

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	15
1	LEGO MINDSTORMS EV3 kennenlernen	17
1.1	Das EV3-Set verstehen – es beginnt mit dem Öffnen der Schachtel . . .	17
1.1.1	Die elektronischen Bauteile des EV3-Sets	18
1.1.2	Die EV3-Software	21
1.1.3	TECHNIC-Elemente	23
1.1.4	Anleitung und Testbogen	26
1.2	EV3 und NXT im Vergleich	26
2	Auto-Driver: Ein Roboterfahrzeug für Einsteiger	27
2.1	Auto-Driver – erste Schritte	27
2.1.1	Was Sie mit dem Auto-Driver machen können	28
2.1.2	Den Auto-Driver zusammenbauen	30
2.2	Die EV3-Schnittstelle verstehen	43
2.2.1	Die Tasten des EV3-Steins verwenden	43
2.2.2	Die vier Grundbildschirme kennenlernen	44
2.2.3	Den Auto-Driver bedienen	50
3	Programmierung – erste Schritte	51
3.1	Was ist Programmierung?	51
3.1.1	Mit Robotern kommunizieren	52
3.1.2	Programmiersprachen verstehen	52
3.1.3	Das EV3-Softwaresystem	53
3.2	Die EV3-Software starten	54
3.2.1	Die Bildschirmanzeige verstehen	54
3.2.2	Die Programmieroberfläche und grafische Sprachen verstehen	59
3.2.3	Das erste Programm erstellen	62
3.3	Programme auf einen Roboter herunterladen	64
3.3.1	Den EV3-Stein mit dem Computer verbinden	64
3.3.2	Die Firmware aktualisieren	66
3.3.3	Den EV3-Stein in der Software auslesen	68

4	Aktionsblöcke, Teil 1: Motoren programmieren	71
4.1	Grundlagen der Programmierung mit Blöcken	71
4.1.1	Regel 1: Verwenden Sie den Startblock	72
4.1.2	Regel 2: Beachten Sie den Programmfluss	73
4.1.3	Überblick über den Aufbau der Programmierblöcke	74
4.2	Die Eingabewerte für die Motoren kennenlernen	75
4.2.1	Die Modi »An«, »Aus« und »An für n Sekunden«	75
4.2.2	Die Modi »An für n Grad« und »An für n Umdrehungen«	77
4.2.3	Leistung und Drehrichtung des Motors	79
4.3	Motoren mit den Blöcken »Großer Motor« und »Mittlerer Motor« steuern	80
4.3.1	Den Block »Großer Motor« verwenden	80
4.3.2	Programme mit dem Block »Großer Motor« erstellen	81
4.4	Zwei Motoren mit dem Bewegungslenkungsblock steuern	86
4.4.1	Den Bewegungslenkungsblock verwenden	86
4.4.2	Programme mit dem Bewegungslenkungsblock erstellen	89
4.5	Mit dem Hebellenkungsblock die Leistung eines Motors steuern	94
4.5.1	Den Hebellenkungsblock verwenden	95
4.5.2	Programme mit dem Hebellenkungsblock erstellen	96
5	Aktionsblöcke, Teil 2: Die Blöcke »Anzeige«, »Klang« und »Stein-Statusleuchte« verwenden	97
5.1	Der Anzeigeblock	97
5.1.1	Text anzeigen: Die Modi »Text/Pixel« und »Text/Raster«	100
5.1.2	Formen zeichnen: Die Modi »Linie«, »Kreis«, »Rechteck« und »Punkt«	106
5.1.3	Bilder anzeigen: Der Modus »Bild«	110
5.1.4	Der Modus »Bildschirm zurücksetzen«	116
5.2	Der Klangblock	116
5.2.1	Der Modus »Datei abspielen«	118
5.2.2	Der Modus »Ton abspielen«	120
5.2.3	Der Modus »Note abspielen«	121
5.2.4	Der Modus »Stopp«	123
5.3	Der Block »Stein-Statusleuchte«	123
5.3.1	Der Modus »An«	123
5.3.2	Die Modi »Aus« und »Zurücksetzen«	124
6	Den Programmablauf steuern	125
6.1	Der Startblock	126
6.1.1	Das Programm starten	126
6.1.2	Eine Codezeile testen	127

