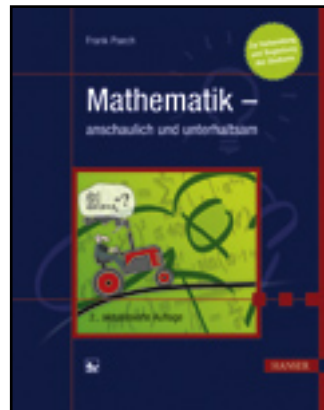


# HANSER



Inhaltsverzeichnis

Frank Paech

Mathematik - anschaulich und unterhaltsam

ISBN: 978-3-446-42788-4

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42788-4>

sowie im Buchhandel.

# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Mengen, Relationen und Funktionen</b>	<b>11</b>
1.1	Mengen . . . . .	11
1.2	Variable – Virtuelle Speicherplätze . . . . .	14
1.3	Aussagen, Formeln und Lösungsmengen . . . . .	17
1.4	Noch einmal Mengen . . . . .	20
1.5	Beziehungskisten – Relationen. . . . .	23
1.6	Graphen sind keine Grafen . . . . .	28
1.7	Funktionen . . . . .	32
1.8	Umkehrfunktionen . . . . .	35
1.9	Explizite Darstellung von Funktionen . . . . .	37
1.10	Abbildungen sind auch Funktionen . . . . .	43
1.11	Auch Verknüpfungen sind Funktionen . . . . .	46
1.12	Aus Zwei mach Eins – ein Ausflug in die mathematische Logik. . . . .	50
1.13	Wenn dann und genau dann, wenn . . . . .	56
1.14	Dienstbare Geister auf Rechnern – Funktionsunterprogramme . . . . .	61
1.15	Verknüpfungen von Mengen . . . . .	67
1.16	Unterwegs auf dem Zahlenstrahl – Intervalle . . . . .	70
1.17	Quantoren – oder wie viel darf es denn sein? . . . . .	73
<b>2</b>	<b>Zahlen, Rechenregeln und Algebraische Strukturen</b>	<b>78</b>
2.1	Abzählprinzipien – Addition . . . . .	78
2.2	Abzählprinzipien – Multiplizieren . . . . .	82
2.3	Abzählprinzipien – Multiplizieren und Addieren . . . . .	84
2.4	Ganze Zahlen . . . . .	87
2.5	Ganze Zahlen kann man auch multiplizieren . . . . .	90
2.6	Subtraktionen gibt es auch noch. . . . .	92
2.7	Die Likedeeler und das Teilen – Rationale Zahlen . . . . .	98
2.8	Gruppen, Ringe und Körper . . . . .	102
2.9	Bruchrechnung – der Schrecken von Klasse 6. . . . .	105
2.10	Potenzen . . . . .	115
2.11	Tante Sally erweitert Punkt-vor-Strich. . . . .	121
2.12	Binomische Formeln . . . . .	123

