

Das
Telegraphen- und Signalwesen
der
Eisenbahnen.

Geschichte und Technik desselben

von

M. M. Freih. von Weber,
Ingenieur,
Königl. Sächs. Finanzrath und Staats-Eisenbahn-Direktor etc. etc.

Motto:
Unmündige hören Meinungen.
Männer wägen Thatsachen.
Baco v. Verulam.

Mit einer lithographirten Tafel.

Weimar, 1867.
Bernhard Friedrich Voigt.

Vorwort.

Das deutsche Eisenbahn-Signalwesen ist ein Chaos von Zeichen und Erscheinungen, die kaum vielgestaltiger und bunter sein könnten, wenn deren Schöpfer ihrer Phantasie mit dem Kaleidoskop zu Hülfe gekommen wären.

Seit Jahren schon empfinden die klarer blickenden Eisenbahntechniker immer dringender das Bedürfniss, aus diesem Wirrsal die Elemente zu sondern, die zur Entwicklung eines allgemeingültigen organischen Ganzen lebensfähig genug sind.

Um in dieser Richtung gehende Bestrebungen so gerade als möglich zum Ziele zu leiten, war kein anderer Weg gegeben als der, den jeder berechnigte Fortschritt zu betreten hat: Kenntnissnahme von der Gesammtheit des Vorhandenen, Studium der historischen Entwicklung desselben, systematische Darlegung der Erscheinungen und Herleitung des organisch hieraus zunächst zu folgernden Nothwendigen.

Dieser Ueberzeugung und in ihr wurzelnder jahrelanger Beschäftigung mit dem Gegenstande verdankt das nachfolgende Werk seine unvollkommene Existenz.

Fast hundert deutsche Signalbücher, alle grundverschieden, alle gleichzeitig in Wirksamkeit, liegen dem Verfasser vor, während er dies schreibt.

*

Von ihrem Studium ab wurde fortwährend der Blick auf die Betriebs- und Sicherheitsverhältnisse der betreffenden Bahnen gerichtet und dabei die Ueberzeugung gewonnen, dass jedes derselben an seiner Stelle, durch Gewohnheit und guten Willen in Fleisch und Blut des Ganzen übergegangen, mehr oder weniger vollkommen, aber immerhin gut genug seinen Zweck erfüllte, dass keine der vielen Vorschriften so mangelhaft im innern Wesen, so schwülstig und unverständlich im Ausdruck sei, dass nicht der Mann, der sich jahrelang danach richtete, sie nicht endlich für die beste und klarste von allen hielte, dass endlich anderseits keine sich so vortrefflich gezeigt habe, um nicht berechtigten Wünschen Raum zu lassen.

Es ergab sich ferner, dass keine der ca. 700 auf deutschen Eisenbahnen vorkommenden Signalformen existire, die nicht eine Bahnverwaltung für erforderlich, hingegen nicht eine andere für völlig überflüssig erklärte.

Hieraus war das tröstliche Resultat zu ziehen, dass es, um dasjenige zu finden, dem vernünftiger Weise, die meiste Aussicht auf eine allgemeine Adoptirung prophezeit werden könnte, nichts weiteren bedürfe, als nur gleichsam eines Stimmensammelns über den Werth der verschiedenen einzelnen Einrichtungen unter den verschiedenen Verwaltungen, und, aus dem so Gewonnenen, mit kritischer Prüfung ein Genzes zu gestalten.

Die Abstimmungen der Verwaltungen über die Werthe der Signalbegriffe sind aber eben in ihren verschiedenen Signalordnungen niedergelegt und aus denselben, nicht ohne Mühe, aber doch ohne zu viel Unsicherheit auszuziehn.

In diesem Sinne ist das vorliegende kleine Werk entstanden und es ist vielleicht seine einzige Tugend, dass es allenthalben nur auf dem festen Grunde des That-sächlichen baut, nur aus diesem, mit möglich ge-

ringer Zuthat von Subjektivität, Vorschläge und neue Principien erwachsen lässt.

