

**Winfried Schirotzek, Siegfried Scholz**

# **Starthilfe Mathematik**

**Für Studienanfänger der  
Ingenieur-, Natur- und  
Wirtschaftswissenschaften**

5., durchgesehene Auflage



**Teubner**

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Logik und Mengenlehre</b>	<b>9</b>
1.1	Grundbegriffe der mathematischen Logik . . . . .	9
1.2	Grundbegriffe der Mengenlehre . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Die reellen Zahlen</b>	<b>14</b>
2.1	Einführung der reellen Zahlen . . . . .	14
2.2	Zifferndarstellung reeller Zahlen . . . . .	19
2.3	Beweis durch Induktion, Definition durch Rekursion . . . . .	21
2.4	Ergänzungen . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Funktionen einer reellen Variablen</b>	<b>26</b>
3.1	Definition und Darstellung . . . . .	26
3.2	Beschränkte Funktionen . . . . .	27
3.3	Monotone Funktionen . . . . .	28
3.4	Gerade und ungerade Funktionen . . . . .	29
3.5	Periodische Funktionen . . . . .	30
3.6	Mittelbare Funktionen . . . . .	30
3.7	Umkehrfunktionen . . . . .	31
<b>4</b>	<b>Elementare Funktionen</b>	<b>33</b>
4.1	Potenz- und Wurzelfunktionen . . . . .	33
4.2	Exponential- und Logarithmusfunktionen . . . . .	36
4.3	Trigonometrische Funktionen und Arkusfunktionen . . . . .	39
4.3.1	Winkel und ihre Maße . . . . .	39
4.3.2	Definition der trigonometrischen Funktionen . . . . .	41
4.3.3	Berechnungen an Dreiecken . . . . .	42
4.3.4	Beschreibung periodischer Vorgänge . . . . .	44
4.3.5	Arkusfunktionen . . . . .	45
4.4	Ergänzungen und weitere Beispiele . . . . .	48
<b>5</b>	<b>Vektoren</b>	<b>51</b>
5.1	Grundbegriffe . . . . .	51
5.2	Vektoren im kartesischen Koordinatensystem . . . . .	52
5.3	Das Skalarprodukt zweier Vektoren . . . . .	56
5.4	Das Vektorprodukt zweier Vektoren . . . . .	58
<b>6</b>	<b>Geometrie</b>	<b>61</b>
6.1	Elementare ebene Geometrie . . . . .	61
6.1.1	Winkelbeziehungen an sich schneidenden Geraden . . . . .	61
6.1.2	Die Strahlensätze . . . . .	63
6.1.3	Sätze für beliebige Dreiecke . . . . .	64
6.1.4	Sätze für rechtwinklige Dreiecke . . . . .	65

6.1.5	Sätze für den Kreis . . . . .	66
6.2	Analytische Geometrie der Ebene . . . . .	68
6.2.1	Das kartesische Koordinatensystem . . . . .	68
6.2.2	Die Gerade . . . . .	69
6.2.3	Die Kegelschnitte . . . . .	73
6.2.4	Die Kegelschnitte als algebraische Kurven 2. Ordnung . . . . .	77
<b>7</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b>	<b>79</b>
7.1	Lineare Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen für zwei Unbekannte . . . . .	80
7.2	Lineare Gleichungssysteme mit drei Gleichungen für drei Unbekannte . . . . .	82
<b>8</b>	<b>Zahlenfolgen</b>	<b>85</b>
8.1	Der Begriff der Zahlenfolge . . . . .	85
8.2	Der Begriff des Grenzwertes . . . . .	89
8.3	Divergente Zahlenfolgen . . . . .	92
8.4	Rechenregeln für konvergente und bestimmt divergente Zahlenfolgen . . . . .	93
<b>9</b>	<b>Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen</b>	<b>96</b>
9.1	Der Begriff des Grenzwertes einer Funktion . . . . .	96
9.2	Rechenregeln für Grenzwerte . . . . .	101
9.3	Der Begriff der Stetigkeit . . . . .	102
9.4	Das Rechnen mit stetigen Funktionen . . . . .	104
9.5	Nullstellensatz und Halbierungsverfahren . . . . .	106
<b>10</b>	<b>Einführung in die Differentialrechnung</b>	<b>109</b>
10.1	Der Begriff der Ableitung . . . . .	109
10.2	Ableitungsregeln . . . . .	113
10.3	Ableitung der Grundfunktionen . . . . .	115
10.4	Weitere Beispiele . . . . .	116
10.5	Höhere Ableitungen . . . . .	118
10.6	Monotonie . . . . .	119
10.7	Extremstellen . . . . .	120
10.8	Wendestellen . . . . .	124
<b>11</b>	<b>Einführung in die Integralrechnung</b>	<b>127</b>
11.1	Der Begriff des bestimmten Integrals . . . . .	127
11.2	Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung . . . . .	131
	<b>Literatur</b>	<b>136</b>
	<b>Sachregister</b>	<b>137</b>