

# Inhalt

## 1 Über die Beobachtung von Naturphänomenen und den Grund für dieses Buch 1

Farbtafeln I–XVI (nach Seite 8)

## 2 Grundlegende Konzepte 9

- 2.1 Was ist Licht? 9
- 2.2 Was ist Sehen? 11
- 2.3 Grundlagen der geometrischen Optik 17
- 2.4 Grundlagen der Wellenoptik 24
- 2.5 Beschreibung von Wellenphänomenen des Lichts 34
- 2.6 Referenzen 45

## 3 Übersicht über Phänomene atmosphärischer Optik 47

- 3.1 Die Atmosphäre 47
- 3.2 Physikalische Prozesse des Lichts mit den Bestandteilen der Atmosphäre 69
- 3.3 Klassifikation der Phänomene atmosphärischer Optik 71
- 3.4 Referenzen 73

## 4 Luftspiegelungen: Oasen, Seeungeheuer und weitere Spielereien der Fata Morgana 75

- 4.1 Luftspiegelungen in Kultur und Gesellschaft 75
- 4.2 Die astronomische Refraktion und Flimmern der Sterne 78
- 4.3 Verwandte Wahrnehmungstäuschungen 82
- 4.4 Luftspiegelungen: Qualitative Beschreibung und Beobachtungen 85
- 4.5 Quantitative Beschreibung von Luftspiegelungen 92
- 4.6 Simulationsexperimente von Luftspiegelungen 93
- 4.7 Referenzen 97

## 5 Regenbögen 101

- 5.1 Bemerkungen zur Kulturgeschichte des Regenbogens 101
- 5.2 Beobachtungen zum Regenbogen 109
- 5.3 Einfache Erklärung des Regenbogens mithilfe der geometrischen Optik 111

- 5.4 Besonderheiten durch die Wellennatur des Lichts 123
- 5.5 Übersicht über die Wissenschaftsgeschichte des Regenbogens 134
- 5.6 Einfache Experimente 140
- 5.7 Referenzen 148

## **6 Haloerscheinungen am Himmel: Natürliche Ursache oder göttliche Warnung? 151**

- 6.1 Einleitung: Mythen und Aberglauben 151
- 6.2 Eiskristalle in der Atmosphäre 153
- 6.3 Haloerscheinungen durch Lichtbrechung in Eiskristallen 155
- 6.4 Einfache Reflexionshalos 174
- 6.5 Kombinationen von Brechung und Reflexion 178
- 6.6 Überblick über in Mitteleuropa häufig beobachtbare Haloerscheinungen 179
- 6.7 Komplexe Haloerscheinungen und Himmelsarchäologie 180
- 6.8 Computersimulationen 182
- 6.9 Experimente 185
- 6.10 Referenzen 191

## **7 Koronen, irisierende Wolken und Bishop'scher Ring 193**

- 7.1 Koronen 193
- 7.2 Irisierende Wolken 209
- 7.3 Bishop'scher Ring 211
- 7.4 Einfache Experimente 212
- 7.5 Referenzen 214

## **8 Glorienerscheinungen: Das Brockengespenst 217**

- 8.1 Entstehungsbedingungen und Beschreibung des Phänomens 217
- 8.2 Inspiration eines Nobelpreises 220
- 8.3 Grundlegende Erklärung der Glorien 220
- 8.4 Beobachtung von Glorien 232
- 8.5 Einfache Experimente 233
- 8.6 Referenzen 236

**9 Blauer Himmel 237**

- 9.1 Geschichtliches 237
- 9.2 Rayleigh-Streuung 239
- 9.3 Ein einfaches Experiment 255
- 9.4 Referenzen 257

**10 Farbenpracht am Himmel: Von Pastellfarben und glutrotem Himmel 259**

- 10.1 Ergebnisse der Mie-Streuung erläutert an Beispielen 261
- 10.2 Anwendungen 268
- 10.3 Experimente zur Rayleigh- und Mie-Streuung 297
- 10.4 Das Rätsel des Spaceshuttle 308
- 10.5 Referenzen 310

**11 Bauernregeln, grüne Sonne und weitere Phänomene 313**

- 11.1 Vorhersagen des Wetters aus optischen Phänomenen der Atmosphäre: Bauernregeln 313
- 11.2 Das grüne Leuchten 315
- 11.3 Finsternisse im Sonnensystem 322
- 11.4 Schatten 334
- 11.5 Polarlichter 336
- 11.6 Elektrische Phänomene in der Atmosphäre: Blitze 340
- 11.7 Leuchtende Nachtwolken 345
- 11.8 Kometen und Sternschnuppen 346
- 11.9 Sternbeobachtungen am Tage und warum es nachts dunkel ist 350
- 11.10 Referenzen 356

**Index 359**