Seiner Untugenden hingegen, deren Niemand besser, als der Verfasser bewusst sein kann, sind viele!

Zunächst ist Irrthümern bei der Masse des Stoffs (98 Signalbücher, ca. 170 Originalmittheilungen und Schreiben, ausserordentlich ausgedehnte, in über 200 Werken und Zeitschriften verstreute Literatur, über 100 Zeichnungen etc.), der überraschend unklaren Ausdrucksform verschiedener Signalvorschriften, der sehr abweichenden in derselben herrschenden Nomenklatur und Anordnung der Signale, trotz alles Fleisses nicht ganz aus dem Wege zu gehen gewesen, sodann hat die Darstellung wesentlich durch Wiederholungen gelitten. Dieselben konnten aber, wenn man dem Gedächtnisse des Lesers nicht zu viel znmuthen wollte, um so weniger vermieden werden, als dieselbe Erscheinung sowohl im historischen Theile der Schrift, als bei Darstellung des dermaligen Zustandes des Signalwesens und endlich auch unter den Herleitungen und Vorschlägen oft mehrfach unter verschiedenen Verhältnissen aufzutreten hatte.

Eine wirkliche Vollständigkeit der Darstellung des Gegenstandes war bei alledem nicht zu erreichen. Auf Einrichtungen an Zweigbahnen und Linien von untergeordneter Natur (Produkten- und Pferdebahnen etc.) konnte keine oder doch nur vorübergehende Rücksicht genommen werden, wenn man dem Werke nicht eine Ausdehnung geben wollte, welche mit dem Zwecke desselben nicht vereinbar gewesen wäre. Vielleicht hätte letzterer vollkommener durch Beigabe eines darstellenden Atlas erreicht werden können, der vieles Interessante zu bieten geeignet gewesen wäre, aber Herstellungs- und Verkaufspreis des Buches ungebührlich erhöht haben würde. Gern wird der Verfasser Fachgenossen, die zu dem oder jenem im Buche Gegebenen graphische Erläuterungen wünschen, Mittheilungen aus seiner reichen Sammlung von Zeichnungen zur Verfügung stellen.

Indem er schliesslich den geehrten Verwaltungen und ausgezeichneten Männern, die ihm bei seiner weit mühevollern als glänzenden Arbeit mit Mittheilungen und Rath. unterstützt haben, wärmsten Dank hiefür ausspricht, hat er alle Fachgenossen und Kenner des Gegenstandes nur noch um nachsichtige Entgegennahme des kleinen Werkes zu bitten, das, wie er lebhaft empfindet, mehr wohlgemeint als gelungen ist.

M. M. von Weber.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Der gute und der böse Geist des Eisenbahnwesens	—
Krankheiten des deutschen Eisenbahnsignalwesens	3
Erster Abschnitt.	
Skizze der Geschichte der Telegraphie.	
Telegraphie der Alten. Des Cleoxenes und Polybius Fernschrift	6
Marquis von Worcester	7
Dr. Hooke	—
Gebrüder Chappe	8
Der Convent und die Telegraphie	—
Ermittelungen der Gebrüder Chappe	9
Mängel der optischen Telegraphie	11
Ideen zur Abhülfe derselben	—
Stephan Grey	12
Cunäus. v. Kleist	—
Winkler	—
Lemonnier	—
Watson	—
Lemond	—
Reiser	—
Bétancourt. Telegraph zwischen Madrid und Aranjuez	—
Franc. Ronalds	13
Hans Christ. Oerstedt entdeckt die Ablenkung der Magnethadel und die Magnetisirung des Eisens durch den elektr. Strom	—
Samuel Theod. Sömmering	—
Fechner, Ampère, Ritchie, Davy	14
Baron v. Schilling	—
Faraday entdeckt die Induktions-Elektricität	—
Telegraphie von Gaus und Weber zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Kabinette in München	—
C. A. Steinheil	—
C. A. Steinheil entdeckt die Füglichkeit, einen elektrischen Strom durch Erdleitung zu schliessen	15

	Seite
Reduktion der Herstellungskosten aller Telegraphen durch Steinhell's Entdeckung	15
Prof. Morse und sein Schreibapparat	16

Zweiter Abschnitt.

