

Inhaltsübersicht

Vorwort	XXI
Danksagungen	XXXIII
Prolog	1
Die Wurzeln der Wissenschaft.....	9
1.1 Die Suche nach den Kräften, die die Welt formen.....	9
1.2 Mathematische Wahrheit	13
1.3 Ist Platons mathematische Welt „wirklich“?	17
1.4 Drei Welten und drei geheimnisvolle Verbindungen.....	28
1.5 Das Gute, das Wahre und das Schöne	35
Ein alter Satz und eine moderne Frage	39
2.1 Der Satz des Pythagoras	39
2.2 Die euklidischen Postulate	45
2.3 Ein zweiter Beweis für den Satz des Pythagoras.....	49
2.4 Hyperbolische Geometrie: Das konforme Kreisscheibenmodell	52
2.5 Andere Modelle der hyperbolischen Geometrie	59
2.6 Historische Aspekte der hyperbolischen Geometrie.....	67
2.7 Beziehungen zum physikalischen Raum.....	74
Die Zahlensysteme der physikalischen Welt	79
3.1 Eine pythagoreische Katastrophe?	79
3.2 Das System der reellen Zahlen	84
3.3 Reelle Zahlen in der physikalischen Welt.....	94
3.4 Brauchen die natürlichen Zahlen die physikalische Welt?.....	100
3.5 Diskrete Zahlen in der physikalischen Welt.....	105

Die Magie der komplexen Zahlen	111
4.1 Die magische Zahl „i“	111
4.2 Das Lösen von Gleichungen mit komplexen Zahlen	116
4.3 Die Konvergenz von Potenzreihen	120
4.4 Caspar Wessels komplexe Ebene.....	127
4.5 Wie man die Mandelbrot-Menge konstruiert	131
Hyperkomplexe Zahlen*	135
11.1 Quaternionen	135
11.2 Spielen die Quaternionen physikalisch eine Rolle?	138
11.3 Die Geometrie der Quaternionen.....	142
11.4 Wie sich Drehungen kombinieren lassen	148
Wo liegt der Weg zur Wirklichkeit?	153
34.1 Große Theorien der Physik des 20. Jahrhunderts – und darüber hinaus?	153
34.2 Von der Mathematik motivierte Grundlagenphysik.....	161
34.3 Die Bedeutung von Modeströmungen für physikalische Theorien	167
34.4 Lässt sich eine falsche Theorie experimentell widerlegen?	172
34.5 Woher kommt wohl die nächste physikalische Revolution?	181
34.6 Was ist die Wirklichkeit?	186
34.7 Die Rolle des menschlichen Geistes in den Theorien der Physik.....	190
34.8 Unser langer mathematischer Weg zur Wirklichkeit.....	197
34.9 Schönheit und Wunder.....	205
34.10 Tiefe Fragen beantwortet, noch tiefere gestellt.....	214
Epilog	219
Literatur	223

**Auf den Spuren von Roger Penrose durch die
moderne Physik –**

Brückenskapitel von Markus Pössel	279
B.1 Klassische Physik	279
B.2 Spezielle Relativitätstheorie	289
B.3 Allgemeine Relativitätstheorie	294
B.4 Quantentheorie	299
B.5 Teilchenphysik	313
B.6 Kosmologie	322
B.7 Quantengravitation	330
Mathematische Ergänzungen	341
Danksagung	342
Literatur	342
Index	345