

ALLGEMEINE  
EISENBAHNKUNDE  
FÜR  
STUDIUM UND PRAXIS

ERSTER TEIL  
**ANLAGE UND BAU**  
DER EISENBAHNEN

VON

**L. TROSKE**  
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
HANNOVER

MIT 3 TAFELN UND 112 TEXTABBILDUNGEN



LEIPZIG  
VERLAG VON OTTO SPAMER  
1907

# Inhaltsverzeichnis zum ersten Teil.

	Seite
Einleitung . . . . .	3
<b>I. Ausbreitung der Bahnen.</b>	
Linz-Budweiser Eisenbahn (1828) . . . . .	6
Deutschlands erste Lokomotivbahn (1835) . . . . .	7
Die ersten europäischen Lokomotivbahnen . . . . .	8
Länge der Eisenbahnen in den einzelnen Ländern . . . . .	10
Zahl der Lokomotiven und Wagen . . . . .	13 u. 15
Güterverkehr in Deutschland . . . . .	14
Zahl der Stationen in Berlin, Paris und London . . . . .	16
<b>II. Einteilung der Bahnen, Spurweite.</b>	
Einteilung der Bahnen . . . . .	17
Spurweite (Breit-, Voll- und Schmalspur) . . . . .	19
Festiniobahn . . . . .	21
Wallückebahn . . . . .	22
Darjeelingbahn . . . . .	24
Kleinste Schmalspurbahnen . . . . .	24
Einfluß des Winddruckes auf die Spurweite . . . . .	24
Transandinobahn . . . . .	25
<b>III. Anlagekosten.</b>	
Kosten der Vollspurbahnen . . . . .	26
Kosten der Schmalspurbahnen . . . . .	27
<b>IV. Bauliches und Zugwiderstände.</b>	
Die Vorarbeiten . . . . .	27
Kraftstationen für die Bauausführung . . . . .	29
Bewegungswiderstände der Eisenbahnzüge . . . . .	30
Eigenwiderstand . . . . .	31
Luftwiderstand . . . . .	32
Krümmungswiderstand . . . . .	34
Steigungswiderstand . . . . .	35
Zuglast auf verschiedenen Steigungen . . . . .	135 u. 36
Die maßgebende Steigung . . . . .	37
Ermäßigung der Steigung in Krümmungen und Tunneln . . . . .	38
Bremsgefälle . . . . .	39
Ausgeführte Krümmungshalbmesser (Kleinstwerte) . . . . .	39
Ausgeführte Steigungsverhältnisse (Höchstwerte) . . . . .	41
<b>V. Linienführung.</b>	
<b>I. Ausfahren von Seitentälern:</b>	
Semmeringbahn . . . . .	45
Hohe Talbrücken . . . . .	47
Talbrücke bei Müngsten . . . . .	48
Talbrücke über den Viaur . . . . .	49

## VI

	Seite
Hervorragende Eisenbahnbrücken (Tay-, Firth of Forth-, Britanniabrücke)	50
Brennerbahn	52
Yverdon-St. Croixbahn	54
2. Entwicklung durch Kehren:	
a) Bogenkehren.	
Tunnelkehren (Brennerbahn)	53
Offene Kehren (Colorado Midlandbahn, Denver- und Rio Grandebahn)	55
Holzunterbauten (Trestle Works)	55
Schneegalerien	56
b) Spitzkehren.	
Einfache Spitzkehre	56
Einfache Spitzkehren der Callao-Oroyabahn	57
Doppelte Spitzkehre	57
Doppelte Spitzkehren der Tanga-Muhesabahn	59
Doppelte Spitzkehren der Darjeelingbahn	59
Doppelte Spitzkehren der Baltimore-Ohiobahn	59
Doppelte Spitzkehren der Callao-Oroyabahn	60
Dreifache Spitzkehre der chinesischen Ostbahn	59
3. Entwicklung durch Schleifen:	
Einfache und doppelte Schleife	61
Doppelschleife der Callao-Oroyabahn	61
Schleifen der Schwarzwaldbahn	62
Schleifen der strategischen Bahn (Schwarzwald)	63
4. Entwicklungen durch Schlingen:	
Tunnelschlinge der strategischen Bahn (Schwarzwald)	66
Offene Schlinge der Union-Pacificbahn	67
Offene Doppelschlingen der Darjeelingbahn	67
Tunnelschlingen u. Doppelschleife der Gotthardbahn (mit Tafel)	68
Doppelschlinge in der Biaschinaschlucht	69
Der St. Gotthardtunnel	70
Schlingen u. Schleifen der Albulabahn (mit Tafel)	71
Große Alpentunnel	72
Gesteinswärme im Simplontunnel	73
Lüftung und Kühlung im Simplontunnel	74
Elektrischer Zugbetrieb im Simplontunnel	75
Höhenlage der Gebirgsbahnen (mit Tafel)	76
Bergkrankheit	78

