

INHALT

Hinweise für den Leser	XIV
I. Grundbegriffe	
§ 1. Fernelemente	1
§ 2. Abbildungsverfahren und ihre Eigenschaften	2
§ 3. Zentralprojektion	3
§ 4. Parallelprojektion	6
II. Zugeordnete Normalrisse. Orthogonale Mehrtafel- Projektion	
§ 5. Das räumliche kartesische Normalkoordinatensystem	7
§ 6. Grund-, Auf- und Kreuzriß	9
<i>Abbildung der Raumelemente im Grund- und Aufrißverfahren</i>	
§ 7. Abbildung des Punktes	11
§ 8. Verschieben und Weglassen der Bildachse	17
§ 9. Abbildung einer Geraden allgemeiner Lage	20
§ 10. Neigungswinkel einer Geraden. Das Teilverhältnis dreier Punkte einer Geraden	23
§ 11. Abbildung von Geraden besonderer Lage	24
§ 12. Lage zweier Geraden zueinander	31
§ 13. Bestimmung einer Ebene	34
§ 14. Abbildung einer Ebene allgemeiner Lage	35
§ 15. Angittern von Geraden und Punkten einer Ebene	36
§ 16. Ausgezeichnete Geraden einer Ebene	37
§ 17. Ebene perspektive Affinität	43
§ 18. Abbildung von Ebenen besonderer Lage	46
<i>Seitenrisse</i>	
§ 19. Einführung von Seitenrissen	57
§ 20. Die sechs Hauptrisse	57
§ 21. Eigentliche Seitenrisse	61
<i>Schrägrisse</i>	
§ 22. Einführung von Schrägrissen	64
§ 23. Allgemeines über Schrägrisse	64
§ 24. Schiefe Projektion auf die Aufrißebene	68
§ 25. Kavalierperspektive	72
§ 26. Schiefe Projektion auf die Grundrißebene	73
§ 27. Militärperspektive	73
<i>Drehungen</i>	
§ 28. Drehungen	74
§ 29. Gedrehter Seitenriß	79

III. Elementare Konstruktionsaufgaben in zugeordneten Normalrissen

- § 30. Aufgaben der Lage und des Maßes 80
 § 31. Aufgaben der Lage und das Dualitätsprinzip des Raumes . . . 80

Aufgaben der Lage

- § 32. Aufsuchen der Spuren einer Ebene 81
 § 33. Schnittgerade zweier Ebenen 82
 § 34. Schnittpunkt einer Geraden mit einer nicht inzidenten Ebene . 84

Aufgaben des Maßes

- § 35. Länge (und Tafelneigungen) einer Strecke 88
 § 36. Winkel zweier Geraden 95
 § 37. Wahre Gestalt einer ebenen Figur. Perspektive Affinität . . . 98
 § 38. Normale zu einer Ebene. Abstand eines Punktes von einer Ebene 101
 § 39. Normalebene zu einer Geraden. Abstand eines Punktes von einer Geraden 105
 § 40. Gemeinlot und Abstand zweier zueinander windschiefer Geraden 108
 § 41. Winkel zweier Ebenen 112
 § 42. Winkel zwischen einer Geraden und einer Ebene 114

IV. Ebenflächig begrenzte Körper

Polyeder

- § 43. Polygone 117
 § 44. Polyeder. Bild eines Polyeders 117
 § 45. Konvexe Polyeder 119
 § 46. Die Platonischen Körper 120
 § 47. Das Tetraeder 120
 § 48. Das Hexaeder (Der Würfel) 123
 § 49. Das Oktaeder 126
 § 50. Das Dodekaeder. Das regelmäßige Fünf- und Zehneck . . . 129
 § 51. Das Ikosaeder 136

Pyramiden

- § 52. Grundbegriffe 140
 § 53. Ebener Schnitt einer Pyramide. Perspektive Kollineation. . . 140
 § 54. Pyramidenstumpf. Netz, Abwicklung des Mantels einer Pyramide 143

Prismen

- § 55. Grundbegriffe 147
 § 56. Ebener Schnitt eines Prismas. Perspektive Affinität 148
 § 57. Verebnung des Mantels eines schiefen Prismas 149

