

# Inhaltsverzeichnis

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

3.3	<b>Das Programm</b>	80
3.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur	80
3.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm	81
3.4	<b>Das Verhalten von Streuner</b>	87
3.5	<b>Zusammenfassung</b>	88
3.6	<b>Anregungen</b>	89
4	<b>Der Zyklop: Wahrnehmung</b>	91
4.1	Mechanische Komponenten	92
4.1.1	Lenkbarkeit	93
4.2	<b>Die Bauanleitung</b>	94
4.2.1	Benötigte Teile	94
4.2.2	Schritt für Schritt	96
4.3	<b>Das Programm</b>	115
4.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur	115
4.4	<b>Das Verhalten des Zyklopen</b>	128
4.4.1	Interpretation	129
4.5	<b>Zusammenfassung</b>	129
4.6	<b>Anregungen</b>	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	<b>Die Bauanleitung</b>	135
5.2.1	Benötigte Teile	135
5.2.2	Schritt für Schritt	136
5.3	<b>Das Programm</b>	164
5.3.1	Entwurf der allgemeinen Struktur	164
5.3.2	Technische Umsetzung als NXT-G-Programm	166
5.4	<b>Das Verhalten des Kriechers</b>	176
5.4.1	Interpretation	176
5.5	<b>Zusammenfassung</b>	177
5.6	<b>Anregungen</b>	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

## Inhaltsverzeichnis

8.5	Das Verhalten des Wächters . . . . .	316
8.5.1	Interpretation . . . . .	317
8.6	Zusammenfassung . . . . .	317
8.7	Anregungen . . . . .	318
9	Schwarmwesen: Roboterkommunikation . . . . .	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	Hinweise zu den Anregungen . . . . .	365
A.1	Streuner . . . . .	365
A.2	Zyklop . . . . .	365
A.3	Kriecher . . . . .	366
A.4	Sucher . . . . .	367
A.5	Krabblter . . . . .	367
A.6	Wächter . . . . .	368
A.7	Schwarmwesen . . . . .	369

<b>B</b>	<b>Ressourcen</b>	371
B.I	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.I	leJOS NXJ	378
C.2	NXC	378
C.3	pbLua	379
C.4	RobotC	379
<b>D</b>	<b>Weitere Sensoren</b>	381
D.I	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.I	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