**Geschichte des Signal- und Telegraphenwesens der
Eisenbahnen.**

Begriff der Eisenbahntelegraphie	20
Begriff der Eisenbahnsignale	—
Einflüsse, die auf die Entwicklung des Eisenbahn-Signal- wesens gewirkt haben	—
Die ältesten Bahnen ohne Signale betrieben	21
Liverpool- und Manchester-Bahn ohne Signale eröffnet	—
Erste Eisenbahnsignale	—
Die ersten Distanzsignale 1840	23
Mark Isambart Brunel's Signale	—
Das erste akustische Signal	24
Das erste deutsche Signalbuch der Leipzig-Dresdener Eisen- bahn vom Jahr 1838	—
Versuche der Leipzig-Dresdner Bahn zuverlässige Signale herzustellen	26
Versuche mit akustischen Signalen	—
Versuche mit Ballontelegraphen	—
Versuche mit Scheiben- und Tafeltelegraphen	27
Der Flügeltelegraph 1842	—
Die ersten Signale des Zugpersonals	28
Signale zum Bezeichnen des Zustandes der Bahn	—
Erste Nachtsignale an den Wagenzügen	29
Erste Weichensignale	—
Einführung des elektrischen Telegraphen in den Eisenbahn- dienst schon 1835 in Erwägung gezogen	30
Wilhelm Weber's Vorschlag	—
K. F. Gauss Vorschläge	—
Protest der Einwohner Londons gegen Gebrauch der Loko- motiven auf der London-Blackwall-Bahn	32
Cooke und Wheatstone	33
Elektrischer Telegraph der London-Blackwall Bahn	—
Bain's Druckapparat	34
Erster elektrischer Telegraph im Eisenbahndienst in Deutschland auf der geeigneten Ebene zwischen Aachen und Ronheide	35
Pneumatische Signalapparate der geeigneten Ebene bei Elber- feld	—
Ambjörn Sparre's pneumatischer Telegraph	36

	Seite
Direktor Beil	36
Inspektor Hauptmann Meller	—
Telegraph der Taunusbahn	—
Klingelsignale der Taunusbahn	37
William Fardelly	—
Erster elektrischer Telegraph zum gewöhnlichen Eisenbahn- dienst in Deutschland, auf der Taunusbahn	—
Erste oberirdische Leitung zwischen London und Maidstone	38
Erste öffentliche Benutzung der elektrischen Telegraphen	—
Die optischen Regierungs-Telegraphenlinien Englands werden kassirt 1844	—
Motive der wuchernden Entwicklung des optisch-akustischen Signalwesens auf deutschen Eisenbahnen	40
Erste Signalbegriffe	42
Erste Signalmittel und Formen in Deutschland	44
Adoptirung der ersten Flügeltelegraphen	45
Korb- und Scheibentelegraphen	—
Systemlosigkeit der optischen Telegraphen und ihrer Zeichen	—
Entstehung der Formen der Nachtsignale	46
Ungenügende Konstruktion und Ausführung der optischen Telegraphen	47
Einheitliche Bedeutung der Signalmittel in England	48
Konstituierende Konferenz der Techniker zu Birmingham (Februar 1841)	—
Codex der Principien für die Anwendung optischer Signale in England	49
Entwicklung des Distanzsignals in England	50
Princip der Zeichen der Distanz-Signalvorrichtung	51
Erstes Distanzsignal von Curtis konstruirt	52
Schwierigkeiten in Konstruktion langer Drahtzüge für Distanz- signale	—
Bayley's Apparat	53
Sturrock's Apparat	54
Julien's Apparat	—
Robert's Apparat	55
Saxby und Farmer, Farringdon Road, London	—
Anderson und Komp. Dublin	—
Steven's Apparat	—
Courtney-Stevens und Komp. London	—
Apparat der Chemins de fer de l'Est	—
Verdrängung der Scheibensignal-Vorrichtungen durch Semapho- ren in England	56
Koncentrirte Weichen- und Signalbewegungs-Mechanismen	—

