 Meter mittleren Durchmesser und 1 Centimeter Wandstärke mit scheibenförmigen Flanschen an den Enden gegossen und mit diesen zusammengeschraubt werden; diese Flanschen müssen an den Berührungsflächen gut abgedreht sein, damit sie genau auf einander passen und die Befestigung mittelst je 4 Schraubenbolzen eine solide ist. Zugleich sind an zwei gegenüberliegenden Seiten zackenförmige Stufen abwechselnd in 0,30 Meter Entfernung angegossen, um bis zur Spitze an die Flügel ansteigen zu können.

Obwohl diese Construktion den hölzernen Signalbäumen der Sicherheit wegen vorzuziehen ist, und auf die Dauer auch wohl billiger kommt, so ist die Herstellung der gußeisernen Telegraphensäulen doch immer noch ziemlich kostspielig; durch die vielen abzudrehenden Flanschen und Verbindungsbolzen berechnet sich der laufende Meter auf circa 3 1/2 Thaler. Auch sind schon Fälle vorgekommen, wo sich im Guß Blasen und undichte Stellen vorfanden und bei einzelnen Röhren ebenfalls Brüche eingetreten sind; man hat deshalb in neuester Zeit auf der Hannoverschen Bahn in die eiserne Röhre noch eine die innere Höhlung ausfüllende Holzstange eingeschoben, und die Zwischenräume mit Asphalt ausgegossen, wodurch allerdings die Steifigkeit und Sicherheit gegen Bruch vermehrt, aber auch die Kosten bedeutend erhöht wurden.

\*) Auf der Leipzig-Dresdener Bahn sind durchschnittlich pro Meile 6, bei der Königl. Hannoverschen und Niederschlesisch-Märkischen Bahn 7,8, bei der Sächsisch-Schlesischen Bahn 8,1, bei der Köln-Mindener Bahn 8,2, bei der Berlin-Hamburger Bahn 8,3 und bei der Sächsisch-Böhmischen Bahn 10,2 optische Telegraphen angebracht (M. M. v. Weber, die Technik des Eisenbahnbetriebes, Leipzig 1854. S. 207).

Für die neue Braunschweig'sche Bahn von Kreienzen nach Holzminden soll die auf Taf. IX. in Fig. 11 im Querschnitt (in 1/4 natürlicher Größe) dargestellte Construktion einer schmiedeeisernen Telegraphenstange in Vorschlag gekommen sein. Dieselbe besteht aus 2 Stücken Walzeisen von der Form eines Halbcylinders a, mit Rippen oder Flanschen b, mit welchen sie zusammengenietet werden. In Entfernungen von 0,25 Meter sollen alsdann auf einer Seite der Flanschen an den Nietstellen Handgriffe c abwechselnd von der einen und von der andern Seite eingienietet werden, um an dieser aufsteigen zu können. Wenn diese Hohlrohre nicht in der ganzen Länge oder Höhe der Telegraphenmaste hergestellt werden können, so lassen sie sich sehr leicht und solide durch Versetzen des Stößes und von Innen in der Höhlung angeietete Faschen in jeder erforderlichen Länge ausführen. Es läßt sich nicht läugnen, daß diese gewalzten hohlen Säulen hinlänglich steif und solid sind und vor den gußeisernen den Vorzug verdienen, auch wohl billiger als diese hergestellt werden können; ich glaube jedoch diesen Zweck durch meine nachfolgend beschriebene Construktion eines ganz schmiedeeisernen optischen Telegraphen noch viel einfacher und billiger zu erreichen.

### Beschreibung eines ganz schmiedeeisernen optischen Telegraphen.

(Hierzu Fig. 1 — 10 auf Taf. IX.)

Fig. 1 ist eine Seitenansicht des vollständigen Telegraphen, rechtwinklig zur Bahn, in 1/25 der natürlichen Größe,

Fig. 2 eine Ansicht desselben, parallel zur Bahn ebenso;

Fig. 3 und 4 sind zwei Ansichten der obern Signalscheibe in gehobenem Zustande, in 1/10 der Naturgröße;

Fig. 5 Ansicht derselben in liegendem Zustande und Endansicht des obern Theils von einem Flügel;

Fig. 6 Verticalschnitt der eisernen Tragsäule und Seitenansicht der Zugvorrichtung für die Laternen;

Fig. 7 Seitenansicht eines Flügels;

Fig. 8 Längendurchschnitt durch denselben;

Fig. 9 Seitenansicht, obere Ansicht und Verticalschnitt eines Laternenrahmens;

Fig. 10 Querschnitt der Telegraphensäule, in 1/4 der wirklichen Größe;

Fig. 12 Querschnitt des Winkeleisens für die Flügel, in 1/2 natürlicher Größe.