Durchdringung ebenflächig begrenzter Körper

- § 58. Konstruktionsprinzipien 152
 § 59. Durchdringung zweier Pyramiden 152
 § 60. Durchdringung von Pyramide und Prisma 155
 § 61. Durchdringung zweier Prismen 159
 § 62. Dachausmittlungen 166

V. Schattenkonstruktionen	
§ 63. Allgemeines über Schattenkonstruktionen	175
§ 64. Schlagschatten von Punkten und Geraden bei Parallelbeleuchtung	175
§ 65. Eigen- und Schlagschatten ebener Figuren bei Parallelbeleuchtung	178
§ 66. Schatten ebenflächig begrenzter Körper bei Parallelbeleuchtung	182
VI. Planimetrische Behandlung der Kegelschnitte	
<i>Mittelpunktskegelschnitte (Brennpunkteigenschaften)</i>	
§ 67. Definition und Gleichung von Ellipse und Hyperbel. Bezeichnungen	186
§ 68. Punktweise Konstruktion von Ellipse und Hyperbel	188
§ 69. Tangenten einer Ellipse (Hyperbel)	189
§ 70. Gemeinsame Definition von Ellipse und Hyperbel	196
§ 71. Krümmungskreise einer Ellipse (Hyperbel)	197
§ 72. Die Evolute einer Ellipse (Hyperbel)	202
<i>Die Parabel (Brennpunkteigenschaften)</i>	
§ 73. Definition und Gleichung einer Parabel. Bezeichnungen	203
§ 74. Punktweise Konstruktion der Parabel	205
§ 75. Tangenten einer Parabel	205
§ 76. Krümmungskreise einer Parabel	210
§ 77. Gemeinsame Definition von Ellipse, Hyperbel und Parabel	212
<i>Affine Eigenschaften der (nicht zerfallenden) Kegelschnitte</i>	
§ 78. Perspektiv-Affinität und Parallelprojektion	213
§ 79. Die Ellipse als perspektiv-affines Bild eines Kreises	214
§ 80. Perspektiv-Affinität zwischen einer Ellipse und ihren Scheitelkreisen	219
§ 81. Normalriß eines Kreises	225
§ 82. Ergänzende Betrachtungen über die Hyperbel	228
§ 83. Ergänzende Betrachtungen über die Parabel	232
VII. Kegelflächen	
§ 84. Grundbegriffe	237
§ 85. Kegel zweiter Ordnung	237
<i>Drehkegel</i>	
§ 86. Drehkegel	238
§ 87. Tangentialebene, Umriß und Flächennormale	241
§ 88. Schnitt einer Geraden mit einem Kegel	244
<i>Ebene Schnitte eines Drehkegels</i>	
§ 89. Zerfallende Kegelschnitte	246
§ 90. Nichtzerfallende Kegelschnitte	246
§ 91. Konstruktive Durchführung eines elliptischen Schnittes eines Drehkegels	255
§ 92. Ebener Schnitt eines Drehkegels und perspektive Kollineation	258
§ 93. Verebnung des Mantels eines Drehkegels	259
§ 94. Verebnung eines Kegels mit elliptischem Schnitt	263
§ 95. Verebnung eines Kegels mit hyperbolischem Schnitt	268