<b>3</b>	<b>Darstellung von Zahlen</b>	<b>128</b>
3.1	Stellenwertsysteme . . . . .	128
3.2	Dezimalbrüche . . . . .	132
3.3	Periodische Dezimalbrüche . . . . .	136
3.4	Keine Angst vor unendlichen Summen . . . . .	140
3.5	Reelle Zahlen . . . . .	144
3.6	Irrationalzahlen in der Praxis . . . . .	150
<b>4</b>	<b>In die Praxis fertig los – Größen und ihre Darstellung</b>	<b>152</b>
4.1	Größen . . . . .	152
4.2	Gleitkommazahlen . . . . .	160
4.3	Präfixe – Vorsatzzeichen . . . . .	165
<b>5</b>	<b>Die wichtigsten Werkzeuge der Praxis</b>	<b>169</b>
5.1	Ebene Winkel – mehr dahinter, als man denkt . . . . .	169
5.2	Grafische Darstellung in Koordinatensystemen . . . . .	181
5.3	Proportionalitäten und Lineare Funktionen . . . . .	187
5.4	Der Differenzenquotient . . . . .	194
5.5	Der Differenzialquotient . . . . .	198
5.6	Ableitungsfunktionen . . . . .	201
5.7	Von Stammfunktionen und Integralen . . . . .	210
5.8	Bestimmte Integrale . . . . .	216
<b>6</b>	<b>Maße für die Welt</b>	<b>219</b>
6.1	Das Meter . . . . .	219
6.2	Sekunde und Meter pro Sekunde . . . . .	225
6.3	Von numerischer Integration und bestimmten Integralen . . . . .	234
6.4	Der Fundamentalsatz der Differenzial- und Integralrechnung . . . . .	240
6.5	Das Integral als Flächeninhalt . . . . .	245
6.6	Masse, Gewicht und Stoffmenge . . . . .	248
6.7	Die Krafteinheit Newton . . . . .	257
6.8	Watt und Joule . . . . .	262
6.9	Antiproportional versus Proportional . . . . .	266
<b>7</b>	<b>Reelle Funktionen</b>	<b>272</b>
7.1	Umkehrfunktionen einstelliger reeller Funktionen . . . . .	272
7.2	Quadratische Funktionen und Wurzeln . . . . .	278
7.3	Potenzfunktionen . . . . .	285
7.4	Ganzrationale Funktionen . . . . .	296
7.5	Rationale Funktionen . . . . .	303
7.6	Winkelfunktionen . . . . .	307
7.7	Tangens gibt es auch noch . . . . .	315
7.8	Anwendung der Winkelfunktionen auf Dreiecke . . . . .	319
7.9	Additionstheoreme . . . . .	324

7.10	Miniwinkel . . . . .	328
7.11	Ableitungen der Winkelfunktionen . . . . .	331
7.12	Koordinatentransformationen . . . . .	333
7.13	Noch mehr Koordinatentransformationen . . . . .	337
7.14	Schwingungen . . . . .	345
7.15	Die Schwingungsdifferenzialgleichung . . . . .	352
7.16	Die Taylorreihe . . . . .	355
7.17	Zweite Ableitung und Krümmung . . . . .	361
7.18	Berg und Tal . . . . .	365
7.19	Singularitäten . . . . .	373
7.20	Lawinenartiges Wachstum oder die Exponentialfunktion . . . . .	379
7.21	Exponentielle Zerfalls- und Abklingprozesse . . . . .	387
7.22	Der Logarithmus . . . . .	390
7.23	Andere Basen gibt es auch . . . . .	397
7.24	Produktintegration und Substitutionsregel . . . . .	403
7.25	Logarithmische Skalierungen . . . . .	412
<b>8</b>	<b>Vektoren und Vektorräume</b>	<b>421</b>
8.1	Translationen . . . . .	421
8.2	Verknüpfung Nr. 1 . . . . .	424
8.3	Noch eine Verknüpfung . . . . .	427
8.4	Linearkombination, Basis und Dimension . . . . .	431
8.5	Koordinatenvektoren . . . . .	440
8.6	Das skalare Produkt . . . . .	444
8.7	Vektorfelder . . . . .	457
8.8	Das Kreuzprodukt . . . . .	473
8.9	Vektorgleichungen und lineare Gleichungssysteme . . . . .	482
8.10	Der Gaußsche Algorithmus . . . . .	495
8.11	Matrizengymnastik . . . . .	499
8.12	Höherdimensionale Vektorräume . . . . .	517
<b>9</b>	<b>Komplexe Zahlen</b>	<b>527</b>
9.1	Zahlen mit zwei Komponenten? . . . . .	527
9.2	Mit komplexen Zahlen rechnen . . . . .	531
9.3	Polarkoordinaten . . . . .	536
9.4	Funktionen im Komplexen . . . . .	543
9.5	Komplexe Wurzeln . . . . .	548
9.6	Berechnung von Stromkreisen mithilfe der komplexen Zahlen . . . . .	553
9.7	Lineare Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten . . . . .	571
<b>Anhang</b>		<b>585</b>
	Ergänzende Hinweise . . . . .	585
	Sachwortverzeichnis . . . . .	587