

# INHALTS-ÜBERSICHT.

---

	Seite
§ 1. Einleitung. Überblick über die Geschichte der Erdmessungen . . . . .	1
<b>Kapitel I. Triangulierung erster Ordnung.</b>	
§ 2. Aufsuchung und Auswahl der Dreieckspunkte . . . . .	15
§ 3. Pfeilerbau und Signalbau . . . . .	23
§ 4. Das Heliotrop . . . . .	32
§ 5. Anordnung der Winkelmessung . . . . .	41
§ 6. Schraubenfehler und Teilungsfehler . . . . .	43
§ 7. Normalmasse . . . . .	50
§ 8. Komparatoren . . . . .	56
§ 9. Ältere Basismessungen . . . . .	62
§ 10. Der Besselsche Basis-Messapparat . . . . .	67
§ 11. Massbestimmungen des Besselschen Apparates . . . . .	72
§ 12. Die Göttinger Basismessung . . . . .	77
§ 13. Neuere Basis-Apparate mit isolierten Mikroskopen . . . . .	84
§ 14. Massbestimmungen für bimetallische Stäbe . . . . .	94
§ 15. Verschiedene Projekte zur Basismessung . . . . .	98
§ 16. Länge und Einteilung der Grundlinien . . . . .	100
§ 17. Basisnetze . . . . .	104
§ 18. Mittlere Fehler von Dreiecksseiten . . . . .	109
§ 19. Fehlerfortpflanzung in Dreiecksketten . . . . .	116
§ 20. Verschiedene Fehlerbetrachtungen zur Anlage von Dreiecks-Netzen . . . . .	122
§ 21. Triangulierungs-Ketten und Netze der preussischen Landes-Aufnahme . . . . .	128
§ 22. Seiten-Refraktion . . . . .	135
§ 23. Genauigkeit und Geschwindigkeit der Basismessung . . . . .	143
§ 24. Basis-Anschlüsse . . . . .	152
§ 25. Änderung der geographischen Breite . . . . .	157
§ 26. Bedeutung der geographischen Coordinaten in der Geodäsie . . . . .	162
<b>Kapitel II. Mathematische Hilfsmittel der geodätischen Entwicklungen.</b>	
§ 27. Sphärische Trigonometrie . . . . .	163
§ 28. Reihen-Entwicklungen . . . . .	166

	Seite
§ 29. Weitere Reihen . . . . .	174
§ 30. Interpolation . . . . .	181

### Kapitel III. Das Erd-Ellipsoid.

§ 31. Erklärungen und Grundmasse . . . . .	188
§ 32. Die Haupt-Krümmungs-Halbmesser . . . . .	194
§ 33. Krümmungs-Halbmesser für beliebiges Azimut . . . . .	199
§ 34. Die Funktionen $W$ und $V$ . . . . .	202
§ 35. Meridianbogen-Längen . . . . .	209
§ 36. Parallelkreisbögen . . . . .	220
§ 37. Oberfläche des Erd-Ellipsoids, Gradabteilungen . . . . .	221
§ 38. Mittlerer Halbmesser der Erde als Kugel . . . . .	225
§ 39. Hilfstafeln zu geodätischen Berechnungen mit den Bessel'schen Erddimensionen . . . . .	227

### Kapitel IV. Sphärische Dreiecksberechnung.

§ 40. Der sphärische Excess . . . . .	230
§ 41. Der Legendre'sche Satz . . . . .	234
§ 42. Die Additamenten-Methode . . . . .	237
§ 43. Verschiedene sphärische Aufgaben . . . . .	242
§ 44. Sphärisch-trigonometrische Reihen-Entwicklungen bis zur Ordnung $\frac{1}{r^4}$ einschliesslich . . . . .	244