§ 96. Verebnung eines Kegels mit parabolischem Schnitt	275
§ 97. Besondere Kurven auf Drehkegelmänteln	277
<i>Ebene Schnitte eines schiefen Kreiskegels</i>	
§ 98. Schnittkriterien.	282
§ 99. Elliptischer Schnitt eines schiefen Kreiskegels	282
§ 100. Hyperbolischer Schnitt eines schiefen Kreiskegels	285
§ 101. Parabolischer Schnitt eines schiefen Kreiskegels.	285
§ 102. Verebnung des Mantels eines schiefen Kreiskegels	285
§ 103. Anwendungen	288
VIII. Zylinderflächen	
§ 104. Grundbegriffe	291
§ 105. Zylinder zweiter Ordnung	291
<i>Drehzylinder</i>	
§ 106. Drehzylinder	291
§ 107. Tangentialebene, Umriß und Flächennormale	293
§ 108. Schnitt einer Geraden mit einem Drehzylinder	294
§ 109. Ebener Schnitt eines Drehzylinders und perspektive Affinität.	295
§ 110. Konstruktive Durchführung eines ebenen Schnittes eines Drehzylinders.	297
§ 111. Schrägriß eines Drehzylinders	300
§ 112. Verebnung des Mantels eines Drehzylinders	303
§ 113. Rektifikation des Kreises	304
§ 114. Konstruktive Durchführung der Verebnung eines Drehzylindermantels	306
<i>Der schiefe Kreiszyylinder</i>	
§ 115. Der schiefe Kreiszyylinder	310
§ 116. Ebene Schnitte eines schiefen Kreiszyinders	312
§ 117. Verebnung des Mantels eines schiefen Kreiszyinders.	315
<i>Abbildung von Kegel und Zylinder</i>	
§ 118. Normal- und Schrägrisse von Kegeln und Zylindern in allgemeiner Lage	318
§ 119. Konstruktionen von Drehkegeln und Drehzylindern aus gegebenen Stücken	322
IX. Die Kugel	
§ 120. Grundbegriffe	323
§ 121. Potenz an der Kugel	325
§ 122. Die Kugel in zugeordneten Normalrissen	326
§ 123. Polarsystem einer Kugel	329
§ 124. Ebener Schnitt einer Kugel	331
§ 125. Schnitt einer Geraden mit einer Kugel.	337
§ 126. Konstruktion einer Kugel aus gegebenen Stücken	338
§ 127. Schrägriß einer Kugel	339
§ 128. Konstruktion von Kegelschnitten aus gegebenen Bestimmungsstücken mittels räumlicher Betrachtungen	343
X. Drehflächen	
§ 129. Grundbegriffe	346
§ 130. Beispiele von Drehflächen	347
§ 131. Eine Drehfläche in zugeordneten Normalrissen	358

Ebene Schnitte von Drehflächen

§ 132. Schnitt einer Drehfläche mit einer aufrißparallelen Ebene . . . 362
 § 133. Schnitt einer Drehfläche mit einer erstprojizierenden Ebene ε
 (ε nicht parallel zu π_2) 365
 § 134. Schnitt einer Drehfläche mit einer zweitprojizierenden Ebene ε
 (ε nicht parallel zu π_1) 368
 § 135. Schnitt einer Drehfläche mit einer allgemein liegenden Ebene . 372

XI. Drehflächen zweiter Ordnung

§ 136. Singuläre Drehflächen zweiter Ordnung 373

Reguläre Drehflächen zweiter Ordnung

§ 137. Das Drehellipsoid 374
 § 138. Das Drehhyperboloid 377
 § 139. Das einschalige Drehhyperboloid 378
 § 140. Das Polarsystem eines einschaligen Drehhyperboloides 382
 § 141. Die Berührungskorrelation 388
 § 142. Hyperboloidräder 389
 § 143. Das Drehparaboloid 391

Drehflächen zweiter Ordnung mit geneigter Achse

§ 144. Eiförmiges Drehellipsoid 396
 § 145. Linsenförmiges Drehellipsoid 397
 § 146. Einschaliges Drehhyperboloid 397
 § 147. Zweischaliges Drehhyperboloid 401
 § 148. Drehparaboloid 403

XII. Die Kreisringfläche (Torus)

§ 149. Grundbegriffe 405
 § 150. Ebener Schnitt eines Torus 407
 § 151. Der Torus als Rohrfläche 412
 § 152. Torus mit geneigter Achse 413
 § 153. Parallelkurven 413

XIII. Durchdringung krummer Flächen

§ 154. Allgemeines Verfahren zur Konstruktion der Durchdringungs-
 kurve zweier krummer Flächen 422

Spezielle Fälle von Durchdringungen

§ 155. Durchdringung zweier Drehflächen, deren Achsen einander
 schneiden (Kugel- und Ebenenverfahren) 424
 § 156. Durchdringung zweier Drehflächen mit parallelen Achsen
 (Ebenenverfahren) 446
 § 157. Durchdringung von Drehflächen mit windschiefen Achsen . . 451
 § 158. Durchdringung von Kegel- und Zylinderflächen (Pendelebenen-
 verfahren) 457
 § 159. Durchdringung von Kugel mit schieferm Kreiskegel und Kreis-
 zylinder 471

Literaturverzeichnis 481

Sachwortverzeichnis 483