Bei demselben besteht die Telegraphensäule A aus Doppel-T-Eisen von dem Querschnitt Fig. 10, wie solches bereits im Handel vorkommt. Auf der einen Seite werden zwischen zwei Flanschen in Entfernungen von 0,25 Meter die Leitersprossen a aus 10 Millimeter starkem Rundeisen eingienietet. Zur Befestigung in der Erde wird der Boden auf 1 Meter Länge und Breite im

Biereck circa 0,75 Meter tief ausgehoben, die eiserne Säule A in der Mitte des Lochs auf einem großen Steine als Unterlage senkrecht aufgerichtet und in dieser verticalen Stellung durch ein Paar hölzerne Spreizen einen Tag erhalten; der übrige Raum des ausgehobenen Erdkastens wird hierauf mit größern und kleinern in der Nähe sich vorfindenden Steinen willkürlich ausgefüllt und die Zwischenräume mit langsam bindendem Gyps und scharfkantigem reinen Grand ausgegossen, welche Masse nach einem Tage erhärtet ist und einen dauerhaften Annalithquader bildet. —

Die beiden ebenen Flächen an dem obern Ende des Doppel-T-Eisens A sind sehr geeignet zur Anbringung der Arme oder Flügel B, zu dem Ende werden die Flanschen dieses Doppel-T-Eisens etwas außer der Mitte dicht am Steg durchbohrt und ein genau abgedrehter Bolzen C durch die beiden Löcher gesteckt. Die Drehung dieses Bolzen wird ähnlich, wie dies bei dem Drehbolzen der Schlagbarriere (Fig. 13 auf Taf. V.) auf Seite 59 beschrieben wurde, durch 2 eingefeilte Kerben und eingetriebene Eisenkeile verhindert.

Auf die nach beiden Seiten gleich weit vorspringenden Enden des Drehbolzen C sind die langen ausgedrehten Hülsen b der beiden Flügel B leicht drehbar, jedoch schließend aufgesteckt und werden durch Vorlegscheiben c (Fig. 4 und 5) und Vorsteckstifte an dem Herausgehen verhindert. In die Hülsen b sind an dem einen Ende die Arme d, an dem andern die Lappen e angeschmiedet; an letzteren werden die aus Winkelseisen von dem Querschnitt Fig. 12 ( $\frac{1}{2}$  natürlicher Größe) gebogenen Flügelrahmen f (Fig. 7 und 8) angenietet und der Zwischenraum der Flügelrahmen wird durch 19 jaloufieartig gebogene und aufgenietete Stücke Flacheisen g, g von 0,06 Meter Breite und 0,004 Meter Dicke ausgefüllt, so daß zwischen jedem Streifen ein 0,03 Meter breiter Schlitz zum Durchzug des Windes bleibt und die Flügel von fern doch wie geschlossene Flächen aussehen. Diese Flügel kosten nicht mehr Arbeit und Material, als die ganz von Eisenblech gefertigten, dabei sind sie ungleich steifer und veranlassen nicht die Masse Eisenabfälle, als durch das Aushauen der Schlitz in den Blechplatten entstehen.

An die Augen der gebogenen Arme d von den Flügeln B sind die Zugketten h aus langen Gliedern von 0,005 Meter starkem Eisendraht angeschlossen, mittelst derselben kann der Bahnwärter durch einen am untern Ende befindlichen Handgriff oder Ohr die Flügel B in die Höhe ziehen und durch Einhängen in einen von den drei in die Säule A eingenieten Haken i, i in drei verschiedenen Stellungen feststellen.

Durch das Aufziehen und Feststellen der Flügel B lassen sich 9 verschiedene Signale, *N* 1—9 Seite 95 geben; sollten diese Zeichen für die zu gebenden Depeschen nicht ausreichen, so kann man noch 10 weitere Signale (*N* 10—19 auf Seite 96—98) geben, wenn man an der Spitze der Telegra-

