



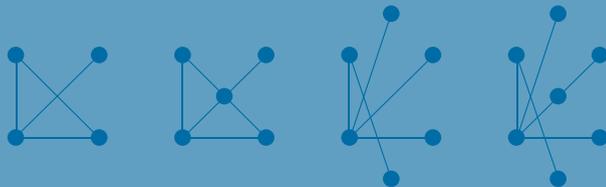
Norbert Herrmann 

Mathematik und Gott und die Welt



Was haben Kunst, Musik oder Religion
mit Mathematik am Hut?

3. Auflage



 Springer

Mathematik und Gott und die Welt

Norbert Herrmann

Mathematik und Gott und die Welt

Was haben Kunst, Musik oder Religion
mit Mathematik am Hut?

3. Auflage

 Springer

Norbert Herrmann
Meißen, Deutschland

ISBN 978-3-662-56387-8 ISBN 978-3-662-56388-5(eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-56388-5>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2014, 2016, 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Andreas Rüdinger

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

*Ein Mathematiker, der nicht irgendwie ein Dichter ist,
wird nie ein vollkommener Mathematiker sein.*

Karl Weierstraß

Ein Leser, Herr Dr. O., Mathematiker, schrieb mir folgendes Erlebnis:

Eines Nachmittags kam ein Anruf aus einer Kneipe. Der Wirt sagte zu mir: „Du bist doch Mathematiker. Wir haben hier einen Gast, der will nicht glauben, dass $1/2$ mal $1/2 = 1/4$ ist. Erklär Du ihm das mal.“ Ich sagte: „Gib ihn mir mal ans Telefon.“ Ich kam gar nicht zu Worte. Mein Gegenüber: „Du kannst mir viel erzählen. $1/2$ mal $1/2$ ist doch 1, man muss doch mit dem Kehrwert multiplizieren.“ Meine Einwände blieben fruchtlos. Da kam mir der rettende Gedanke: Der Taschenrechner als anerkanntes Beweismittel. „Habt Ihr an der Theke einen Taschenrechner?“ „Ja.“ „Also tippt jetzt mal ein: 0,5, ist doch $1/2$, nicht wahr?“ „Ja.“ „Und jetzt die Maltaste und nochmal 0,5 eingeben und dann die Gleichaste und was kommt dann?“ Am anderen Ende der Leitung: „Scheiße, jetzt habe ich 100 € verloren.“ Dass $0,25 = 1/4$ ist, war offensichtlich bekannt.

Sie werden diese kleine Geschichte vielleicht gar nicht so erzählenswert finden? Nun, zwei Aspekte beunruhigen mich dabei.

- Die Bruchrechnung lernen wir normalerweise in der sechsten Klasse. Da braucht es doch keinen promovierten Mathematiker, um hier Probleme zu lösen.

- Wenn man aber meint, hier unbedingt die Erkenntnis eines Mathematikers zu benötigen, so steht dahinter wohl die feste Überzeugung, dass Bruchrechnung ein wesentlicher Bestandteil des Mathematikstudiums ist.

Ich bin sicher, dass kaum jemand meint, dass man im Studium der Germanistik die Kommaregeln lernt. Wahrscheinlich ist auch den meisten Menschen klar, dass man im Studium der Theologie nicht das „Vaterunser“ auswendig lernt. Auch wird man vermuten, dass ein Historiker nicht Geschichtszahlen paukt. Man hat sicher keine genauen Vorstellungen von all diesen Studiengängen, aber man ist sich doch ziemlich einig, dass ein wissenschaftliches Studium nicht mit sturem Auswendiglernen verwechselt werden darf.

Warum aber glaubt offensichtlich kein geringer Teil der Bevölkerung, dass Mathematiker im Studium das Einmaleins lernen?

Genau hierhin, nämlich mit solchen Irrtümern aufzuräumen, habe ich bei diesem Buch meinen Schwerpunkt gelegt. Dazu will ich in den folgenden Kapiteln versuchen, Zusammenhänge zwischen Mathematik und anderen als große Geisteswissenschaften anerkannten Themen herzustellen. Das sind die Literatur, die Kunst, damit einhergehend die Architektur, die Musik und die Religion.

In diesem Buch wollen wir Ihnen die Erkenntnis nahebringen, dass Mathematik eine Geisteswissenschaft ist, eine Einsicht, die dann auch unser oben gewähltes Motto des großen Mathematikers Karl Weierstraß (1815–1897) erklärt.

Mein ausgesprochener Dank geht an den Spektrum-Verlag und hier insbesondere an meinen Lektor Dr. Andreas Rüdinger, der mit vielen Diskussionen und hilfreichen Anmerkungen wesentlich zur Verbesserung beigetragen hat. Frau Mechler vom Spektrum-Verlag sei ebenfalls vielmals gedankt. Sie hat sich sehr um die Umsetzung des Manuskriptes verdient gemacht.

Zum Schluss möchte ich wieder meiner Frau ganz herzlich danken. So viel Geduld, wie sie jedes Mal gerade in der Endphase eines Buches aufbringt, sucht ihresgleichen. Ich musste nicht einmal mehr die Spülmaschine ausräumen.

Liebe Leserinnen, liebe Leser, wenn Sie Anregungen oder Verbesserungen vorschlagen möchten, nutzen Sie bitte den Kontakt über meine homepage www.mathematikistueberall.de.