	Seite
Vorrichtungen, um irrthümliche Stellung concentrirter Weichen und Signale unmöglich zu machen	58
Selbstwirkende Distanzsignale	59
Sir George Cayley's Vorschlag	—
Charles Martin's hydraulischer Bewegungsapparat für Signale	60
Zeitdistanzsignale	—
Zeitdistanzsignale mit Kataraktsteuerung	—
John King's Signal	—
Zugindikator	61
Das Distanzsignal, Ausdruck des Princip's des gesammten englischen Signalwesens	62
Das durchgehende Signal, Ausdruck des Princip's des deutschen Signalwesens	—
W. F. Cooke's Pamphlet	63
Cooke's (Block) Absperrungssystem	—
Cooke's Blocksystem, zuerst 1843 auf der Eastern-Counties-Bahn ausgeführt	65
Der einfache Nadeltelegraph auf englischen Bahnen	—
Meinungen für und gegen die Nützlichkeit des elektrischen Telegraphen in England	66
Brunlees über den elektrischen Telegraphen für Eisenbahnzwecke	67
Mark Huish, über den elektrischen Telegraphen	—
Der „Train staff“. Der „Zugstab“	68
Vorzüge des „Train staff-“ Systems	—
Ausführung des (train staff-) „Zugstabsystems“	—
Verbreitung des elektrischen Telegraphen auf englischen Bahnen	70
Die „Electric-Telegraph-Company“ entsteht 1846	—
Anordnung des „Board of trade“ für Einführung des elektr. Telegraphen	—
Principienstreit über bejahende und verneinende, positive und negative Signale	—
Thomas Wrigley, Vorkämpfer für affirmative Signale	—
Kapitän Yolland	71
Das Raumdistanzsystem (<i>space distance system</i>)	72
Das Zeitdistanzsystem (<i>time distance system</i>)	—
Das Zeit- und Raumsystem und die Praxis des grossen Verkehrs	73
Das Blocksystem auf der Nord-Westernbahn	—
Bahnen mit übermässigem Verkehr	—
Morse's Apparat auf englischen Eisenbahnen sehr wenig verwendet	74
Das französische Distanzsignal	75
Französische Hornsignale	—
Bedeutung der Signale (aus England nach Frankreich hinüber genommen)	76

