

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

1	Mengen, Zahlen und Gleichungen – das Handwerkszeug der Mathematik . . .	3
1.1	Mengen	4
1.2	Aussagen, Gleichungen und Ungleichungen	5
1.3	Natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen	6
1.4	Rechnen mit reellen Zahlen	9
1.5	Potenzen, Wurzeln und Logarithmen	9
1.6	Indeschreibweise und Summenzeichen	13
1.7	Fakultät und Binomialkoeffizienten	15
1.8	Lösen von Gleichungen	18
1.9	Lösen von Ungleichungen	26
1.10	Reelle Punktmengen	30
	Aufgaben	32
2	Funktionen	35
2.1	Grundlegende Begriffe und Eigenschaften	36
2.2	Polynome und rationale Funktionen	45
2.3	Partialbruchzerlegung	52
2.4	Potenz- und Wurzelfunktionen	55
2.5	Exponential- und Logarithmusfunktionen	56
2.6	Trigonometrische Funktionen	60
2.7	Hyperbelfunktionen	64
2.8	Weitere Funktionen	66
	Aufgaben	68
3	Komplexe Zahlen	69
3.1	Grundbegriffe und die kartesische Form	70
3.2	Rechnen in kartesischer Darstellung	71
3.3	Die Polarform komplexer Zahlen	74
3.4	Die Exponentialform komplexer Zahlen	77
3.5	Schwingungen, Zeiger und komplexe Zahlen	80
3.6	Polynome und algebraische Gleichungen	82
	Aufgaben	86

II Analysis in einer Variablen

4	Folgen, Konvergenz und Reihen	91
4.1	Reelle Folgen	92
4.2	Konvergenz, Grenzwerte und Divergenz	94
4.3	Beschränktheit und Monotonie	96
4.4	Eigenschaften konvergenter Folgen	97
4.5	Differenzenfolgen	100
4.6	Reihen	102
4.7	Konvergenzkriterien für Reihen	103
4.8	Die Exponentialreihe	110
	Aufgaben	119
5	Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit	123
5.1	Funktionen einer reellen Variablen	124
5.2	Grenzwerte bei Funktionen und der Stetigkeitsbegriff	125
5.3	Beschränkte und monotone Funktionen	129
5.4	Natürlicher Logarithmus und allgemeine Exponentialfunktion	132
	Aufgaben	134
6	Differenzialrechnung einer Variablen	137
6.1	Differenzen- und Differenzialquotient	138
6.2	Grundregeln für die Differenziation	142
6.3	Ableitung der Exponential- und Logarithmusfunktion	146
6.4	Ableitung der trigonometrischen Grundfunktionen und ihrer lokalen Umkehrungen	148
6.5	Kurvenuntersuchung und Extremwerte	152
6.6	Grenzwertbestimmung	153
	Aufgaben	155
7	Integralrechnung einer Variablen	157
7.1	Das bestimmte Integral	158
7.2	Das unbestimmte Integral	161
7.3	Elementare Regeln zur Integration	164
7.4	Rotationskörper	169
7.5	Bogenlänge einer Kurve	171
7.6	Uneigentliche Integrale	171
	Aufgaben	173
8	Reihenentwicklungen	175
8.1	Potenzreihen	176
8.2	Taylor-Entwicklung	177
8.3	Fourier-Reihen	189
	Aufgaben	195

III	Lineare Algebra	
9	Vektorrechnung	199
	9.1 Grundlagen der Vektorrechnung	200
	9.2 Vektoroperationen	202
	9.3 Ebene Vektoren	210
	9.4 Vektoren im Raum	220
	Aufgaben	226
10	Analytische Geometrie	229
	10.1 Das Skalarprodukt von Vektoren im Raum	230
	10.2 Das Vektorprodukt	232
	10.3 Geometrische Anwendungen der Vektorrechnung	238
	Aufgaben	250
11	Vektorräume und lineare Abbildungen	253
	11.1 Der n -dimensionale reelle Raum	254
	11.2 Euklidische Vektorräume	266
	11.3 Allgemeine reelle oder komplexe Vektorräume	270
	Aufgaben	281
12	Matrizen und lineare Gleichungssysteme	283
	12.1 Matrizen und Gleichungssysteme	284
	12.2 Matrizenoperationen	296
	12.3 Matrizen, lineare Abbildungen und lineare Gleichungssysteme	302
	Aufgaben	312
13	Determinanten und invertierbare Matrizen	315
	13.1 Determinanten einer 2×2 - und einer 3×3 -Matrix	316
	13.2 Die Determinante einer $n \times n$ -Matrix	325
	13.3 Determinanten und invertierbare Matrizen	338
	13.4 Orthogonale Matrizen und Isometrien	345
	Aufgaben	354
14	Eigenwerte und Normalformen	357
	14.1 Eigenwerte und Eigenvektoren	358
	14.2 Diagonalisierbarkeit	364
	14.3 Normalformen	374
	Aufgaben	391

IV Statistik

15 Eindimensionale deskriptive Statistik – ein Merkmal aussagekräftig beschreiben 395

15.1 Was soll das eigentlich mit der Statistik? 396

15.2 Grundbegriffe 397

15.3 Grafische Darstellungen von Daten 399

15.4 Empirische Verteilungsfunktionen 401

15.5 Histogramme 404

15.6 Kenngrößen von Daten 405

Aufgaben 409

16 Zweidimensionale deskriptive Statistik – den Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen beschreiben 411

16.1 Zusammenhagsuntersuchung bei nominalen Merkmalen 412

16.2 Zusammenhagsuntersuchung bei ordinalen Merkmalen 416

16.3 Zusammenhagsuntersuchung bei quantitativen Merkmalen 417

Aufgaben 420

17 Wahrscheinlichkeitsrechnung – fundiert Prognosen erstellen 423

17.1 Wahrscheinlichkeitsraum, Ereignisse, Wahrscheinlichkeiten 424

17.2 Bedingte Wahrscheinlichkeiten 428

17.3 Stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen 431

17.4 Zufallsvariablen 432

17.5 Verteilungen von Zufallsvariablen und ihre Kenngrößen 433

17.6 Stochastische Unabhängigkeit und Unkorreliertheit von Zufallsvariablen 443

17.7 Rechenregeln für Erwartungswert, Varianz und Kovarianz 445

17.8 Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung 446

Aufgaben 448

18 Induktive Statistik – Rückschlüsse von einer Stichprobe auf die Allgemeinheit ziehen 451

18.1 Statistische Schätzverfahren 452

18.2 Hypothesentests 459

Aufgaben 472

Anhang A: Tabellen 475

A.1 Binomialverteilung 475

A.2 Standardnormalverteilung 485

A.3 Quantile der t-Verteilung 486

A.4 Quantile der χ^2 -Verteilung 487

A.5 Quantile der F-Verteilung 488

Anhang B: Lösungen 489

Abbildungsnachweis 523

Sachverzeichnis 525

Mathematik für Ingenieure: Verstehen – Rechnen –
Anwenden

Band 1: Vorkurs, Analysis in einer Variablen, Lineare
Algebra, Statistik

Göllmann, L.; Hübl, R.; Pulham, S.; Ritter, S.; Schon, H.;
Schüffler, K.; Voß, U.; Vossen, G.

2017, XIV, 530 S. 261 Abb., 253 Abb. in Farbe.,
Softcover

ISBN: 978-3-662-53866-1