## VI. Oberbau.

Geschichtliche Entwicklung der Fahrbahn	79
Reynolds' gußeiserner Schienenbelag	80
Curr's Winkelschiene	80
Jessops Pilzschiene	81
Jessops Fischbauchschiene	82
Mängel der Steinunterlagen (für Schienen)	83
Birkinshaws Walzschiene	83
Gleis der Liverpool-Manchester Bahn 1830	84
Gleis der Nürnberg-Fürther Bahn 1835	84
Flachschiene der Leipzig-Dresdener Bahn 1837	86
Breitfußschiene von Stevens	86
Breitfußschiene von Vignole	86
Breitfußschiene der preußischen Staatsbahnen	87 u. 101
Breitfußschiene der belgischen Staatsbahnen (Goliathschiene)	87
Brückschiene von Strickland und Brunel	87
Sattelschiene von Barlow	87
Doppelkopfschiene von Locke	88
Ochsenkopfschiene	88
Schienenlänge und -gewicht	88
Der Schienenstoß (Gleichstoß und Wechselstoß)	89
Blattstoß	90
Stegschiene	90
Ruhender und schwebender Stoß	91
Laschenverbindung	92
Stoßbrücken	93
Fußlaschen	94
Schweißen der Schienen	95

## Gleisbau.

	Seite
Holzschwellen (Nutzen der Tränkung) . . . . .	96
Breitfußschienenoberbau . . . . .	97
Hakennagel, Schwellenschraube und Unterlagsplatten . . . . .	97
Verdübelung der Schwellen . . . . .	98
Stuhlschienenoberbau . . . . .	99
Holzdübel und Nägel für Schienenstühle . . . . .	100
Oberbaugewicht . . . . .	100
Eisenschwellen . . . . .	101
Hakenplatte und Klemmplättchen . . . . .	101
Schwellenschiene . . . . .	102
Rillenschiene (Haarmann und Phönix) . . . . .	103
Glockenunterlagen . . . . .	103
Wandern der Schienen . . . . .	103
Stemmlaschen . . . . .	104
Spurerweiterung in Gleisbogen . . . . .	104
Übergangsbogen . . . . .	105
Einfluß der Fliehkraft auf Fahrzeuge . . . . .	105
Schienenüberhöhung . . . . .	106
Größte zulässige Geschwindigkeit in Gleisbogen . . . . .	107
Größte zulässige Geschwindigkeit auf Gefällstrecken . . . . .	108
Übergangsrampen . . . . .	108
Neigungswechsel . . . . .	109
Streich- oder Zwangschienen in Gleiskrümmungen . . . . .	109
Weichen . . . . .	110
Sicherheits- und Entgleisungswweichen . . . . .	110
Gleisabstand . . . . .	112
Umgrenzung des lichten Raumes . . . . .	112

