

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>v</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>Liste der Beispiele</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Logik und Geometrie (<i>oder: Wie wahr ist die Mathematik?</i>)</b>	<b>1</b>
1.1 Ein Beispiel: der Satz des Pythagoras . . . . .	1
1.2 Alles beginnt mit den Axiomen . . . . .	7
1.3 Logik . . . . .	12
1.4 Beweistechniken . . . . .	19
1.5 Zusätzliche Aufgaben . . . . .	22
<b>2 Mengenlehre (<i>oder: Von Mengen und Unmengen</i>)</b>	<b>25</b>
2.1 Mengen und ihre Elemente . . . . .	25
2.2 Mengenalgebra . . . . .	30
2.3 Mengen und Quantoren . . . . .	33
2.4 Zusätzliche Aufgaben . . . . .	36
<b>3 Die Axiome der Algebra (<i>oder: Unendlich viele Zahlen</i>)</b>	<b>39</b>
3.1 Wie die Algebra in die Welt kam . . . . .	39
3.2 Die Algebra der reellen Zahlen . . . . .	41
3.3 Ungleichungen . . . . .	46
3.4 Natürliche Zahlen und Induktion . . . . .	48
3.5 Teilbarkeitslehre . . . . .	54
3.6 Rechnen mit Resten . . . . .	59
3.7 Zusätzliche Aufgaben . . . . .	69
<b>4 Kombinatorik und Grenzwerte (<i>oder: Auf dem Weg ins Irrrationale</i>)</b>	<b>72</b>
4.1 Das Summenzeichen . . . . .	72
4.2 Zählen und Kombinieren . . . . .	74
4.3 Das Problem der irrationalen Zahlen . . . . .	86
4.4 Der Konvergenzbegriff . . . . .	97
4.5 Reihen . . . . .	104
4.6 Zusätzliche Aufgaben . . . . .	107

<b>5</b>	<b>Relationen, Funktionen, Abbildungen</b> ( <i>oder: Eins hängt vom anderen ab</i> )	<b>110</b>
5.1	Produkte und Relationen . . . . .	110
5.2	Äquivalenzrelationen . . . . .	114
5.3	Funktionen . . . . .	117
5.4	Polynome und rationale Funktionen . . . . .	122
5.5	Die Division mit Rest für Polynome . . . . .	124
5.6	Injektivität und Surjektivität . . . . .	127
5.7	Verknüpfungen und Umkehrabbildungen . . . . .	132
5.8	Exponentialfunktion und Logarithmus . . . . .	136
5.9	Die Mächtigkeit von Mengen . . . . .	138
5.10	Gruppen . . . . .	141
5.11	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	142
<b>6</b>	<b>Grundlagen der Geometrie</b> ( <i>oder: Die Parallelität der Ereignisse</i> )	<b>146</b>
6.1	Schulgeometrie . . . . .	146
6.2	Geraden und Lineale . . . . .	147
6.3	Über die Lage von Punkten . . . . .	150
6.4	Eichsysteme und Streckenverhältnisse . . . . .	152
6.5	Die Parallelprojektion . . . . .	153
6.6	Analytische Geometrie der Ebene . . . . .	156
6.7	Der Begriff der Orthogonalität . . . . .	164
6.8	Die euklidische Metrik . . . . .	170
6.9	Ähnlichkeit, Kongruenz und Flächeninhalt . . . . .	177
6.10	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	182
<b>7</b>	<b>Trigonometrie</b> ( <i>oder: Allerlei Winkelzüge</i> )	<b>185</b>
7.1	Kreise, Winkel und Konstruktionen . . . . .	185
7.2	Winkelfunktionen . . . . .	190
7.3	Bewegungen . . . . .	198
7.4	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	202
<b>8</b>	<b>Vektorrechnung</b> ( <i>oder: Das Parallelogramm der Kräfte</i> )	<b>206</b>
8.1	Der Vektorbegriff . . . . .	206
8.2	Vektorräume . . . . .	209
8.3	Vektoren in Koordinatenschreibweise . . . . .	212
8.4	Lineare Unabhängigkeit . . . . .	214
8.5	Geraden und Ebenen . . . . .	217
8.6	Länge und Winkel . . . . .	221
8.7	Die Hesse'sche Normalform . . . . .	224
8.8	Lineare Gleichungssysteme . . . . .	227
8.9	Das Vektorprodukt . . . . .	236

8.10	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	245
<b>9</b>	<b>Grenzwerte von Funktionen (<i>oder: Extremfälle</i>)</b>	<b>248</b>
9.1	Die Entdeckung des Infinitesimalen . . . . .	248
9.2	Die Ableitung . . . . .	252
9.3	Topologie und Stetigkeit . . . . .	256
9.4	Differenzierbarkeit . . . . .	265
9.5	Kurvenanalyse . . . . .	273
9.6	Der Zaubertrick des Marquis de l’Hospital . . . . .	276
9.7	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	277
<b>10</b>	<b>Integrale und Stammfunktionen (<i>oder: Die Kunst des Integrierens</i>)</b>	<b>281</b>
10.1	Das Riemann’sche Integral . . . . .	281
10.2	Stammfunktionen . . . . .	284
10.3	Logarithmus und Exponentialfunktion . . . . .	287
10.4	Die Bestimmung von Stammfunktionen . . . . .	292
10.5	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	297
<b>11</b>	<b>Komplexe Zahlen (<i>oder: Imaginäre Welten</i>)</b>	<b>299</b>
11.1	Gleichungen dritten Grades . . . . .	299
11.2	Komplexe Zahlen . . . . .	301
11.3	Polarkoordinaten . . . . .	303
11.4	Komplexe Polynome . . . . .	306
11.5	Komplexe Zahlen in der Geometrie . . . . .	308
11.6	Die Quaternionen . . . . .	309
11.7	Zusätzliche Aufgaben . . . . .	310
<b>12</b>	<b>Lösungen</b>	<b>313</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>392</b>
	<b>Index</b>	<b>394</b>

Tutorium Mathematik für Einsteiger

Fritzsche, K.

2016, XVI, 398 S. 201 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-48909-3