

---

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Die Erde ist keine Scheibe . . . . . 1**
  - 1.1 ... sondern eine Kugel! . . . . . 1
  - 1.2 Die Bestimmung des Erdumfangs nach Eratosthenes . . . . . 3
  - 1.3 Entfernungen des Mondes und der Sonne . . . . . 4
  - 1.4 Orientierung auf der Erde . . . . . 6
  - 1.5 Der schiefe Mond . . . . . 8
  - 1.6 Aufgaben . . . . . 10
  - 1.7 Anhang: Antike Texte . . . . . 11
  - Literatur . . . . . 14
  
- 2 Geometrie auf der Kugel: Grundbegriffe . . . . . 15**
  - 2.1 Groß- und Kleinkreise . . . . . 16
  - 2.2 Kugelzweiecke und -dreiecke . . . . . 21
  - 2.3 Das Polardreieck . . . . . 25
  - 2.4 Aufgaben . . . . . 29
  
- 3 Erdkugel I: Koordinaten, Entfernungen, Kurswinkel . . . . . 33**
  - 3.1 Geografische Koordinaten . . . . . 33
  - 3.2 Entfernungen auf der Erdkugel . . . . . 35
    - 3.2.1 Orte mit gleicher geografischer Länge . . . . . 35
    - 3.2.2 Weg auf einem Breitenkreis . . . . . 36
    - 3.2.3 Geringe Entfernungen . . . . . 38
    - 3.2.4 Orte mit gleicher geografischer Breite . . . . . 40
    - 3.2.5 Entfernung beliebiger Orte auf dem Globus . . . . . 44
  - 3.3 Deutschlandkarten . . . . . 44
  - 3.4 Schätzen von Flächen . . . . . 47
  - 3.5 Himmelsrichtungen, Kurswinkel . . . . . 48
    - 3.5.1 Der Kompass . . . . . 48
    - 3.5.2 Berechnungsprobleme mit Kurswinkeln . . . . . 50

3.6	Auswirkungen der Erdkrümmung	54
3.6.1	Sichtweite von erhöhten Standpunkten	54
3.6.2	Aufwölbung eines Sees	55
3.7	Aufgaben	58
3.8	Anhang: Tabellen geografischer Koordinaten	60
	Literatur	62
<b>4</b>	<b>Sphärische Trigonometrie</b>	<b>63</b>
4.1	Die zentralen Sätze	63
4.1.1	Seitenkosinussatz	63
4.1.2	Winkelkosinussatz	67
4.1.3	Sinussatz	67
4.2	Rechtwinklige Dreiecke, Neper'sche Formeln	70
4.3	Räumliche Ecken	74
4.4	Aufgaben	76
<b>5</b>	<b>Erdkugel II: Kürzeste Wege</b>	<b>79</b>
5.1	Grundaufgaben	79
5.1.1	Länge der Orthodrome, Abfahrts- und Ankunfts- winkel	79
5.1.2	Richtungen	81
5.1.3	Nördlichster Punkt der Orthodrome	84
5.1.4	Weitere Berechnungsprobleme	85
5.2	Die Zentralprojektion	88
5.3	Weitere Probleme	92
5.3.1	Kürzester Weg mit Nebenbedingung	92
5.3.2	Fremdpeilung	94
5.4	Aufgaben	96
<b>6</b>	<b>Erdkugel III: Konstanter Kurs</b>	<b>103</b>
6.1	Erste Erkundungen	104
6.2	Die Gleichung der Loxodrome	108
6.3	Die Mercator-Karte	110
6.4	Weitere Probleme	113
6.5	Aufgaben	116
<b>7</b>	<b>Himmelskugel I: Koordinaten</b>	<b>119</b>
7.1	Das Horizontsystem	120
7.2	Das Äquatorsystem	125
7.3	Ortszeit, Weltzeit, Zonenzeit	130
7.4	Das Nautische Dreieck	134
7.5	Aufgaben	138
	Literatur	139

<b>8</b>	<b>Himmelskugel II: Der Sonnenlauf</b>	141
8.1	Sonnenaufgang und -untergang, Tageslänge, Mittag	141
8.1.1	Analyse von Daten	141
8.1.2	Konstruktive Bestimmung	145
8.1.3	Berechnungen	149
8.1.4	SA/SU auf Reisen	153
8.1.5	Zum Azimut der Sonne bei SA/SU	155
8.2	Die Tageslänge als Funktion	157
8.2.1	Variation des Ortes	157
8.2.2	Variation des Datums	161
8.3	Mittags- und Mitternachtshöhe der Sonne	163
8.4	Sonnenscheindauer auf einem Balkon	170
8.5	Die Sonne im Jahreslauf	173
8.5.1	Die Ekliptik	173
8.5.2	Sonnenzeit – Sternzeit	176
8.5.3	Zur Zeitgleichung	177
8.6	Aufgaben	180
	Literatur	183
<b>9</b>	<b>Kartografie</b>	185
9.1	Zylinderprojektionen	186
9.2	Azimutalprojektionen	191
9.3	Kegelprojektionen	196
<b>10</b>	<b>Ausklang</b>	201
10.1	Planetenbahnen	201
10.1.1	Epizykloiden	201
10.1.2	Synodische und siderische Umlaufzeit	205
10.1.3	Die Keplerschen Gesetze	210
10.2	Schattenkurven	218
10.2.1	Horizontale Auffangebene	220
10.2.2	Vertikale Auffangebene	225
	Literatur	235
	<b>Nachwort</b>	237
	<b>Sachverzeichnis</b>	241

Geometrie auf der Kugel

Alltägliche Phänomene rund um Erde und Himmel

Schuppar, B.

2017, XI, 242 S. 152 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-52941-6