ALLGEMEINE  
EISENBAHNKUNDE

FÜR  
STUDIUM UND PRAXIS

ZWEITER TEIL  
AUSRÜSTUNG UND BETRIEB  
DER EISENBAHNEN

VON

L. TROSKE

PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
HANNOVER

MIT 5 TAFELN UND 366 TEXTABBILDUNGEN



LEIPZIG  
VERLAG VON OTTO SPAMER

1907

# Inhaltsverzeichnis zum zweiten Teil.

## Ausrüstung und Betrieb der Eisenbahnen.

### VII. Lokomotiven.

#### A. Grundlagen für Bau und Leistung.

	Seite
Zwillingswirkung und Verbundwirkung . . . . .	116
Naßdampf und Heißdampf . . . . .	120
Umgrenzung der Fahrzeuge . . . . .	123
Zugkraft aus Kesselleistung . . . . .	121
Zugkraft aus Maschinenleistung . . . . .	125
Zugkraft aus Reibungsgewicht . . . . .	126
Sandstreuer . . . . .	127
Raddruck . . . . .	128
Zahl und Gruppierung der Räder . . . . .	129
Die maßgebende Zugkraft . . . . .	132
Ermittlung der von einer Lokomotive zu befördernden Wagenlasten für verschiedene Geschwindigkeiten und Steigungen . . . . .	36 u. 133
Leistungslinien . . . . .	134
Allgemeine Bauart des Kessels . . . . .	134
Verbrennung und Verdampfung . . . . .	137
Blasrohr und Schornstein . . . . .	138
Wooten-Kessel . . . . .	140
Heizfläche und Heizröhren (glatte und gerippte) . . . . .	141
Verankerung der Kesselwände . . . . .	142
Kesselspeisung . . . . .	145
Dampfstrahlpumpe . . . . .	146
Rauchplage, Ölfeuerung und Rauchverzehrer . . . . .	148
Tunnellüftung (Saccardo) . . . . .	148
Umsteuerung von Stephenson . . . . .	149
Umsteuerung von Gooch . . . . .	149
Umsteuerung von Allan und Trick . . . . .	151
Umsteuerung von Walschaerts und Heusinger . . . . .	152
Ventilsteuerung von Lentz . . . . .	153
Kolbenschieber . . . . .	272 u. 152
Die störenden Bewegungen der Lokomotive . . . . .	153
Gegengewichte und Einwirkung ihrer Fliehkraft auf den Gleisbau . . . . .	153
Vorteil der in sich ausgeglichenen Vierzylinder-Lokomotiven . . . . .	153
Einteilung der Lokomotiven . . . . .	155

#### B. Geschichtliche Entwicklung.

Cugnot-Murdock-Evans . . . . .	156
Trevithiks Schwungradlokomotive (1804) . . . . .	159
Blenkinsops Zahnradlokomotive (1812) . . . . .	161
In Deutschland erbaute Zahnradlokomotiven (1815/16 u. 1818) . . . . .	161
Chapman und Brunton . . . . .	164
Blacketts und Hedleys Reibungsversuche . . . . .	165
Hedleys Lokomotiven (Puffing Billy 1813 usw.) . . . . .	165

a\*

	Seite
G. Stephenson's Lokomotiven (1814—1825) . . . . .	167
G. Stephenson's Lokomotive für die Stockton-Darlingtonbahn (1825) . . . . .	172
Hackworth's Lokomotive Royal George (1827) . . . . .	173
Séguin's Lokomotive mit Röhrenkessel (1829/30) . . . . .	175
Die Wettfahrten bei Rainhill (1829) . . . . .	176
R. Stephenson's Preislokomotive (Rocket) . . . . .	177
Konkurrenzlokomotiven Sanspareil und Novelty . . . . .	178
Hackworth's Personenzuglokomotive „Globe“ (1830) . . . . .	180
Güterzuglokomotive „Wilberforce“ (1831) . . . . .	181
Personenzuglokomotive der Planetklasse (1834) . . . . .	182
Schwierigkeiten beim Bau der Liverpool-Manchesterbahn . . . . .	183
Dampftrompete. . . . .	183
E n g l i s c h e r L o k o m o t i v b a u . . . . .	184
Gooch und Crampton . . . . .	185
Singlelokomotiven . . . . .	186
$\frac{2}{4}$ -Schnellzuglokomotiven . . . . .	188
Neuere englische Lokomotiven . . . . .	247 u. 248
A m e r i k a n i s c h e r L o k o m o t i v b a u . . . . .	188
Horatio Allan . . . . .	189 u. 192
Lokomotiven mit stehendem Kessel . . . . .	191
Erstes Lokomotivdrehgestell . . . . .	192
Baldwin und Norris . . . . .	192
Neuere amerikanische Lokomotiven . . . . .	215, 249, 261—264
D e u t s c h e r L o k o m o t i v b a u . . . . .	194
Erste in Deutschland benutzte Reibunglokomotive (1835) . . . . .	8 u. 194
Erste in Deutschland erbaute Reibunglokomotive (1838, Übigau) . . . . .	195
Borsig . . . . .	195
Leistungen der Borsigschen Fabrik . . . . .	200
Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff . . . . .	201
Henschel in Cassel . . . . .	202
Leistungen der deutschen Lokomotivfabriken . . . . .	203
Neuere deutsche Lokomotiven . . . . .	129, 136, 244, 251, 253, 255, 271, 272
Neuere österreichische Lokomotiven . . . . .	144, 218—220, 229, 255—257

