

GRUNDZÜGE
DES
EISENBAHN-MASCHINENBAUES.

ERSTER THEIL

DIE LOKOMOTIVEN

VON

GEORG MEYER,

PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN,
MITGLIED DES KAISERLICHEN PATENTAMTES.

MIT 473 HOLZSCHNITTEN UND DREI TAFELN.

BERLIN.

VERLAG VON ERNST & KORN
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)
90 WILHELMSTRASSE.

1883.

Inhaltsverzeichnifs.

A. Lokomotiven.

Einleitung.

| | Seite |
|--|-------|
| 1. Entwicklung der Verkehrsmittel | 1 |
| 2. Die bei den Eisenbahnen vorkommenden Motoren | 2 |
| 3. Allgemeines über Zweck und Konstruktion der Lokomotiven | 5 |
| 4. Eintheilung der Lokomotiven nach dem Dienstgebrauch | 6 |
| 5. Verschiedene Anordnungen der Lokomotiven | 7 |
| 6. Leistung der Lokomotiven | 8 |

Kapitel I.

Lokomotivkessel nebst Armatur.

| | |
|---|----|
| 1. Allgemeines | 9 |
| 2. Ueber die zur Lokomotivheizung verwendeten Brennmaterialien | 11 |
| 3. Heizwerthe der bei der Lokomotivheizung verwendeten Brennmaterialien | 13 |
| 4. Feststellung der für die Verbrennung nöthigen Luftmenge | 14 |
| 5. Ermittelung der über dem Roste erzeugten Temperatur | 15 |
| 6. Grösse der Rostfläche | 16 |
| 7. Heizfläche | 19 |
| 8. Blasrohr | 26 |
| 9. Schornstein | 36 |
| 10. Konstruktion des Kessels im Allgemeinen | 40 |
| 11. Allgemeines über Feuerbüchsen nebst Mantel, Rost und Aschkästen | 41 |
| 12. Feuerbüchse oder innere Feuerkiste | 42 |
| 13. Feuerbüchsmantel oder äußere Feuerkiste | 46 |
| 14. Verbindung der Feuerbüchse und des zugehörigen Mantels | 49 |
| 15. Herstellung der Thüröffnung und der Feuerthür | 51 |
| 16. Anordnung des Rostes | 53 |
| 17. Rauchverbrennungs-Apparate | 62 |
| 18. Aschkasten | 64 |
| 19. Verbindung zwischen Feuerkiste und Langkessel | 66 |
| 20. Langkessel | 67 |
| 21. Dom | 72 |
| 22. Heizröhren | 74 |
| 23. Rauchkammer | 78 |
| 24. Schornstein | 80 |
| 25. Funkenfänger | 83 |
| 26. Allgemeines über die Verankerung des Lokomotivkessels | 86 |
| 27. Verankerung der Decken der Feuerbüchse und des Feuerbüchsmantels | 87 |
| § 28. Verankerung der Feuerbüchsdecke durch Deckenanker | 87 |

| | Seite |
|---|-------|
| § 29. Verankerung durch an den Seitenwänden des Feuerbüchsmantels befestigte Träger | 92 |
| § 30. Verankerung der Feuerbüchsdecke durch Stehbolzen | 92 |
| § 31. Verankerung der Decken der Feuerbüchse und der äußeren Feuer- kiste, wenn beide halbkreisförmig sind | 94 |
| § 32. Verankerung der Seitenwände | 96 |
| § 33. Sonstige Verankerungen resp. Verstärkungen am Kessel | 97 |
| § 34. Die in den Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen u. s. w. und in dem Bahnpolizei- Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen, auf Lokomotivkessel bezüglichen Bestimmungen | 100 |
| § 35. Allgemeines über die Kesselarmatur | 100 |
| § 36. Apparate zum Speisen des Kessels mit Wasser | 102 |
| § 37. Saug- und Druckpumpen. Kondensations-Vorrichtungen | 103 |
| § 38. Injekteure | 105 |
| § 39. Lage der Speise-Apparate und Kesselventile | 108 |
| § 40. Wasserstands-Apparate | 109 |
| § 41. Allgemeines über Sicherheitsventile | 111 |
| § 42. Spezielle Konstruktion der Sicherheitsventile | 113 |
| § 43. Manometer | 118 |
| § 44. Dampfpfeife | 121 |
| § 45. Ablafshähne und Reinigungs-Oeffnungen | 122 |
| § 46. Verbindung des Dampfrahmes im Kessel mit dem Schieberkasten . | 124 |
| § 47. Regulator | 126 |
| § 48. Einströmungs- und Ausströmungsrohre | 128 |
| § 49. Konstruktion des Blasrohres | 129 |
| § 50. Kesselbekleidung | 130 |
| § 51. Die in den Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen u. s. w. und in dem Bahnpolizei- Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen hier- her gehörigen Bestimmungen | 132 |

Kapitel II.