phenensäule noch die Signalscheibe D von 0,55 Meter Durchmesser und 0,003 Meter Stärke anbringt. Zu dem Ende werden an den Flanschen und den Steg des obern Endes von dem Doppel-T-Eisen A die beiden gebogenen Winkelseisen E angenietet, an den obern Enden von denselben sind die Scharnierbänder k, k angenietet, deren andere Lappen an die Scheibe D, etwas excentrisch ebenso befestigt sind. Dadurch, daß das eine Ende der Blechscheibe oberhalb der Scharniere k größer als das andere ist und an dem erstern noch die Kugel oder das Gegengewicht F mittelst des angenieteten Winkels l befestigt ist, so legt sich diese Blechscheibe, wenn die Zugkette m losgelassen wird, stets horizontal nieder und stützt sich mit dem größern Theil auf die zwischen die Winkelschienen genietete und abgebogene Stütze G aus Flacheisen, so daß man von der Ferne, wie Fig. 5 zeigt, nur auf die Kante sieht. Soll dagegen in Verbindung mit den Flügeln B ein Signal gegeben werden, so wird die Zugkette m angezogen, und in einem von den Haken i eingehakt. Die Blechscheibe D ist an verschiedenen Stellen mit Löchern durchbohrt, damit der Wind durchstreichen kann und sie demselben keine so große Fläche darbietet.

Für die Nachtsignale dienen Laternen H mit weißem und rothem Glase, welche, wie Fig. 9 zeigt, in die Rahmen I an einem Haken oben an dem Handgriff und in 2 Einschnitten an der Seite mittelst angelötheter Stiften n eingehängt werden. Die Rahmen sind aus zwei leichten Winkelseisen (oben und unten) und zwei Flacheisen (an beiden Seiten) zusammengenietet, sie hängen oben an einer starken Schnur, die über die beiden Rollen p weg nach der Windvorrichtung q gehen und werden auf der einen Seite durch die Flansche des Doppel-T-Eisens A, welches in die Schlitz o der Laternenrahmen greift, sowie auf der andern Seite durch den 0,08 Meter starken Eisendraht K senkrecht geführt; letzterer tritt durch die Löcher r von den Laternenrahmen und wird am obern Ende durch einen angeschweißten Kopf von der an A angenieteten Stütze L gehalten, sowie er mit dem untern Ende durch ein Loch einer ähnlichen Stütze M aus Winkelseisen tretend — mittelst einer angechnittenen Schraube mit Mutter fest angespannt werden kann.

Auf der einen Seite der Telegraphensäule sind, wie Fig. 1 zeigt, 2—4 und auf der andern Seite 1—2 solcher Laternenrahmen angebracht, in welche 1—4 Laternen aufgehängt, bis an die obere Stütze L mittelst der Windvorrichtung aufgewunden und durch Sperrrad und Sperrkegel, wie bekannt, in dieser Stellung festgehalten werden; es lassen sich dann mit 3 Laternen 10 und mit 4 Laternen 19 verschiedene Nachtsignale, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist, geben; dabei bedeutet  $\circ$  weißes und  $\bullet$  rothes Licht. Für die gewöhnlichen Signale der Bahnwärter reichen die beiden Flügel B — ohne die Scheibe D — für die Tagssignale und 3 Laternen H für die Nachtsignale vollkommen aus; es ist sehr zu empfehlen,

für die durchgehenden Signale lieber einen elektrischen Telegraphen anzuwenden und für die wenigen Bahnwärter Signale möglichst einfache Zeichen zu wählen, damit diese jeder Bahnwärter ohne Mißverständniß leicht wiedergeben kann und nicht durch falsch gegebene Signale, wie das schon öfter vorgekommen, erst Irrthümer und Unfälle veranlaßt werden. Aus diesen Gründen dürfen auch die entgegengesetzten Stellungen der Signale № 1, 2, 3 und 5, sowie 11, 12, 13 und 15 nicht zu besondern Signalen verwendet werden, indem die Stellung der einfachen Arme rechts oder links sehr leicht verwechselt werden kann und außerdem bei denselben Signalen, von ver-

schiedenen Seiten gesehen, die Arme eine andere Richtung haben. Zugleich sollen diese Signale in ein gewisses System gebracht werden, die einfachsten Zeichen für die gewöhnlichen Depeschen der anzumeldenden Züge, die auffallendsten für außergewöhnliche Signale, als Halten des Zuges zc. verwendet werden, damit sie vom Bahnaufsichtspersonal leicht behalten und vom Zugpersonal leicht verstanden werden, ohne das Signalebuch erst zu Hülfe zu nehmen.

In nachfolgender Tabelle habe ich die verschiedenen optischen Signale für Tag und Nacht und zugleich meine Vorschläge für die Bedeutung der Zeichen beigefügt.