### (I.) Entwicklung der kurvenbeweglichen Lokomotiven.

Die Wettfahrten auf dem Semmering (1851) . . . . .	204
Preislokomotive Bavaria . . . . .	204
Konkurrenzlokomotiven Wiener-Neustadt, Seraing und Vindobona . . . . .	206
Engerthlokomotive (1853) . . . . .	207
Finklokomotive (1862) . . . . .	208
Fairlielokomotive (1864) . . . . .	209
Doppellokomotive von Johnstone (1892/93) . . . . .	210
Günther-Meyer-Lokomotive (1863) . . . . .	211
Mallet-Rimrott-Lokomotive (1887) . . . . .	212
Ungewöhnlich große Malletlokomotiven (1905 u. 1906) . . . . .	216
Hagans-Lokomotive . . . . .	217
Klose-Lokomotive . . . . .	218
Gölsdorf-Lokomotive . . . . .	218
Krauß'sches Drehgestell . . . . .	259

### (II.) Entwicklung der Verbundlokomotive.

Erste Mallet Verbundlokomotive (1876) . . . . .	222
Erste deutsche Verbundlokomotive (1880, von Borries) . . . . .	223
1. Z w e i z y l i n d e r - V e r b u n d l o k o m o t i v e n , 4 Grundanordnungen (mit 1 Tafel) . . . . .	223
2. D r e i z y l i n d e r - V e r b u n d l o k o m o t i v e n , 13 verschiedene An- ordnungen (mit 1 Tafel) . . . . .	225
Ausgeführte Beispiele zu 1. u. 2.:	
a) Z w e i z y l i n d e r l o k o m o t i v e n :	
D e u t s c h l a n d .	
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der preußischen Staatsbahnen . . . . .	129
$\frac{2}{4}$ -Schnellzuglokomotive der preußischen Staatsbahnen . . . . .	132 u. 136