Das Gestell der Lokomotive.

| | |
|---|-----|
| § 52. Allgemeines über das Gestell der Lokomotive | 133 |
| § 53. Rahmen der festen Gestelle | 134 |
| § 54. Konstruktion der Rahmen | 135 |
| § 55. Verbindung des Rahmens mit dem Kessel | 137 |
| § 56. Verbindung der beiden Rahmen am vorderen Ende | 138 |
| § 57. Weitere Querverbindungen des Rahmens | 142 |
| § 58. Verbindung des Rahmens hinter der Feuerbüchse | 143 |
| § 59. Ueber die Festlegung des Kuppelpunktes für die Verbindung zwischen Maschine und Tender | 143 |
| § 60. Allgemeines über die Kuppelung zwischen Maschine und Tender . | 146 |
| § 61. Verschiedene ausgeführte Konstruktionen von Kuppelungen zwischen Maschine und Tender | 149 |
| § 62. Bahnräumer | 152 |
| § 63. Zulässiger Druck der Räder einer Achse gegen die Schienen und Zahl der Achsen | 153 |
| § 64. Verschiedener Zweck der Achsen und Lagerung derselben in Bezug auf den Kessel | 154 |
| § 65. Radstand der Lokomotiven | 156 |
| § 66. Konstruktion der Achsen | 156 |
| § 67. Konstruktion der Räder | 159 |
| § 68. Achshalter | 162 |

| | Seite |
|---|------------|
| 69. Achsbüchsen | 164 |
| 70. Vertheilung der Last auf die Achsen | 167 |
| 71. Federn | 171 |
| 72. Vereinigung der Federn mehrerer Achsbüchsen | 173 |
| 73. Drehbare Gestelle | 177 |
| 74. Verschiedene Anordnungen der drehbaren Radgestelle | 177 |
| 75. Ausgeführte Konstruktionen drehbarer Radgestelle | 180 |
| 76. Verschiebbare Achsen | 182 |
| 77. Die in den Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen u. s. w., in den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands und in dem Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen hierher gehörigen Bestimmungen | 183 |

Kapitel III.

Widerstände der Eisenbahnzüge.

| | |
|---|-----|
| § 78. Allgemeines über die Widerstände bei der Bewegung von Eisenbahnzügen | 188 |
| § 79. Achsschenkelreibung und rollende Reibung | 189 |
| § 80. Die durch die Unebenheiten der Bahn hervorgebrachten Widerstände | 190 |
| § 81. Luftwiderstand | 192 |
| § 82. Zusammenstellung der Resultate der besprochenen einzelnen Widerstände | 193 |
| § 83. Widerstand auf Steigungen | 194 |
| § 84. Allgemeines über den Widerstand in Kurven | 198 |
| § 85. Speziellere Angaben und Formeln über den Kurvenwiderstand . . | 200 |
| § 86. Versuche zur Ermittelung des Widerstandes einzelner Eisenbahnwagen | 202 |
| § 87. Widerstand der Lokomotiven | 204 |
| § 88. Versuche zur Ermittelung des Widerstandes ganzer Züge | 205 |
| § 89. Aufstellung einer den heutigen Verhältnissen entsprechenden Formel für den Widerstand der Wagen und der Lokomotiven | 207 |

Kapitel IV.

Anordnung der Dampfmaschine bei Lokomotiven.

| | |
|---|-----|
| § 90. Allgemeines über die Leistung der Lokomotiv-Dampfmaschine | 209 |
| § 91. Einfluß der hin- und hergehenden Massen auf den Kurbeldruck | 211 |
| § 92. Zugkraft der Lokomotive | 213 |
| § 93. Geschwindigkeitsänderungen bei der Bewegung der Lokomotive | 216 |
| § 94. Allgemeines über die Anordnung der Dampfmaschine | 218 |
| § 95. Allgemeines über die Anordnung der Dampfeylinder nebst Schieberkästen | 220 |
| § 96. Spezielles über die Konstruktion der Dampfeylinder nebst Schieberkästen | 224 |
| § 97. Dampfkolben und Kolbenstange | 228 |
| § 98. Kreuzköpfe und Gleitbahnen | 231 |
| § 99. Konstruktion der Triebachsen resp. Kuppelachsen und Räder | 236 |
| § 100. Kurbelstangen und Kurbelzapfen | 240 |
| § 101. Kuppeln der Achsen | 244 |
| § 102. Allgemeines über Steuerungen (Zeuners Diagramm) | 248 |
| § 103. Allgemeines über Steuerungen für Lokomotiven | 251 |
| § 104. Spezielles über die Anordnung der gebräuchlichen Lokomotivsteuerungen | 253 |