### Kapitel V. Sphärische Coordinaten.

§ 45. Übersicht der Coordinaten-Systeme . . . . .	255
§ 46. Rechtwinklige sphärische (Soldner'sche) Coordinaten . . . . .	257
§ 47. Beispiel der Soldner'schen Coordinaten-Berechnung . . . . .	263
§ 48. Bestimmung von Entfernung und Richtungswinkeln aus Soldner'schen Coordinaten . . . . .	269
§ 49. Karten-Zeichnung nach rechtwinkligen sphärischen (Soldner'schen) Coordinaten . . . . .	275
§ 50. Rechtwinklige konforme (Gauss'sche) Coordinaten . . . . .	278
§ 51. Beispiel der konformen Coordinaten-Berechnung . . . . .	287
§ 52. Vergleichung der kongruenten und der konformen Coordinaten . . . . .	291
§ 53. Sphärische geographische Coordinaten $\varphi$ , $\lambda$ und rechtwinklige Coordinaten $x$ , $y$ . . . . .	297
§ 54. Übergang zum Ellipsoid . . . . .	301
§ 55. Sphäroidische Coordinaten $\varphi$ , $\lambda$ und $x$ , $y$ . . . . .	304
§ 56. Entfernung und Azimute aus geographischen Coordinaten . . . . .	312
§ 57. Karten mit geographischen Netzlinien . . . . .	316
§ 58. Geographische Coordinaten und konforme rechtwinklige Coordinaten . . . . .	322
§ 59. Die rechtwinkligen Coordinaten-Systeme des Deutschen Reichs . . . . .	325
§ 60. Das sphärische Polar-Dreieck . . . . .	337
§ 61. Differenzial-Gleichungen des sphärischen Polar-Dreiecks . . . . .	346
§ 62. Reihen-Entwicklungen mit der Mittelbreite . . . . .	349
§ 63. Weiter-Entwicklungen bis zur 5. Ordnung . . . . .	354
§ 64. Reihen-Entwicklungen nach Potenzen von $\sigma$ . . . . .	357

**Kapitel VI. Normalschnitte und geodätische Linie.**

	Seite
§ 65. Gegen-Normalschnitte . . . . .	361
§ 66. Konvergenzwinkel in zweiter Näherung . . . . .	366
§ 67. Einfluss verschiedener Höhen. . . . .	371
§ 68. Die geodätische Linie . . . . .	373
§ 69. Differential-Gleichungen der geodätischen Linie . . . . .	376
§ 70. Die geodätische Linie als kürzeste Linie . . . . .	379
§ 71. Vergleichung der geodätischen Linie mit den Normal-Schnitten . . . . .	382
§ 72. Bedeutung der geodätischen Linie für die praktischen Vermessungen . . . . .	387

**Kapitel VII. Geodätische Coordinaten.**

§ 73. Sphäroidisches Polar-Dreieck . . . . .	390
§ 74. Reihen-Entwicklungen nach Potenzen von $s$ . . . . .	392
§ 75. Näherungs-Formeln bis $s^3$ . . . . .	397
§ 76. Sphärische Mittelbreiten-Formeln . . . . .	399
§ 77. Sphäroidische Mittelbreiten-Formeln . . . . .	402
§ 78. Weitere Formeln für Soldner'sche Coordinaten . . . . .	409
§ 79. Coordinaten-Umformung . . . . .	416
§ 80. Sphärische konforme Kegelprojektion . . . . .	419
§ 81. Konforme Kegelprojektion des Ellipsoids. . . . .	427
§ 82. Queraxige sphärische Coordinaten . . . . .	431
§ 83. Queraxige sphäroidische Coordinaten . . . . .	438
§ 84. Allgemeines über queraxige Coordinaten. . . . .	447
§ 85. Rechtwinklige konforme sphärische Coordinaten mit Gliedern bis zur 4ten Ordnung $\frac{1}{r^4}$ . . . . .	451
§ 86. Konforme Gauss'sche Coordinaten . . . . .	458
§ 87. Vergrößerungsverhältnis . . . . .	466
§ 88. Richtungs-Reduktion . . . . .	471
§ 89. Vorteile der konformen Coordinaten . . . . .	474
§ 90. Preussische Polyeder-Projektion . . . . .	479
§ 91. Abscissen als Meridianbogen . . . . .	483