	Seite
Österreich.	
$\frac{5}{5}$ -Güterzuglokomotive der Staatsbahnen . . . . .	219
$\frac{3}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Staatsbahnen . . . . .	144 u. 229
Schweiz.	
$\frac{3}{4}$ -Schnellzuglokomotive der Bundesbahnen . . . . .	229
b) Dreizylinderlokomotiven:	
$\frac{3}{4}$ -Lokomotive für Schnellzüge und Eilgüterzüge der schweizerischen Bundesbahnen . . . . .	231
2a. Dreizylinderlokomotiven mit Zwillingswirkung . . . . .	231
3. Vierzylinder-Verbundlokomotiven (mit 2 Tafeln). Dawes Patent (1872) . . . . .	232
a) 1 Triebachse mit 4 Kurbeln:	
Sandiford (1884) . . . . .	233
Henry (1892), Webb (1897) usw. . . . .	234
b) 2 Triebachsen mit je 2 Kurbeln:	
de Glehn (1885) . . . . .	236
Henry (1888) usw. . . . .	236
c) 1 Triebachse mit 2 Kurbeln:	
$\alpha$ ) Tandemlokomotive in Woolfscher Anordnung, du Bousquet (1887) usw. . . . .	239
$\beta$ ) Übereinander geschaltete Zylinder nach Woolf, Vauclain (1889) . . . . .	240
$\gamma$ ) Tandemlokomotiven mit Beikammer:	
Kordina (1890) usw. . . . .	241
Player (1892) usw. . . . .	241
Nisbet (1886) usw. . . . .	242
$\delta$ ) Vierzylinder-Verbundlokomotive mit Drehgestell, Mallet usw. . . . .	212, 243
Ausführungen zu 3.:	
a) 2 Triebachsen mit je 2 Kurbeln:	
Frankreich.	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Paris-Orléans-Bahn . . . . .	243
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der Ostbahn . . . . .	244
Deutschland.	
$\frac{5}{6}$ -Güterzuglokomotive der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen . . . . .	245
Schweiz.	
$\frac{3}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Bundesbahnen . . . . .	246
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der Bundesbahnen . . . . .	246
England.	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Great-Northern-Bahn . . . . .	248
b) 1 Triebachse mit 4 Kurbeln:	
England.	
$\frac{2}{4}$ -Schnellzuglokomotive der London and North-Western-Bahn . . . . .	249
Nordamerika.	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Atchison-, Topeka- und Santa Fé-Bahn . . . . .	259
Deutschland.	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der preußischen Staatsbahnen . . . . .	201
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der badischen Staatsbahnen . . . . .	251
$\frac{3}{6}$ -Schnellzuglokomotive der badischen Staatsbahnen (ohne Abb.) . . . . .	253
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der bayrischen Staatsbahnen (mit Tafel) . . . . .	253
$\frac{3}{5}$ -Schnellzuglokomotive der bayrischen Staatsbahnen (ohne Abb.) . . . . .	255
$\frac{2}{6}$ -Heißdampflokomotive der bayrischen Staatsbahnen (mit Tafel) . . . . .	255
$\frac{2}{5}$ -Heißdampflokomotive der pfälzischen Bahnen . . . . .	255
Österreich.	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Staatsbahnen (ohne Abb.) . . . . .	255
$\frac{3}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Staatsbahnen . . . . .	256
$\frac{5}{6}$ -Heißdampflokomotive der Staatsbahnen (ohne Abb.) . . . . .	257
Italien.	
$\frac{3}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Südbahn . . . . .	257
c) 1 Triebachse mit 2 Kurbeln.	
$\alpha$ ) Woolfsche Zylinderanordnung:	
Deutschland.	
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der bayrischen Staatsbahnen . . . . .	257
Nordamerika.	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der Philadelphia- und Reading-Bahn . . . . .	261
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der Philadelphia- und Reading-Bahn . . . . .	262
$\beta$ ) Tandembauart mit Beikammer:	

## VI

Nordamerika.	Seite
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der Baltimore- und Ohio-Bahn . . . . .	262
$\frac{4}{5}$ -Güterzuglokomotive der Northern-Pacific-Bahn . . . . .	262
$\frac{5}{7}$ -Güterzuglokomotive der Atchison-, Topeka- und Santa-Fé-Bahn. . . . .	263
3a. Vierzylinderlokomotiven mit Zwillingswirkung. 258 u.	273
Ausführung mit 1 Triebachse und 4 Kurbeln:	
England.	
$\frac{2}{4}$ -Schnellzuglokomotive der Glasgow and South Western-Bahn . . . . .	258

