

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Lösen lernen?	2
1.2	Wozu Heuristik?	7
1.3	Der Aufbau des Buches	8
1.4	Die Übungsaufgaben	8
1.5	Hinweise für Dozenten	9
1.6	Zu den Quellen	10
	Literatur	10
2	Grundlegende Hinweise und Basisstrategien	13
2.1	Gehe auf die Definition zurück	13
2.2	Nimm das Gegenteil der zu beweisenden Aussage an	14
2.3	Mache die gegebenen Daten so konkret wie möglich! Führe geeignete Bezeichnungen ein!	14
2.4	Bringe die Daten in einen möglichst engen Zusammenhang	15
2.5	Betrachte aussagenlogische Varianten	16
2.6	Suche nach führenden Spezialfällen	17
2.7	Sammle hilfreiche Sätze. Suche ähnliche Aufgaben	18
2.8	Mache eine Fallunterscheidung. Führe hilfreiche Zusatzannahmen ein	18
2.9	Wenn möglich, stelle das Problem graphisch dar!	19
2.10	Forme geschickt um!	19
2.11	Variiere die Aufgabe	21
2.12	Rekonstruiere Lösungen!	21
2.13	Literatur	22
	Literatur	22
3	Das Schubfachprinzip	23
3.1	Schubfachprinzip (Grundformulierung)	23
3.2	Schubfachprinzip (Allgemeine Form)	25
3.3	Schubfachprinzip (Unendliche Form)	29
3.4	Anwendungsfälle	29

3.5	Das iterierte Schubfachprinzip und Königs Lemma	36
3.6	Aufgaben	40
3.7	Literatur und weitere Beispiele	44
	Literatur	44
4	Das Induktionsprinzip	45
4.1	Das Induktionsprinzip	45
4.2	Aufgaben	54
4.3	Literatur und weitere Beispiele	58
	Literatur	58
5	Das Invarianzprinzip	59
5.1	Invarianz	59
5.2	Halbinvarianz	63
5.3	(Halb-)Invarianzen als Teil der Lösung	67
5.4	Aufgaben	69
5.5	Literatur und weitere Beispiele	73
	Literatur	73
6	Das Extremalprinzip	75
6.1	Das Extremalprinzip für Mengen natürlicher Zahlen	76
6.2	Das Extremalprinzip für Mengen reeller Zahlen	78
6.3	Unendlicher Abstieg	80
6.4	Aufgaben	82
6.5	Literatur und weitere Beispiele	86
	Literatur	86
7	Beobachtung und Mustererkennung	87
7.1	Suggestive Beobachtung	87
7.2	Prüfende Beobachtung	92
7.3	Beobachtung und Mustererkennung als Erkundungsstrategie	95
7.4	Heuristisches Rückwärtsarbeiten	96
7.5	Aufgaben	99
7.6	Literatur und weitere Beispiele	105
	Literatur	105
8	Verallgemeinerung, Spezialisierung und Analogie	107
8.1	Verallgemeinerung	107
8.2	Spezialisierung	112
8.3	Analogie	113
8.4	Anwendungsfälle	114
8.5	Verallgemeinerung, Spezialisierung und Analogie als Erkundungsstrategien	121

8.6	Aufgaben	125
8.7	Literatur und weitere Beispiele	131
	Literatur	131
9	Graphentheorie	133
9.1	Graphentheorie als Anwendungsgebiet und als Lösungsstrategie	133
9.2	Aufgaben	143
9.3	Literatur und weitere Beispiele	145
	Literatur	145
10	Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung	147
10.1	Kombinatorik	147
10.2	Wahrscheinlichkeitsrechnung	157
10.3	Aufgaben	160
10.4	Literatur und weitere Beispiele	163
	Literatur	163
11	Zahlentheorie	165
11.1	Induktion in der Zahlentheorie	165
11.2	Das Extremalprinzip in der Zahlentheorie	167
11.3	Kombinatorische Strategien in der Zahlentheorie	169
11.4	Geometrische Interpretation	171
11.5	Aufgaben	172
11.6	Literatur und weitere Beispiele	175
	Literatur	175
12	Aufgabenlösen in der Linearen Algebra	177
12.1	Wähle eine Basis!	177
12.2	Das Schubfachprinzip in der linearen Algebra	181
12.3	Das Extremalprinzip in der linearen Algebra	184
12.4	Das Invarianzprinzip in der linearen Algebra	185
12.5	Vollständige Induktion in der linearen Algebra	188
12.6	Heuristisches Rückwärtsarbeiten in der linearen Algebra	191
12.7	Beobachtung und Mustererkennung in der linearen Algebra	193
12.8	Umformungen	196
12.9	Aufgaben	197
12.10	Literatur und weitere Beispiele	204
	Literatur	204

13	Aufgabenlösen in der Analysis	207
13.1	Zwei Anwendungen von Interpretation bzw. Visualisierung	207
13.2	Anwendungen des Induktionsprinzips	208
13.3	Das Extremalprinzip in der Analysis	210
13.4	Das Schubfachprinzip und Königs Lemma in der Analysis	214
13.5	Gebietsspezifische Strategien	217
13.6	Aufgaben	228
13.7	Abschließende Bemerkungen	233
	Literatur	233
14	Aufgabenlösen mit dem Zornschen Lemma	235
14.1	Das Zornsche Lemma	235
14.2	Anwendungen	236
14.3	Aufgaben	244
14.4	Literatur	246
	Literatur	247
	Nachwort	249