

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Einleitung</b> .....	13
<b>I</b>	<b>LEGO MINDSTORMS NXT</b> .....	21
I.1	Die Geburt von LEGO MINDSTORMS .....	21
I.2	Der NXT .....	22
I.3	Retail- und Education-Edition .....	24
I.4	Die Komponenten des NXT-Sets .....	25
I.4.1	Der NXT-Stein .....	25
I.4.2	Die Motoren .....	28
I.4.3	Die Sensoren .....	29
I.4.4	Die nicht elektronischen Teile des NXT-Sets .....	32
I.5	Zusammenfassung .....	41
I.6	Anregungen .....	41
<b>2</b>	<b>Die Programmierung des NXT</b> .....	43
2.1	Schreiben des Programms .....	44
2.1.1	Die LEGO MINDSTORMS NXT Software .....	44
2.1.2	NXT-G .....	44
2.1.3	Die Entwicklungsumgebung .....	47
2.2	Laden des Programms auf den NXT-Stein .....	51
2.2.1	USB-Verbindung .....	51
2.2.2	Bluetooth-Verbindung .....	51
2.2.3	Herunterladen des Programms über das Kontrollzentrum .....	53
2.3	Ausführen des Programms auf dem NXT-Stein .....	57
2.4	Zusammenfassung .....	57
2.5	Anregungen .....	58
<b>3</b>	<b>Der Streuner: Umherwandern</b> .....	59
3.1	Mechanische Komponenten .....	60
3.2	Die Bauanleitung .....	61
3.2.1	Benötigte Teile .....	61
3.2.2	Schritt für Schritt .....	61

3.3	Das Programm . . . . .	80
3.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur . . . . .	80
3.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm . . . . .	81
3.4	Das Verhalten von Streuner . . . . .	87
3.5	Zusammenfassung . . . . .	88
3.6	Anregungen . . . . .	89
4	<b>Der Zyklus: Wahrnehmung</b> . . . . .	91
4.1	Mechanische Komponenten . . . . .	92
4.1.1	Lenkbarkeit . . . . .	93
4.2	Die Bauanleitung . . . . .	94
4.2.1	Benötigte Teile . . . . .	94
4.2.2	Schritt für Schritt . . . . .	96
4.3	Das Programm . . . . .	115
4.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur . . . . .	115
4.4	Das Verhalten des Zyklus . . . . .	128
4.4.1	Interpretation . . . . .	129
4.5	Zusammenfassung . . . . .	129
4.6	Anregungen . . . . .	130
5	<b>Der Kriecher: Scheu und Misstrauen</b> . . . . .	131
5.1	Mechanische Komponenten . . . . .	132
5.1.1	Die Kriechsohle . . . . .	132
5.1.2	Die Vorrichtung zum Ändern der Bewegungsrichtung . . . . .	133
5.1.3	Die Fühler . . . . .	134
5.2	Die Bauanleitung . . . . .	135
5.2.1	Benötigte Teile . . . . .	135
5.2.2	Schritt für Schritt . . . . .	136
5.3	Das Programm . . . . .	164
5.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur . . . . .	164
5.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm . . . . .	166
5.4	Das Verhalten des Kriechers . . . . .	176
5.4.1	Interpretation . . . . .	176
5.5	Zusammenfassung . . . . .	177
5.6	Anregungen . . . . .	177
6	<b>Der Sucher: Neugier und Vorsicht</b> . . . . .	179
6.1	Mechanische Komponenten . . . . .	180
6.1.1	Der bewegliche Kopf . . . . .	180
6.1.2	Die lenkbaren Vorderräder . . . . .	181