## (III.) Entwicklung der Heißdampflokomotive.

Rauchkammerüberhitzer (Schmidt) . . . . .	265
Rauchröhrenüberhitzer (Schmidt). . . . .	268
Pielock-Überhitzer . . . . .	269
Vorteile der Heißdampflokomotive . . . . .	120 u. 270
a) Zweizylinderlokomotiven mit Zwillingswirkung:	
Preußische Staatsbahnen.	
$\frac{3}{4}$ -Lokomotive für Personen- und Eilgüterzüge . . . . .	271
$\frac{5}{5}$ -Tenderlokomotive für Güterzüge . . . . .	271
$\frac{2}{4}$ -Schnellzuglokomotive . . . . .	272
$\frac{3}{5}$ -Schnellzuglokomotive (mit Tafel). . . . .	272
b) Vierzylinderlokomotiven mit Verbundwirkung:	
$\frac{2}{5}$ -Schnellzuglokomotive der pfälz. Bahnen mit Pielock-Überhitzer (1905)	255
$\frac{2}{6}$ -Schnellzuglokomotive der bayrischen Staatsbahnen mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer (1906) (mit Tafel) . . . . .	255
$\frac{5}{6}$ -Gebirgslokomotive der österreichischen Staatsbahnen mit Gölsdorf- Clench-Überhitzer (1906) (ohne Abb.) . . . . .	257
Kolbenschieber . . . . .	272
Höhe der Überhitzung bei Schmidtschen Überhitzern . . . . .	272

## VIII. Wagen.

Älteste Bahnwagen (mit Tafel) . . . . .	273
Entwicklungsgang der Personenwagen . . . . .	274
Die ersten Durchgangswagen in Deutschland . . . . .	279
Amerikanische Luxuswagen (Pullmannwagen) . . . . .	282
D-Wagen der Gotthardbahn . . . . .	283
G a n g a r t e r W a g e n.	
Freie Lenkachsen . . . . .	285
Ihr wirtschaftlicher Vorteil gegenüber den steifen Achsen . . . . .	286
Drehgestelle . . . . .	289 u. 301
I n n e r e E i n r i c h t u n g.	
Sitzanordnung . . . . .	291
Heizung (Ofen-, Wärmflaschen-, Warmwasser-, Dampfheizung) . . . . .	292
Lüftung . . . . .	294
Beleuchtung (Öl- und Petroleumlampen) . . . . .	294
Fettgas- und Mischgasbeleuchtung . . . . .	295
Gasglühlicht . . . . .	298
Elektrische Beleuchtung (allgemeine Grundlagen) . . . . .	298
1. Dynamolicht . . . . .	300
a) geschlossene Züge . . . . .	300
b) Einzelwagen (Achslight) . . . . .	303
2. Batterielicht . . . . .	305
a) geschlossene Züge . . . . .	305
b) Einzelwagen . . . . .	305
Bremsen . . . . .	306
Veränderlichkeit der Reibungswertziffer . . . . .	307
Wicherts Bremsversuche . . . . .	307
Handbremsen . . . . .	308
Selbsttätige durchgehende Bremsen . . . . .	309
Luftsaugebremse (Hardy, Körting usw.) . . . . .	310
Druckluftbremse (Westinghouse, Carpenter usw.) . . . . .	311
Reibungsbremse (Heberlein) . . . . .	313
Entwicklungsgang der Güterwagen . . . . .	314
Talbots Selbstentlader . . . . .	315
Wagen für Sonderzwecke, Kühl- und Heizwagen . . . . .	318

Einzelheiten:	Seite
Räder und Radreifen . . . . .	321
Buffer . . . . .	325
Wagenkupplung . . . . .	326
Zughaken und durchgehende Zugstange . . . . .	328
Zugvorrichtung . . . . .	328
Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen . . . . .	329

## Betrieb.

### IX. Signalwesen und Weichensicherung.

#### A. Signale.

Älteste Signalformen . . . . .	330
Sicht- und hörbare Signale . . . . .	331
Frühere Buntscheckigkeit der Signalformen in Deutschland . . . . .	334
Läutewerke . . . . .	336
Telegraphenleitungen und Uhrsignal der deutschen Hauptbahnen . . . . .	337
Handsignale . . . . .	338
Mastensignale in Deutschland (mit 1 Tafel) . . . . .	339
Signalbrücken . . . . .	340 u. 359
Wege- und Vorsignale, Weichensignale . . . . .	340
Signale am Zuge . . . . .	342
Knall- oder Nebelsignale . . . . .	343