	Seite
Montégut trennt die Lampe vom drehbaren Theile des Scheiben- signals	76
Repetitionssignale	77
Elektrische Wecker an den Distanzsignalen	—
Distanzsignale in Verbindung mit Knallsignalen	—
Erste Marksignale in der Nähe gefährlicher Stellen	78
Weichensignale in Frankreich	—
Die Kommission d'Enquête etc. über Einheitlichkeit der Signale Pyrotechnische Signale	79
Akustische Signale mit dem Hiefhorn	80
Kommunikation zwischen Zug- und Maschinenpersonal durch Signale	—
Polizeilicher Einfluss auf die Entwicklung der Eisenbahntelegra- phie in Frankreich	81
Eisenbahnen dürfen bis 1855 keine eigenen Telegraphen in Frank- reich haben	82
Dekret vom 25. Dec. 1855	—
Reglement über Betrieb der Eisenbahnteographen	—
Breguet's Sprechapparat zur Stationskorrespondenz von allen Bahnlinien Frankreichs adoptirt	83
Verschiedenheit in Benutzung des Telegraphen beim Eisenbahn- dienst in Frankreich	84
Regnault's System	—
Die Ausbildung des durchgehenden Signals drängt in Deutsch- land die des Distanzsignals zurück	86
Treutler's Nachtelegraph	87
Vor 1850 kein Distanzsignal in Deutschland	88
Distanzsignal 1853 auf der K. Sächs. Westl. Staatsbahn auf- gestellt	89
Formen der Distanzsignale in Deutschland	—
Erste Form	—
Zweite Form	90
Dritte Form	—
Vierte Form	91
Fünfte Form	92
Distanzsignale der Magdeburg - Leipziger - Bahn	—
Verschiedenheiten im Princip der Distanzsignale	93
Die Handsignale	95
Verschiedenheit der Gestalt der Handsignale	—
Akustische Signale	96
Signale am Zuge und vom Zuge	97
Einheitliche Vorrichtungen für die Nachtsignale an den Zügen	99
Einheitliches Laternenaufstecken	—

	Seite
Unannehmlichkeiten und Gefahren, welche durch die Verschiedenheit der Zugsignale hervorgebracht werden	100
Weichensignale bei Tag und Nacht	102
Wolf Bender's Signalscheibe	—
Transparente Weichenscheibe	103
Pellenz's Weichensignale	104
Signale auf Wasserkrähen	—
Kommunikation auf den Zügen	—
Erste Zugkommunikation Vorschlag der London-Dover-Bahn	165
Vorschlag der Liverpool- und Manchester-Bahn	—
Vorschläge der Great-Western- und North-Western-Bahnen .	106
W. Hood's Vorschlag	—
John Gray's Vorschlag	107
Kapitän Taylor's „Telephone“	—
l. Martin's Vorschlag	—
Well's Vorschlag	—
Erste Anwendung der Elektrizität auf Eisenbahnzügen	108
Richardson's u. Chattaway's Vorrichtung	—
Will. Muntz's Vorrichtung	—
Wilson's, Philipp's und Beatty's Vorrichtung	—
Französische Verordnang	109
Schwierigkeit der Herstellung der Zugkommunikation in Deutschland	—
Die Signalzugleine auf den Zügen der deutschen Eisenbahnen .	110
Kommission für Prüfung der Vorschläge zur Zugkommunikation	111
J. Copling's, J. Davidson's, J. Newall's, J. V. Walker's, W. H. Preece's, C. H. Tyer's Vorrichtungen	—
Bewegungen im Parlament wegen der Zugkommunikation	112
Die Tenderwache	—
Signale zwischen dem Zuge und dem Bahnpersonale	113
Signallaternen an Lokomotiven und Wagen	—
Erste Koupébeleuchtung	—
Signalhorn des Zugpersonals	114
Pfeife des Zugpersonals	—
Das Glockensignal für das Publikum	115
Die Dampfpfeife	—
Erfindung der Dampfpfeife 1833	116
Beschwerden gegen die Dampfpfeife	117
Misbrauch derselben	—
Bonelli's Zugtelegraph	118
Bonelli's Leitung	119
Das Knallsignal	120
John Brush's Explosions-Distanzsignal	121
Norton's Signal	—