| | Seite |
|---|-------|
| § 105. Theoretische Untersuchungen über die Steuerungen von Stephenson, Allan und Gooch | 256 |
| § 106. Zeuner's Diagramm für Koulissensteuerungen | 260 |
| § 107. Ueber die Wirkung und Anbringung der Steuerungen von Stephenson, Gooch und Allan | 261 |
| § 108. Dimensionen der Ein- und Ausströmungskanäle | 263 |
| § 109. Schieber und Schieberrahmen | 264 |
| § 110. Koulisse, deren Verbindung mit dem Schieber und deren Aufhänge | 266 |
| § 111. Excentrikstangen, Excentrikbügel und Excentrikscheiben | 268 |
| § 112. Verbindung des Steuerungsmechanismus für beide Maschinen | 271 |
| § 113. Allgemeines über Stellvorrichtung für den Steuerungsmechanismus | 272 |
| § 114. Spezielle Konstruktionen des Steuerungsmechanismus; Händelstange | 272 |
| § 115. Die in den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen, hierher gehörigen Bestimmungen | 276 |

Kapitel V.

Die störenden Bewegungen der Lokomotive.

| | |
|--|-----|
| § 116. Allgemeines | 276 |
| § 117. Störungen der Bewegung des Schwerpunktes parallel der Bahnachse | 278 |
| § 118. Das Schlingern oder die Bewegung der Lokomotive um eine vertikale Schwerpunktsachse | 281 |
| § 119. Anbringung von Gegengewichten zur Beseitigung des Zuckens und des Schlingerns | 282 |
| § 120. Weitere Ursachen des Schlingerns | 287 |
| § 121. Das Gaukeln (Wogen, Wanken und Nicken) | 287 |

Kapitel VI.

Diverse zu den Lokomotiven gehörige Theile (Bremsen, Führerstand, Führerwerkzeug, Laternen).

| | |
|--|-----|
| § 122. Allgemeines über die Bremsen für Lokomotiven | 291 |
| § 123. Reibungsbremsen | 292 |
| § 124. Kompressionsbremsen | 296 |
| § 125. Bedeckte Führerstände | 300 |
| § 126. Verbindung der Zugeleine mit der Dampfpfeife. Signal-Laternen. Werkzeug der Lokomotivführer | 302 |
| § 127. Die in den Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen u. s. w., in den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands und in dem Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen, hierher gehörigen Bestimmungen | 303 |

Kapitel VII.

Einrichtungen zur Aufnahme des für die Fahrt erforderlichen Wassers und Brennmaterials (Tender und hierher gehörige Anordnungen an Tender-Lokomotiven).

| | |
|--|-----|
| § 128. Allgemeines über Tender | 303 |
| § 129. Untergestell des Tenders | 304 |
| § 130. Langträger oder Rahmen mit Querverbindungen | 304 |
| § 131. Zug- und Stoßvorrichtungen | 307 |

| | Seite |
|---|-------|
| § 132. Achshalter, Achsbüchsen, Achsen und Räder der Tender | 308 |
| § 133. Federn und Balanciers | 310 |
| § 134. Wasserkasten | 312 |
| § 135. Füllöffnungen, Absperrvorrichtungen, Wasserstandszeiger, Schlauchverbindungen | 315 |
| § 136. Raum zur Aufnahme des Brennmaterials | 318 |
| § 137. Bremsen, Werkzeugkasten, Führerstand | 319 |
| § 138. Besondere Einrichtungen am Tender. Ramsbottom's Füllvorrichtung, Motortender von Sturrock u. s. w. | 320 |
| § 139. Einrichtungen an Tender-Lokomotiven zur Aufnahme von Wasser und Brennmaterial | 321 |
| § 140. Die in den Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen u. s. w., den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands und in dem Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen, hierher gehörigen Bestimmungen | 322 |

Kapitel VIII.

Die Gesammt-Anordnung der Lokomotive.

| | |
|---|-----|
| § 141. Allgemeines | 326 |
| § 142. Lokomotiven ohne Tender (Tender-Lokomotiven) | 327 |
| § 143. Die Lokomotiven nach der Zahl der Achsen | 328 |
| § 144. Vierrädrige Maschinen | 329 |
| § 145. Lokomotiven mit drei Achsen | 330 |
| § 146. Die Normal-Personen- und die Normal-Güterzug-Lokomotive für die Preußischen Staatsbahnen | 333 |
| § 147. Die wesentlichsten Dimensionen der Normal-Personenzug- und der Normal-Güterzug-Lokomotive der Preußischen Staatsbahnen | 337 |
| § 148. Lokomotiven mit vier und mehr Achsen | 343 |
| § 149. Besondere Arten von Lokomotivkonstruktionen in Bezug auf die Anordnung der Cylinder | 347 |
| § 150. Lokomotiven, bei denen an dem drehbaren Radgestelle Triebachsen und Cylinder angebracht sind | 350 |
| § 151. Lokomotiven, bei denen die Tenderachsen für das Gewicht der Lokomotive mit nutzbar gemacht sind | 351 |
| § 152. Die in den Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen u. s. w., in den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands und in dem Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands enthaltenen hierher gehörigen Bestimmungen | 353 |