

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung einiger Grundbegriffe und Grundkonstruktionen</b> . . . . .	1
1.1. Die wichtigsten Grundbegriffe der Kugelgeometrie . . . . .	1
1.2. Konstruktion von Längen- und Breitenkreisen . . . . .	4
1.3. Kugelstrecken und Winkel zwischen Kugelgeraden . . . . .	7
1.4. Einige einfache Sätze . . . . .	12
1.5. Aufgaben zum Kapitel 1 . . . . .	13
<b>2. Dreiecke auf der Kugel</b> . . . . .	15
2.1. Kugeldreiecke und Polarität auf der Kugel . . . . .	15
2.2. Pentagramma mirificum und Napiersche Regel . . . . .	19
2.3. Die wichtigsten Formeln zur Berechnung von Kugeldreiecken . . . . .	23
2.4. Anwendungen der gewonnenen Formeln – Eckensinus . . . . .	31
2.5. Kongruenz von Kugeldreiecken . . . . .	38
2.6. Konstruktion von Kugeldreiecken . . . . .	42
2.7. Der Flächeninhalt eines Kugeldreiecks . . . . .	45
2.8. Kleine Dreiecke auf der Erdoberfläche . . . . .	49
2.9. Übergang zur ebenen Trigonometrie . . . . .	57
2.10. Aufgaben zum Kapitel 2 . . . . .	60
<b>3. Aus der Navigation</b> . . . . .	67
3.1. Fremdpeilung . . . . .	68
3.2. Eigenpeilung – Azimutgleiche . . . . .	70
3.3. Funkortung – Hyperbeln und Ellipsen auf der Kugel . . . . .	77
3.4. Orthodrome und Loxodrome . . . . .	84
3.5. Großkreiskarte – Mercatorkarte . . . . .	93
3.6. Loxodrombeschickung . . . . .	99
3.7. Orthodrome, Loxodrome und Azimutgleiche . . . . .	107
3.8. Aufgaben zum Kapitel 3 . . . . .	112
<b>4. Metrik und Krümmung der Kugel</b> . . . . .	117
4.1. Längen-, Winkel- und Flächeninhaltsmessung auf der Kugel . . . . .	117
4.2. Kurvenkrümmungen auf der Kugel – Geodätische Linien . . . . .	123
4.3. Die Krümmung der Kugel . . . . .	128
4.4. Einige besondere Eigenschaften der Kugel . . . . .	132
4.5. Aufgaben zum Kapitel 4 . . . . .	135

<b>5. Abbildungen der Kugel in die Ebene bzw. eines Rotationsellipsoids auf die Kugel</b>	<b>137</b>
5.1. Längentreue, Winkeltreue und Flächentreue bei Abbildungen	137
5.2. Verzerrungen – Tissotsche Indikatrix	140
5.3. Gemeinsame Grundlagen der echten Kartennetzentwürfe	145
5.4. Eigentliche Kegelentwürfe	150
5.5. Azimutale Entwürfe	153
5.6. Zylinder-Entwürfe	161
5.7. Beispiel eines unechten Kartennetzentwurfes	166
5.8. Abbildungen eines Rotationsellipsoids auf die Kugel	167
5.9. Aufgaben zum Kapitel 5	174
<b>6. Sphärische Astronomie</b>	<b>179</b>
6.1. Die Bewegung der Erde und die scheinbare Bewegung der Gestirne	180
6.2. Ortsabhängige Koordinatensysteme auf der Himmelskugel	183
6.3. Bewegungsgleichungen der Fixsterne	187
6.4. Ortsunabhängige Koordinatensysteme auf der Himmelskugel	191
6.5. Astronomische Grundlagen der Zeitrechnung	193
6.6. Zonenzeiten	197
6.7. Dämmerung	200
6.8. Aufgaben zum Kapitel 6	203
<b>7. Astronomische Zeit- und Ortsbestimmungen</b>	<b>207</b>
7.1. Grundprinzipien astronomischer Zeit- und Ortsbestimmungen	208
7.2. Zeitbestimmung bei bekannter geographischer Breite	211
7.3. Ortsbestimmung bei bekannter Ortszeit	214
7.4. Gemeinsame Bestimmung der Ortszeit und der geographischen Breite	218
7.5. Astronomische Ortsbestimmungen in der Seefahrt	223
7.6. Sonnenuhren	229
7.7. Aufgaben zum Kapitel 7	234
<b>8. Die Isometrien der Kugel</b>	<b>239</b>
8.1. Allgemeines über Isometrien der Kugel	239
8.2. Sechs Typen von Isometrien der Kugel	242
8.3. Die Gruppe der Isometrien der Kugel	245
8.4. Eine Klassifikation der endlichen Punktgruppen	249
8.5. Die endlichen Drehgruppen	251
8.6. Die endlichen Punktgruppen mit Inversion	257
8.7. Die endlichen Punktgruppen, die weder Drehgruppen sind, noch die Inversion enthalten	261
8.8. Übersicht über die endlichen Punktgruppen	266
8.9. Aufgaben zum Kapitel 8	268

<b>9. Kristallgeometrie</b>	271
9.1. Polbild und stereographische Projektion	272
9.2. Konstruktion stereographischer Projektionen	275
9.3. Die kristallographischen Punktgruppen	280
9.4. Stereogramme und Beispiele für die 32 Kristallklassen	286
9.5. Die Metrik eines Kristalls	290
9.6. Kristallindizierung	294
9.7. Kristallzeichnen	300
9.8. Aufgaben zum Kapitel 9	304
<b>10. Kugelteilungen</b>	309
10.1. Kugelnetze und Kugelteilungen	309
10.2. Die regulären Kugelteilungen	312
10.3. Die flächenäquivalenten Kugelteilungen	316
10.4. Die eckenäquivalenten Kugelteilungen	325
10.5. Kaleidoskope	329
10.6. Isogonale Kugelteilungen	334
10.7. Extremale Kugelnetze	342
10.8. Aufgaben zum Kapitel 10	349
<b>Lösungen zu den Aufgaben</b>	354
<b>Anhang I: Goniometrische Formeln</b>	381
<b>Anhang II: Auszug aus dem Nautischen Jahrbuch 1981: Zeitgleichung</b>	382
<b>Anhang III: Auszug aus dem Nautischen Jahrbuch 1981: Ephemeriden vom 1. und 2. Mai 1981</b>	383
<b>Bezeichnungen</b>	386
<b>Literatur</b>	387
<b>Namenverzeichnis</b>	393
<b>Sachwortverzeichnis</b>	395