	Seite
Schimanowsky's Vorschlag	121
Fabrikation der Knallkapseln	122
Fortentwicklung der elektr. Eisenbahntelegraphie in England	—
W. Fardely's Apparat auf der Taunusbahn	124
Vorurtheile gegen die Handhabung elektrischer Telegraphen	—
Wohlfeilheit der Herstellung auf der Taunusbahn	125
Elektrischer Telegraph der Sächs.-Schlesischen Bahn	126
Württembergische und Badische Bahn	—
Verbreitung der Apparate von Kramer, Leonhardt, Stöhrer, Fardely	127
Morse's Apparat als schwer für Eisenbahnzwecke brauchbar be- zeichnet	—
Erste Anwendung des Morse'schen Apparats in Deutschland	—
Zerstörung des Vorurtheils gegen den Morse'schen Apparat	128
Der Morse'sche Apparat im Eisenbahndienste zuerst in Hannover verwandt	—
Ausbreitung des Morse'schen Apparates	—
Die Telegraphenleitungen	129
Robinson's Isolirung mit Glasglocke	—
Erste Eisendrahtleitung	130
Die Eisendrahtleitungen verdrängen die Leitungen aus Kupfer	—
Unterirdische Leitungen	131
Das deutsche durchgehende elektrische Signal	—
Form durchgehender elektrischer Signale	132
Erste durchgehende elektrische Signale in Deutschland	134
Verbreitung der elektrischen Signale	135
Der Arbeitsstrom	—
Der Ruhestrom	—
Die Induktionselektricität	—
Komplikation des deutschen Signalwesens durch elektrische Te- legraphie vermehrt	136
Tendenz auf Vereinfachung des Signalwesens	137
Erneute Tendenz auf Vereinfachung des Signalwesens	138
Signalvorrichtungen der Neuvorpommerschen Bahn	—
Die Herren Weishaupt und Koch	—
Beschlüsse der Technikerversammlung zu Dresden 1865 in Be- treff des Signalwesens	139
Edwin Clarke's Signalsystem	—
Elektrisches Signalsystem der Great North of England	142
C. V. Walker's elektrisches Flügeltelegraphen-System	—
Bartolomew's System	143
Ed. Tyer's System	—
C. V. Walker's Glockensystem	145
W. H. Preece's System	148

C. M. Highton's und Spagnoletti's System	149
Industrie der Anfertigung von Signalvorrichtungen in England	151

Dritter Abschnitt.

**Dermaliger Zustand des Eisenbahnsignal- und
Telegraphenwesens.**

Material und Methoden der Darstellung	155
Eintheilung der Signale	156
Bedeutung der Signale	—
Anzeigende Signale	—
Warnende Signale	157
Befehlende und erlaubende Signale	158
Ausdrucksbegriffe der englischen Bahnen	159
Ausdrucksbegriffe der französischen Bahnen	160
Signalobjekte	161
Gattungen der Signale nach den Signalobjekten	162
Objekte zum Ertheilen von Eisenbahnsignalen	—
Zu Tagessignalen	—
Zu Nachtsignalen	163
Zu akustischen Signalen	164
Zu elektrisch-optisch-akustischen Signalen	165
Mittel zu Ertheilung durchgehender optischer Tagessignale	166
Der Flügeltelegraph	—
Flügeltelegraph der Berlin-Hamburger Bahn	168
" " " Berlin-Magdeburger Bahn	—
" " " Braunschweigischen Bahn	—
" " " Elisabethbahn	169
" " " Niederschles. Märk. Bahn	—
" " " Oberschles. Bahn	—
" " " Oppeln-Tarnowitzer Bahn	—
Figurentelegraph der Aachen-Mastricht Bahn	—
Korbtelegraph der Gratz-Köflacher Bahn	170
Korbtelegraph der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn	—
Scheibentelegraph der Oesterreich.-Franz. Staats-Eisenbahn- Gesellschaft	—
Scheibentelegraph der Theissbahn	171
Pfeiltelegraph der Preuss. Ostbahn	—
Mittel zu Ertheilung optischer Signale für lokale Zwecke	—
a) Distanzsignale	—
Semaphoren in Deutschland als Distanzsignale	172
Distanzsignal der Altona-Kieler Bahn	—
Elektrische Wecker an Distanzsignalen	173
Automatische Distanzsignale	173
Sicherungsvorrichtung bei Neuss	174