Norbert Herrmann

Vorwort zur dritten Auflage

Die Muster des Mathematikers müssen wie die des Malers oder Dichters schön sein, die Ideen müssen wie Farben oder Worte in harmonischer Weise zusammenpassen. Schönheit ist das erste Kriterium: es gibt keinen Platz in dieser Welt für hässliche Mathematik.

Godfrey Harold Hardy (1877–1947)

Ein hervorragendes Motto für unser Buch, das sich ja genau mit diesem Thema Mathematik und Schönheit in Kunst, Musik und Religion befasst. Danke daher an Godfrey Harold Hardy, einen britischen Mathematiker, der sich intensiv mit der Schönheit der Mathematik auseinandergesetzt hat und sie mit der Malerei und der Dichtkunst verglich.

Diese dritte Auflage haben wir wesentlich erweitert. Neue Kapitel mit schönen Elementen der Mathematik befassen sich mit Spiralen, die man allenthalben in der Kunst entdeckt, oder mit dem Regenbogen, der schon in der Bibel als Zeichen des Bundes mit Gott erwähnt wird.

Zudem erklären wir das seltsame Gebahren von Ebbe und Flut und das geheimnisvolle Lösen von Schnürsenkeln. Gar nicht geheim sind dann die Geheimschriften mit dem RSA-Verfahren, denn wir können alle Geheimnisse aufklären.

Für jeden Autor ist es ein besonders schöner Akt, ein Vorwort für eine weitere Auflage eines seiner Werke, in unserem Fall für die dritte Auflage zu schreiben. Hier danke ich wieder einmal ganz besonders dem Verlag und meinem Lektor, dem Editorial Director Dr. Andreas Rüdinger und meiner Lektorin Martina Mechler, die mir stets bei allen Fragen hilfreich zur Seite

VIII Vorwort zur dritten Auflage

standen. Dank auch an die Copyeditorin Regine Zimmerschied, die die vielen kleinen Schreibfehler angehakt hat.

Nicht zuletzt gilt mein besonderer Dank meiner lieben Frau, die wieder einmal viele Stunden auf mich verzichten musste.

Folgenden „Scherz“ fand ich in einem Text:
Einführung in die moderne Wissenschaft:

Ist es grün und schlängelt sich, dann ist es Biologie.

Wenn es stinkt, dann ist es Chemie.

Wenn es nicht funktioniert, ist es Physik.

Wenn es unlogisch ist, dann kann es entweder Ökonomie oder Psychologie sein.

Wenn man's nicht versteht, ist es Mathematik.

Mein Wunsch ist es, diesem Vorurteil, dass man Mathematik nicht verstehen kann, entgegen zu wirken.

Norbert Herrmann

Inhaltsverzeichnis

1	Mathematik in der Kunst	1
1.1	Schönheit in der Mathematik	1
1.2	Leonardo da Vinci	2
1.3	Albrecht Dürer	16
1.4	Magische Quadrate	20
1.5	Johann Wolfgang von Goethe	26
1.6	Sir Christopher Wren	31
1.7	Karl Wilhelm Pohlke	35
1.8	Gottfried Semper	37
1.9	Antoni Gaudi	38
1.10	Marc-M. J. Wolff-Rosenkranz	41
1.11	Ausblick	42
2	Mathematik in der Musik	43
2.1	Wohltemperierte Klaviere	43
2.2	Mozarts Würfelmusik	50
2.3	Klassen in der Mathematik	54
2.4	Melodien finden leicht gemacht	58
2.5	Wie viel Melodien gibt es eigentlich?	60
3	Mathematik in der Sprache	65
3.1	Die Suche nach dem größten gemeinsamen Nenner	65
3.2	Hinweis auf das Wurzelziehen	70
3.3	Wir wollen die Politik verstetigen	71
3.4	Er versuchte die Quadratur des Kreises	74

X Inhaltsverzeichnis

3.5	Wo sind unsere Schnittmengen?	78
3.6	Wir begegnen uns auf Augenhöhe	79
3.7	Ich tue, was ich kann	80
3.8	Wo ist der Euro?	80
4	85. Geburtstag	83
4.1	Liebe Schwiegermutter!	83
4.2	Womit beschäftigen sich Mathematiker?	84
4.3	Die Zahlen deines Lebens	85
4.4	Die Zahl Null	85
4.5	Die Zahl 85	90
4.6	85 ist überall	92
5	Ebbe und Flut	95
5.1	Erster Erklärungsversuch	96
5.2	Was sagt die Mathematik zu dieser Idee?	97
5.3	Zweiter Erklärungsversuch	103
5.4	Dritter Erklärungsversuch: Jetzt wird es richtig	105
5.5	Zusammenfassung	107
5.6	Weitere Bemerkungen zu Ebbe und Flut	108
5.7	Kleine Geschichte am Rande	108
6	Warum ist der Regenbogen krumm?	111
6.1	Die Farben des Regenbogens	112
6.2	Der Hauptbogen	113
6.3	Der Nebenbogen	117
6.4	Das dunkle Band des Alexander von Aphrodisias	118
6.5	Wir kommen wieder!	119
6.6	Wie weit ist der Regenbogen entfernt?	119
6.7	Der verborgene Goldschatz	120
6.8	Noah und der Regenbogen	120
6.9	Ein Zirkumzenitalbogen	121
7	Spiralen	123
7.1	Die Kreisevolvente	123
7.2	Die archimedische Spirale	126
7.3	Vergleich Evolvente und Archimedische Spirale	127
7.4	Die logarithmische Spirale	128