#### B. Weichen- und Signalsicherung.

Stellwerke . . . . .	344
Gegenseitige Abhängigkeit der Signal- und Weichenhebel . . . . .	346
Englische Stellwerkhebel . . . . .	351
Deutsche Stellwerkhebel (Fahrstraßenhebel) . . . . .	352
Hebelzahl in großen Stellwerksanlagen . . . . .	354
Mechanisch betätigte Stellwerke und zwar	
durch Druckwasser . . . . .	357
durch Druckluft . . . . .	357
durch Elektrizität . . . . .	360
Verschußtafel zu einem Stellwerk . . . . .	363
Einzelheiten zur Weichen- und Signalsicherung.	
Druck- und Fühlschiene . . . . .	367
Riegeltopf für Spitzweichen . . . . .	369
Spitzenverschlüsse bei Weichen . . . . .	370
Büssings Spitzenverschluß mit Abscherbolzen . . . . .	371
Spitzenverschluß von Siemens & Halske mit Drantrißsperre . . . . .	372
Spitzenverschluß von Jüdel . . . . .	361 u. 372
Ausgleicher für Weichen und Signalleitungen . . . . .	374

#### C. Blockverfahren.

Blockstrecken und Blockwerke . . . . .	375
Verriegelung der Mastensignale durch das Blockwerk . . . . .	377
Stationsblockung . . . . .	379
Streckenblockung . . . . .	382
a) mittels zweifeldriger Blockwerke . . . . .	382
b) mittels vierfeldriger Blockwerke . . . . .	386
Druckknopfsperre . . . . .	385
Schienendurchbiegungsvorrichtung . . . . .	385
Selbsttätige Auslösung für Ausfahrtsignale . . . . .	388
Zugsicherung durch den Zugstab . . . . .	389
Dgl. im Verein mit elektrischer Blockung (Thompson und Webb) . . . . .	391
Sicherung der Schienenübergänge . . . . .	392

## X. Zugdienst und Fahrgeschwindigkeit.

Seite

Fahr- und Reisegeschwindigkeit . . . . .	393
Mittel zur Erhöhung der Reisegeschwindigkeit, Postzüge, Annahme und Abgabe der Postbeutel während der Fahrt . . . . .	395
Wassernehmen während der Fahrt (England, Frankreich, Nordamerika) . . . . .	396
Wasserkrane . . . . .	397
Lange Fahrstrecken ohne Aufenthalt . . . . .	399
Lange Fahrstrecken ohne Lokomotivwechsel . . . . .	400
Durchlaufende Wagen (Kurswagen) . . . . .	400
Die schnellsten Nah- und Fernzüge in Europa und Nordamerika . . . . .	401
Gepäckbeförderung . . . . .	409
Ausnutzung der Wagenklassen . . . . .	410
Fahrpreise einst und jetzt . . . . .	411

## XI. Schneepflüge und Schneeschleudermaschinen.

Sicherungen gegen Schneeverwehungen . . . . .	55 u.	412
Schneepflüge . . . . .		413
Dampfschneeschaufel von Leslie, Jull und Waggonfabrik Görlitz . . . . .		414

## XII. Eisenbahn-Fährboote.

Eisenbahnfähren, Geschwindigkeit und Fährstrecken . . . . .	416
Fähren auf dem St. Lorenzstrom, Bodensee, Bodden usw. . . . .	417
Solanofähre bei St. Francisco . . . . .	418
Rheinfähre bei Griethausen . . . . .	420
Baikalfähre . . . . .	421
Eisenbahn-Schiffbrücken . . . . .	422

## Tafeln.

zu Seite

$\frac{2}{5}$ -Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der bayrischen Staatsbahnen . . . . .	252
$\frac{2}{6}$ -Vierzylinder-Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Verbundwirkung der bayrischen Staatsbahnen . . . . .	255
$\frac{3}{5}$ -Zweizylinder-Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Zwillingswirkung und Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer der preußischen Staatsbahnen . . . . .	272
Züge der Liverpool-Manchester Eisenbahn in der Zeit von 1830—1840 . . . . .	273
Signalbilder der Eisenbahnen des Deutschen Reiches . . . . .	329