	Seite
Verbreitung der Distanzsignale	175
b) Ausweichensignale	—
Weichensignale	—
Der Aachen-Düsseldorfer Bahn	—
Der Bergisch-Märkischen Bahn	176
Der Berlin-Magdeburger Bahn	—
Der Braunschweig'schen Bahn	—
Der Berlin-Stettiner Bahn	—
Der Friedrich-Franz Bahn	177
Der Lübeck-Büchener Bahn	—
Der Niederschlesisch-Märkischen Bahn	—
Der Preuss. Ostbahn	—
Der Rheinischen Bahn	—
Der Saarbrücken-Trier etc. Bahn	178
Der Thüringischen Bahn	—
Der Werra-Bahn	—
Die Bender'schen Scheiben	—
Der englischen Bahnen	179
Der Französ. Ostbahnen	180
Der Französ. Nordbahnen	181
Der Köln-Mindener Bahn	—
c) Dreh- und Zugbrücken- und Tunnel-Signale	182
Brückensignale	—
Der Berlin-Magdeburger Eisenbahn	183
Der Berlin-Hamburger Bahn	—
Der Berlin-Stettiner Bahn	—
Der Hannoverschen Bahn	184
Der Hessischen Ludwigsbahn	—
Der Preuss. Ostbahn	—
Der Pfälzischen Bahn	184
Der Westphälischen Bahn	185
Der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn	—
Der Württembergischen Staatsbahn	—
Der Oberschlesischen Bahn	186
Mittel zur Ertheilung der Handsignale und der Signale am Zuge	—
Signalmaterial	—
Begriffe durch Handsignale und Signale am Zuge ausgedrückt	188
Verschiedenheit der Signale am Zuge	189
Verbreitung der Signale am Zuge	190
Verbreitung der Handsignale	191
Feststehende Vorrichtungen zum Ertheilen von Nachtsignalen	192
Formen durchgehender Nachtsignalvorrichtungen	—
Der Köln-Mindener Bahn	—
Der Sächs. Staatsbahn	—

	Seite
Der Berlin-Hamburger Bahn	193
Der Berlin-Potsd.-Magdeburger Bahn	—
Der Braunschweigischen Staatsbahn	—
Der Breslau-Schweidnitzer Bahn	194
Der Hannoverschen Bahn	—
Der Oppeln-Tarnowitzer Bahn	—
Der englischen Semaphoren	195
Optische Rangirsignale	—
Zeitdistanz-Indikatoren	—
Mittel zum Ertheilen akustischer Signale	196
Begriff des akustischen Signals	—
Akustische Signalwerkzeuge	198
Die Dampfpfeife	—
Die Zugleine	199
Dampfhörner	200
Tenderglocke	—
Zugkommunikation in England	201
Tyer's Gong	—
Preece's Tenderwecker	—
Prudhomme's Apparat	202
Die Mundpfeife	—
Die Schriillpfeife	—
Das Hiehorn, Ruffhorn, die Trompete	—
Stationsglocken	205
Glocken an städtischen Strassenpassagen	—
Klingeln und Glocken an Niveau-Uebergängen	207
Glocken auf dem Magdeburger Bahnhofe	208
Die Knallkapsel	—
Verbreitung des Knallsignale	209
Mittel der elektrischen Eisenbahntelegraphie und zur Ertheilung elektrischer Signale	210
Elektromagnetische Eisenbahntelegraphie	—
Elektromagnetische Eisenbahnsignale	—
A. Elektrische Teleggraphie	211
a) Schreibende Teleggraphenapparate	—
Schreibende Teleggraphenapparate	—
Morse und Stöhrer's Apparat, Farbensreiber	—
A. a a. Sprechende Teleggraphenapparate	214
Sprechende Teleggraphenapparate	—
Cooke-Wheatstone's Nadelapparat	215
Breguet's Apparat	—
Kramer's Apparat	216
Siemens und Halske's Apparat	—
Bain's Apparat	217