№	Tagssignale	Nachtsignale	Bedeutung	№	Tagssignale	Nachtsignale	Bedeutung
1			Zug kommt von A nach B.	7			Hilfsmaschine soll von B kommen.
2			Zug kommt von B nach A.	8			Der Zug soll halten.
3			Es soll langsam gefahren werden.	9			Züge kommen von beiden Richtungen.
4			Es kommt ein Extrazug von A.	10			Eine leere Maschine kommt.
5			Es kommt ein Extrazug von B.	11			Zug kommt auf dem unrichtigen Geleise von A nach B.
6			Hilfsmaschine soll von A kommen.	12			Zug kommt auf dem unrichtigen Geleise von B nach A.

N <sup>o</sup>	Tagssignale	Nachtsignale	Bedeutung	N <sup>o</sup>	Tagssignale	Nachtsignale	Bedeutung
13			Bahn ist unfahrbar wegen Schneewehen.	17			Hilfszug soll von B kommen.
14			In der Richtung von A geht der Zug nicht ab.	18			Es kommen durchgegangene Wagen auf dem Geleise von A.
15			In der Richtung von B geht der Zug nicht ab.	19			Es kommen durchgegangene Wagen auf dem Geleise von B.
16			Hilfszug soll von A kommen.				Roths Licht.
							Weißes Licht.

**Kostenberechnung eines eisernen optischen Telegraphen von 8 Meter Höhe nach Fig. 1—10 auf Taf. IX.**

- a. 0,75 Cubikmeter Annalithquader für Fundamentirung, pro Cubikmeter 2 Thlr. .... 1,5 Thlr.
  - b. 8,5 Meter Doppel-T-Eisen A (nach dem Querschnitt Fig. 10, vom H<sup>o</sup>r der Bergwerks- und Hüttenverein), pro Meter 38,2 Pfd. = 324,7 Pfd., pro 1000 Pfd. 45 Thlr. .... 14,61 "
  - c. 3,6 Meter Rundeseisen 0,01 Meter stark für 26 Leitersprossen a, a pro Meter 1,24 Pfd. ... 16,8 Pfd.
  - d. 0,4 Meter Rundeseisen 0,04 Meter stark, zu den Drehbolzen C, pro Meter 20 Pfd. .... 8,0 "
  - e. 5,5 Meter Winkeleisen für 2 Flügelrahmen f (nach dem Querschnitt Fig. 12 = 1/2 natürl. Größe von der Gesellschaft Phönix zu Ruhrort) pro Meter 6,3 Pfd. .... 34,6 "
  - f. 9,5 Meter Flacheisen zu 38 Stück
- Latus 59,4 Pfd. 16,11 Thlr.

- Transport 59,4 Pfd. 16,11 Thlr.
  - g, g der Flügel (0,06 × 0,004 Meter) pro Meter 4,7 Pfd... 44,6 "
  - g. 1,7 Meter Winkeleisen zu den Stützen L und M (0,06 × 0,03 × 0,01 Meter) pro Meter 14 Pfd. .... 23,8 "
  - h. 1,2 Meter Flacheisen dazu (0,05 × 0,005 Meter) pro Meter 4 Pfd. .... 4,8 "
  - i. 3,0 Meter Winkeleisen zu 5 Laternenrahmen I (0,03 × 0,03 × 0,004 Meter) pro Meter 4,0 Pfd. .... 12,0 "
  - k. 6,3 Meter Flacheisen dazu (0,03 × 0,005 Meter) pro Meter 3,5 Pfd. .... 22,0 "
  - l. 12,6 Meter Rundeseisen (0,008 Meter stark) zu den Führungen K, pro Meter 1 Pfd. .... 12,6 "
  - m. 1 Meter Winkeleisen zu den
- Latus 179,2 Pfd. 16,11 Thlr.

	Transport	179,2 Pfd.	16,11 Thlr.
Stützen E (0,04 × 0,04 × 0,005 Meter) pro Meter	8 Pfd. ...	8,0	"
n. 0,75 Meter Flachisen für die Stütze G und den Winkel I (0,04 × 0,01 Meter) pro Meter	6,3 Pfd. ....	4,7	"
zusammen		191,9 Pfd.	
Winkel-Flach- und Rundisen pro 100 Pfd.	4 Thlr. ....	7,67	"
o. 2 Schmiedeeiserne Hälften mit Armen und Lappen zu den Flügeln à 18 Pfd., zusammen 36 Pfd., pro 100 Pfd.	6 Thlr. ....	2,16	"
p. 1 Blechscheibe D (0,55 Meter groß und 0,003 Meter stark) = 0,3 Quadratmeter à 46,6 Pfd., 13,98 Pfd., pro 1000 Pfd.	44 Thlr. ....	0,61	"
q. Neten, 45 große für die Stützen zc. à 0,05 Pfund	.....	2,75	Pfd.
170 kleine für die Flügel à 0,03 Pfund	.....	5,10	"
zusammen		7,85 Pfd.	
pro 100 Pfd.	10 Thlr. ....	0,78	"
r. 10 Pfd. Schmiedeeisentheile (2 Wellen, Kurbeln, Sperrklinken der Windevorrichtung q) pro 100 Pfd.	6 Thlr. ....	0,60	"
s. 48 Pfd. Gußeisentheile (2 Trommeln mit Sperrrad der Winde q = 30 Pfd., 4 Rollen p = 8 Pfd., 1 Kugel F = 10 Pfd.) pro 100 Pfd.	3 1/2 Thlr. ....	1,68	"
Latus		29,61 Thlr.	