**Kapitel VIII. Konforme Abbildung des Ellipsoids auf die Kugel.**

§ 92. Allgemeines . . . . .	485
§ 93. Grundformeln . . . . .	486
§ 94. Wahl der Konstanten . . . . .	488
§ 95. Goniometrische Hilfsgrößen . . . . .	492
§ 96. Reihen-Entwicklung für die Breiten-Differenz . . . . .	494
§ 97. Reihen-Entwicklung für das Vergrößerungs-Verhältnis . . . . .	497
§ 98. Azimut-Reduktion . . . . .	500
§ 99. Allgemeine Beziehung zwischen dem Vergrößerungs-Verhältnis und dem Krümmungs-Differential der Abbildung . . . . .	505
§ 100. Hilfstafeln und Zahlenbeispiele . . . . .	508
§ 101. Doppel-Projektion der Preussischen Landes-Aufnahme . . . . .	509
§ 102. Die Haupt-Dreiecksketten und Netze der Preussischen Landes-Triangulation . . . . .	515

<b>Kapitel IX. Polar-Dreieck mit reduzierten Breiten.</b>		Seite
§ 103.	Die reduzierte Breite . . . . .	518
§ 104.	Das sphärische Hilfs-Dreieck mit reduzierten Breiten . . . . .	524
§ 105.	Integration der Differential-Gleichungen des Polar-Dreiecks . . . . .	525
§ 106.	Neue Auflösung des geodätischen Polar-Dreiecks . . . . .	532
<b>Kapitel X. Allgemeine Theorie der geodätischen Dreiecke.</b>		
§ 107.	Geodätischer Excess . . . . .	538
§ 108.	Geodätische rechtwinklige Coordinaten und Polar-Coordinaten . . . . .	543
§ 109.	Verbindung eines rechtwinkligen Systems und eines Polar-Systems . . . . .	546
§ 110.	Reihen-Entwicklungen für das rechtwinklige geodätische Dreieck . . . . .	548
§ 111.	Berechnung des allgemeinen (schiefwinkligen) geodätischen Dreiecks . . . . .	552
§ 112.	Krumme Oberfläche des geodätischen Dreiecks . . . . .	556
§ 113.	Praktische Anwendung der allgemeinen Theorie der geodätischen Dreiecke . . . . .	559
<b>Kapitel XI. Bestimmung der Dimensionen des Erd-Ellipsoids.</b>		
§ 114.	Bestimmung der Meridian-Ellipse durch zwei Breiten-Gradmessungen . . . . .	565
§ 115.	Reduktion eines Gradmessungs-Bogens auf den Meridian . . . . .	568
§ 116.	Ausgleichung mehrerer Breiten-Gradmessungen . . . . .	572
§ 117.	Längen-Gradmessung . . . . .	576
§ 118.	Azimuth-Übertragung . . . . .	577
§ 119.	Gradmessung schief zum Meridian . . . . .	580
<b>Kapitel XII. Lotabweichungen.</b>		
§ 120.	Allgemeines über Lotabweichung . . . . .	581
§ 121.	Bestimmung der Lotabweichung durch Vergleichung astronomischer und geodätischer Messungen . . . . .	585
§ 122.	Astronomisch-geodätisches Netz . . . . .	589
Anhang, Hilfstafeln . . . . .		[1]—[63]

## Berichtigungen.

Seite 204.	Bei $\log W^2$ unten statt $\cos^4 \varphi$ lies $\cos 4 \varphi$ .
„ 207.	Zwischen (25) und (26) statt $+ 3 \eta^2 t$ lies $+ 3 \eta^2 t^2$ .
„ 217.	Zwischen (34) u. (35) statt $\sqrt{1 + e'^2 \varphi^2 \cos^2 \varphi}$ lies $\sqrt{1 + e'^2 \cos^2 \varphi}$ .
„ 220.	In Gleichung (2) statt $\frac{\lambda}{[1]} \cos \varphi$ lies $\frac{\lambda}{[2]} \cos \varphi$ .
„ 221.	Am Schluss von § 36. statt Seite [43] lies Seite [42].
„ 260.	In der 2ten Gleichung statt $\cos \alpha$ lies $\sin \alpha$ .
„ 304.	In Gleichung (10) statt $\frac{1}{\cos \varphi}$ lies $\frac{\rho}{\cos \varphi}$ .
„ 466.	Zwischen (37) und (38) statt $1 + \eta^2 V^2$ lies $1 + \eta^2 = V^2$ .
„ 505.	In der 5ten Linie von unten statt dieser <i>Bahn</i> lies dieser <i>Sache</i> .
„ 507.	In Gleichung (8) statt $\frac{y^2}{d 2 r^2}$ lies $d \frac{y^2}{2 r^2}$ .