	Seite
Fardely's Apparat	217
Transportable und Strecken-Sprechapparate	—
B. Elektrische Signale	219
<i>b. Optisch - elektrische Signale</i>	<i>—</i>
Optisch - elektrische Signale	—
Englische optisch - elektrische Apparatsysteme	221
Lokale optisch - elektrische Signale	222
<i>bb. Durchgehende akustisch - elektrische Signale</i>	<i>—</i>
Durchgehende akustisch - elektrische Signale	—
Konstruktion der Apparate	—
Ausgedrückte Begriffe	224
Mittheilung der Glockenapparate	226
<i>bbb. Lokale akustisch - elektrische Signale</i>	<i>228</i>
Lokale akustisch - elektrische Signale	—
Konstruktion lokaler akustisch - elektrischer Signale	229
III. Die Formen der Eisenbahnsignale	237
Erklärung der in nachfolgender Zusammenstellung zum Ausdrücken der Signalformen benutzten Zeichen	—
A. Signale des Bahnbewachungs-Personals	239
<i>a An feststehender Vorrichtung gegebene Zeichen</i>	<i>—</i>
<i>b. Aus freier Hand gegebene Signale</i>	<i>246</i>
<i>c. Akustische Signale</i>	<i>251</i>
B. Lokale Signale	253
C. Signale des Zugpersonals	258
D. Signale am Zuge	259
E. Signale der Lokomotiven	269
F. Rangir-Signale	275
IV. Grundsätze, die aus dem Bestehenden für die Fortentwickelung des Eisenbahntelegraphen und Signalwesens herzu- leiten sind	277
A. Allgemeine Ausgangspunkte	278
B. Eigentliche Telegraphenapparate	280
C. Durchgehende optische Signale	282
D. Durchgehende akustische Signale	285
E. Durchgehende elektrisch-optisch-akustische Signale	287
<i>a. Optisch - akustisch - elektrische Signale englischen Systems</i>	<i>288</i>
<i>b. Optisch - akustisch - elektrische Signale deutschen Systems</i>	<i>290</i>
F. Durchgehende optische und	
G. akustische Handsignale	293
H. Lokale Signale am Apparat	294
I. Absperrsignale (Distanzsignale)	—
II. Brückensignale	297
III. Weichensignale	298
IV. Wasserkrahsignale	299

	Seite
J. Lokale Handsignale	300
I. Optische	—
II. Akustische Signale	301
K. Signale am Zuge	302
L. Signale auf dem Zuge	305
I. Signale der Maschinen	—
II. Signale des Zugpersonals	—
III. Signale zwischen Passagieren, Zugpersonal und Maschi- nenpersonal	306
M. Signale für den Stationsdienst	308
Entwurf zu einer allgemeinen Signalordnung für die deutschen Eisenbahnen	311
Voraussetzungen bei Bearbeitung des Entwurfs	313
Signalordnung	314
I. Durchgehende elektrische Glockensignale	—
Achtung!	—
II. Signale der Bahnwächter	—
Halt	—
Langsam	315
Freie Fahrt	—
III. Signale an Stationen	—
Station offen und geschlossen	—
IV. Signale an Ausweichen	316
a. auf Bahnhöfen	—
Weiche im Fahrgleis	—
Weiche im Nebengleis	—
b. an Ein- und Durchfahrtsweichen	—
Weiche im Fahrgleis	—
Weiche im Nebengleis	—
V. Signale des Zugpersonals	—
Abfahrt; Achtung	—
Halt; Langsam	317
VI. Signale am Zuge	—
Zuganfang; Zugschluss; Extrazug folgt Extrazug entgegen	—
VII. Signale der Maschinen	—
Abfahrt; Achtung; Bremsen fest; Bremsen los	—
VIII. Stationssignale für das Publikum	318
Abfahrt erfolgt bald; Einsteigen; Abfahrt	—
Bemerkung	—
Hülfsmaschine; Rangirsignale	—