	Transport	29,61 Thlr.
t. 23 Meter Draht (0,005 Meter stark) für die Zugketten h und m, pro Meter	0,5 Pfd. =	
11,5 Pfd., pro 100 Pfd.	5 Thlr. ....	0,57 "
u. Arbeitslohn für Ausarbeiten und Zusammenpassen	.....	15,42 "
v. Dreimaliger Delfarbeanstrich, 9 Quadratmeter à 8 Gr.	.....	2,40 "
Gesamtbetrag		48,0 Thlr.
Pflesner berechnet 18 Fuß (5,65 Meter) hohe Telegraphenbäume von Kiefernholz mit dreimaligem Delfarbeanstrich pro Stück	.....	16 Thlr.
und die Ausrüstung derselben mit Flügeln, Ketten, Laternen zc. und vorschriftsmäßigem Anstrich pro Stück	.....	35 " *)
zusammen		51 Thlr.
In Hannover kommt ein 24 bis 30 Fuß hoher tannener Mast mit Trittsufen und Delfarbeanstrich auf	20	Thlr.
2 eiserne Flügel mit Jalousien aus Walzeisen	9 3/6	"
Die übrige Vorrichtung, als: 2 Laternenrahmen, Windevorrichtung, Drahtzüge zc., jedoch ohne Scheiben und Laternen auf	13 5/6	"
zusammen		43 1/3 Thlr.
Da bei dem oben beschriebenen ganz eisernen Telegraphen 3 Laternenrahmen, 1 Windevorrichtung und die Signalscheibe D mehr berechnet wurden, als bei letztern Apparaten, und diese Theile mindestens auf 7 Thaler kommen, so kostet ersterer nicht mehr als die letzteren mit hölzernen Masten.		
*) F. Pflesner, Notizen zum Veranschlagen der Eisenbahnen (Berlin 1853), S. 185, 186.		

### XV. Ueber elektrische Telegraphen.

(Hierzu Fig. 13 bis 26 auf Tafel IX.)

Durch die elektrischen Signale ist hauptsächlich die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes um ein Beträchtliches erhöht worden. Durch sie sind nicht allein die Mittel geboten zur raschen und sichern Verständigung der Stationen unter einander, sondern es ist auch möglich geworden, Nachrichten zu geben, welche dem Zuge weit voraneilen, ihm somit etwaige Hindernisse aus dem Wege räumen und entstandene Unregelmäßigkeiten unschädlich machen. Daß hieraus für den Dienst auf einer Eisenbahn enorme Vortheile erwachsen und es der immer ausgedehntern Einführung der elektrischen Telegraphen zum großen Theile zu danken ist, daß die Unfälle auf Eisenbahnen nicht im Verhältniß zum Verkehr gestiegen sind, bedarf keiner weitern Auseinandersetzung.

Die elektrischen Telegraphen-Apparate sind bis jetzt schon

zu einer großen Vollkommenheit gelangt, dagegen lassen meiner Ansicht nach die Leitungen noch Vieles zu wünschen übrig; die kostspieligsten Theile derselben waren seither die hölzernen Telegraphenstangen; diese sind, da sie dem Wechsel der Witterung stets ausgesetzt und zugleich mit einem Theile im Boden befestigt sind, einer schnellen Zerstörung durch Fäulniß unterworfen und halten im günstigsten Falle kaum 6 Jahre, und präparirt, nur wenige Jahre länger aus. Hierdurch entstehen namentlich bei Eisenbahnleitungen folgende Nachteile:

- a) Zunächst ist damit ein unvermeidlicher häufiger Wechsel der Stangen verbunden, der nicht allein bedeutende Kosten, sondern auch im Telegraphendienste sehr lästige Störungen veranlaßt.
- b) Alldenn kommt alle 4—6 Jahre eine Periode, in wel-