6.2	Die Bauanleitung .....	182
6.2.1	Benötigte Teile .....	182
6.2.2	Schritt für Schritt .....	183
6.3	Das Programm .....	204
6.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur .....	204
6.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm .....	206
6.4	Das Verhalten des Suchers .....	222
6.4.1	Interpretation .....	222
6.5	Zusammenfassung .....	223
6.6	Anregungen .....	223
7	<b>Der Krabbler: Das Gehen auf Beinen.</b> .....	225
7.1	Mechanische Komponenten .....	226
7.1.1	Antrieb .....	227
7.1.2	Synchronisation .....	228
7.2	Die Bauanleitung .....	230
7.2.1	Benötigte Teile .....	230
7.2.2	Schritt für Schritt .....	230
7.3	Das Programm .....	258
7.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur .....	258
7.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm .....	259
7.4	Das Verhalten des Krabblers .....	266
7.4.1	Interpretation .....	267
7.5	Zusammenfassung .....	267
7.6	Anregungen .....	268
8	<b>Der Wächter: Zweibeinigkeit</b> .....	269
8.1	Etwas Schwerpunkt-Theorie .....	269
8.2	Mechanische Komponenten .....	272
8.2.1	Der externe NXT-Stein .....	272
8.2.2	Der zweibeinige Bewegungsapparat .....	273
8.2.3	Die Werfer-Vorrichtung .....	274
8.3	Die Bauanleitung .....	275
8.3.1	Benötigte Teile .....	275
8.3.2	Schritt für Schritt .....	276
8.4	Das Programm .....	309
8.4.1	Entwurf der allgemeinen Struktur .....	309
8.4.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm .....	310

8.5	Das Verhalten des Wächters .....	316
8.5.1	Interpretation .....	317
8.6	Zusammenfassung .....	317
8.7	Anregungen .....	318
9	<b>Schwarmwesen: Roboterkommunikation</b> .....	319
9.1	Mechanische Komponenten .....	321
9.1.1	Das Fahrwerk .....	321
9.1.2	Der Kopf .....	322
9.2	Die Bauanleitung .....	323
9.2.1	Benötigte Teile .....	323
9.2.2	Schritt für Schritt .....	324
9.3	Das Programm .....	341
9.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur .....	341
9.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programme .....	343
9.4	Verbinden der beiden Wesen über Bluetooth .....	356
9.4.1	Herren und Sklaven .....	356
9.4.2	Sich bekannt machen .....	357
9.5	Das Verhalten der Schwarmwesen .....	358
9.5.1	Interpretation .....	359
9.6	Fernsteuerung .....	359
9.6.1	Das Fernsteuerungswerkzeug .....	360
9.6.2	Konfiguration .....	361
9.6.3	Fernsteuern des Roboters .....	362
9.7	Zusammenfassung .....	362
9.8	Anregungen .....	362
A	<b>Hinweise zu den Anregungen</b> .....	365
A.1	Streuner .....	365
A.2	Zyklop .....	365
A.3	Kriecher .....	366
A.4	Sucher .....	367
A.5	Krabbler .....	367
A.6	Wächter .....	368
A.7	Schwarmwesen .....	369

<b>B</b>	<b>Ressourcen</b> .....	371
B.1	Bücher .....	371
B.2	Web-Links .....	372
	B.2.1 Die Seiten zum Buch .....	372
	B.2.2 Allgemeine Seiten zu LEGO MINDSTORMS NXT .....	372
	B.2.3 Blogs und Foren .....	374
	B.2.4 Onlineshops .....	374
B.3	Design-Werkzeuge .....	375
<b>C</b>	<b>Alternative Programmierumgebungen</b> .....	377
C.1	leJOS NXJ .....	378
C.2	NXC .....	378
C.3	pbLua .....	379
C.4	RobotC .....	379
<b>D</b>	<b>Weitere Sensoren</b> .....	381
D.1	LEGO Group .....	381
D.2	HiTechnic .....	382
D.3	Mindsensors .....	383
D.4	dexter industries .....	384
D.5	Codatex .....	384
<b>E</b>	<b>Fragen und Antworten zur Entwicklungsumgebung</b> .....	385
E.1	Verwaltung des NXT-Steins .....	385
E.2	Verwaltung von Programmen .....	386
E.3	Bearbeiten von Programmelementen .....	387
E.4	Datenknoten und -leitungen .....	388
E.5	Variablen .....	389
<b>F</b>	<b>Glossar</b> .....	391
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	395