

INHALTSVERZEICHNIS

o	Wie Du das Meiste aus diesem Buch herausholst	II
o.1	Vorkenntnisse	II
o.2	Anrede	II
o.3	Software	II
o.4	Programmiersprache	12
o.5	Englisch	12
o.6	Exkurse	12
o.7	Aufgaben	12
o.8	Zusatzmaterial	13
o.9	Code	13
o.10	Bürokratische Didaktik	13
o.11	Verbesserungen	14
I	Elemente des Programmierens	15
I.1	DrRacket	15
I.2	Ausdrücke und die REPL	16
I.3	Das Definitionsfenster	19
I.4	Rechnen ohne Zahlen	21
I.5	Abstraktion und Applikation	26
I.6	Information und Daten	31
I.7	Programme systematisch konstruieren	32
I.8	Kurzbeschreibung	34
I.9	Signatur	34
I.10	Tests	36
I.11	Konstruktionsanleitungen	38
I.12	Die Macht der Abstraktion	42
I.13	Mantras für die Programmierung	44
2	Fallunterscheidungen und Verzweigungen	51
2.1	Rechnen mit booleschen Werten	51
2.2	Verzweigungen	53
2.3	Abdeckung	56
2.4	Aufzählungen	57
2.5	Zahlenbereiche	59

2.6	Datenanalyse und Schablonen	73
2.7	Exkurs: Verzweigungen in der Mathematik	77
2.8	Binäre Verzweigungen	77
2.9	Syntaktischer Zucker	80
2.10	Unsinnige Daten abfangen	81
3	Zusammengesetzte Daten	87
3.1	Computer konfigurieren	87
3.2	Zusammengesetzte Daten selbst konstruieren	94
3.3	Konstruktionsanleitungen für zusammengesetzte Daten	100
3.4	Ein- und Ausgabe zusammengesetzter Daten	102
3.5	Alternativen bei den Konstruktionsanleitungen	106
4	Gemischte Daten	117
4.1	Gemischte Daten	117
4.2	Gemischte Daten als Ausgabe	123
4.3	Die Lebensmittelampel	125
4.4	Fehler repräsentieren	132
5	Programmieren mit Selbstbezügen und Kombinatoren	141
5.1	Flüsse abbilden	141
5.2	Bilder modellieren	149
5.3	Finanzverträge abbilden	150
6	Programmieren mit Listen	173
6.1	Listen repräsentieren	173
6.2	Listen mit anderen Elementen	180
6.3	Konstruktionsanleitung	183
6.4	Eingebaute Listen	184
6.5	Parametrische Polymorphie	184
6.6	Funktionen, die Listen produzieren	186
6.7	Minimum einer Liste und lokale Variablen	192
6.8	Funktionen auf nichtleeren Listen	196
7	Natürliche Zahlen	205
7.1	Zahlen, die zählen	205
7.2	Natürliche Zahlen und Listen	208

7.3	Andersrum zählen	211
7.4	Exkurs: Potenz optimieren	214
8	Exkurs: Induktive Beweise und Definitionen	219
8.1	Mengen	219
8.2	Aussagen über natürliche Zahlen	221
8.3	Induktive Beweise führen	225
8.4	Struktur der natürlichen Zahlen	227
8.5	Endliche Folgen	229
8.6	Notation für induktive Definitionen	233
8.7	Strukturelle Rekursion	234
8.8	Strukturelle Induktion	237
9	Higher-Order-Programmierung	245
9.1	Fußball-Fakten ermitteln	245
9.2	Higher-Order-Funktionen auf Listen	252
9.3	Listen umwandeln	259
9.4	Listen zusammenfalten	265
9.5	Schönfinkeln	270
9.6	Lexikalische Bindung	274
10	Programmieren mit Akkumulatoren	289
10.1	Zwischenergebnisse mitführen	289
10.2	Schablonen für Funktionen mit Akkumulator	295
10.3	Über natürliche Zahlen akkumulieren	300
10.4	Aktienkurse analysieren	303
10.5	Kontext und Endrekursion	306
10.6	Das Phänomen der umgedrehten Liste	308
10.7	Listen iterativ zusammenfalten	311
11	Videospiele programmieren	317
11.1	Bilder mit <code>image.rkt</code>	317
11.2	Modelle und Ansichten	326
11.3	Den Highway modellieren	330
11.4	Straßenansichten	331
11.5	Bewegte Bilder mit <code>universe.rkt</code>	335
11.6	Autos und Gürteltiere auf dem Highway	337

11.7	Die Welt ein Highway	342
11.8	Überfahren konkret	344
11.9	Reaktive Animation	349
12	Bäume	357
12.1	Stammbäume	357
12.2	Binärbäume	361
12.3	Bäume für's Suchen	367
12.4	Sortierte Bäume herstellen	372
12.5	Suchbäume	374
12.6	Sortierte Bäume sind effizienter als Listen	378
12.7	Suchbäume balancieren	381
12.8	Ausbalancieren durch Rotation	391
13	Eigenschaften von Funktionen	401
13.1	Korrektheit und Tests	401
13.2	Wie check-property funktioniert	404
13.3	Mehr Eigenschaften und inexacte Zahlen	405
13.4	Relationale Probleme	409
13.5	Konstruktionsanleitungen für Testfälle?	416
13.6	Suchbäume testen	417
13.7	Algebraische Eigenschaften	427
13.8	Eigenschaften von Funktionen auf Listen	431
13.9	Exkurs: Eigenschaften beweisen	432
14	Exkurs: Der λ-Kalkül	439
14.1	Was hat ein alter «Kalkül» mit Programmieren zu tun?	439
14.2	Die Sprache des λ -Kalküls	440
14.3	λ -Intuition	444
14.4	Wie funktionieren Variablen?	444
14.5	Reduktion im λ -Kalkül	448
14.6	Normalformen	451
14.7	Auswertungsstrategien	452
14.8	Der λ -Kalkül als Programmiersprache	455
15	Exkurs: Die SECD-Maschine	465
15.1	Der angewandte λ -Kalkül	465

15.2	Die SECD-Maschine	467
15.3	Quote und Symbole	473
15.4	Datendefinitionen für den λ -Kalkül	481
15.5	Datendefinition für Maschinensprache	484
15.6	Ein Compiler für die SECD-Maschine	486
15.7	SECD-Code ausführen	489
15.8	Die endrekursive SECD-Maschine	503
Nachwort		509
Index für Variablen		513
Index		519