6.2	Der Warteblock	127
6.2.1	Der Vergleichsmodus im Warteblock	128
6.2.2	Der Änderungsmodus im Warteblock	129
6.2.3	Der Modus »Zeit«	130
6.2.4	Der Modus »Stein-Tasten«	131
6.3	Der Schleifenblock	135
6.3.1	Die Modi »Unbegrenzt«, »Zählen« und »Zeit«	137
6.3.2	Der Modus »Stein-Tasten«	138
6.4	Der Schleifen-Interrupt-Block	139
6.5	Der Schalterblock	141
6.5.1	Der Vergleichsmodus im Schalterblock	142
6.5.2	Der Modus »Messen im Schalterblock«	143
6.5.3	Einen Wert von einer Datenleitung verwenden	146
7	Spy Rabbit: Ein Roboter, der auf seine Umgebung reagieren kann .	147
7.1	Spy Rabbit verstehen	147
7.1.1	Die Persönlichkeit des Spy Rabbit	148
7.1.2	Den Spy Rabbit zusammenbauen	148
7.2	Die beweglichen Teile des Spy Rabbit testen	169
8	Die Umgebung wahrnehmen: Den Infrarot-, den Berührungs- und den Farbsensor verwenden	171
8.1	Sensoren verstehen	172
8.2	Einführung in die EV3-Sensoren	172
8.3	Den Infrarotsensor und die Infrarotfernsteuerung verwenden	174
8.3.1	Infrarotfernsteuerung	174
8.3.2	Fernsteuerungsmodus	175
8.3.3	Signalmodus	178
8.3.4	Nähemodus	182
8.3.5	Werte des Infrarotsensors in der Anschlussansicht ablesen . .	183
8.3.6	Programmierung mit dem Infrarotsensor und der IR- Fernsteuerung	185
8.4	Den Berührungssensor verwenden	190
8.4.1	Den Spy Rabbit um den Berührungssensor erweitern	192
8.4.2	Werte des Berührungssensors in der Anschlussansicht ablesen	194
8.4.3	Programmierung mit dem Berührungssensor	194
8.5	Den Farbsensor verwenden	197
8.5.1	Farbmodus	198
8.5.2	Modus »Stärke des reflektierten Lichts«	200

8.5.3	Modus »Stärke des Umgebungslichts«	200
8.5.4	Den Farbsensor in den Spy Rabbit einbauen	202
8.5.5	Werte des Farbsensors in der Anschlussansicht ablesen	205
8.5.6	Programmierung mit dem Farbsensor	206
9	Den Zeitgeber und den Motorumdrehungssensor verwenden	209
9.1	Den Zeitgeber verstehen	210
9.1.1	Den Zeitgeber in Programmierblöcken einsetzen	211
9.1.2	Programmierung mit dem Zeitgeber	214
9.2	Den Motorumdrehungssensor verstehen	217
9.2.1	Den Motorumdrehungssensor in den Programmierblöcken verwenden	218
9.2.2	Programmierung mit dem Motorumdrehungssensor	222
9.3	On-Brick-Programmierung: Das Stein-Programm verwenden	224
10	Mr. Turto: Ein Meeresschildkröten-Roboter	227
10.1	Mr. Turto verstehen	227
10.1.1	Die Struktur des Körpers von Mr. Turto	228
10.1.2	Mr. Turto zusammenbauen	229
10.2	Die Bewegungen von Mr. Turto testen	254
11	Mit Datenleitungen programmieren und eigene Blöcke verwenden	257
11.1	Was ist eine Datenleitung?	257
11.2	Wie funktionieren Datenleitungen?	258
11.2.1	Programmierung mit Datenleitungen – erste Schritte	259
11.2.2	Blockeingaben und Blockausgaben verwenden	261
11.2.3	Datentypen und Typen von Datenleitungen verstehen	262
11.3	Sensorblöcke und Datenleitungen	266
11.3.1	Die Sensorblöcke konfigurieren	266
11.3.2	Übung 1: Hurra! Ich habe etwas gefunden	268
11.3.3	Übung 2: Kannst du mich hören?	270
11.3.4	Übung 3: Helles Licht macht Mr. Turto wach	271
11.4	Eigene Blöcke erstellen und verwenden	272
11.4.1	Das Werkzeug »Eigene Blöcke erstellen« verwenden	273
11.4.2	Eigene Blöcke exportieren und importieren	278
12	Die Blöcke für Datenoperationen verwenden	281
12.1	Der Variablenblock	282
12.1.1	Was ist eine Variable?	282
12.1.2	Einen Variablenblock einrichten	283

12.2	Der Konstantenblock	290
12.2.1	Die Modi des Konstantenblocks	290
12.2.2	Konstantenblöcke im Einsatz	290
12.3	Der Block »Arrayoperationen«	291
12.3.1	Modus »Anfügen«	292
12.3.2	Die Modi »Lesen aus Index« und »Schreiben in Index«	292
12.3.3	Der Modus »Länge«	294
12.4	Der Block »Logische Verknüpfungen«	294
12.4.1	Der Modus »Und«	295
12.4.2	Der Modus »Oder«	295
12.4.3	Der Modus »Exklusives Oder«	295
12.4.4	Der Modus »Nicht«	297
12.5	Der Mathe- und der Rundenblock	297
12.5.1	Der Matheblock	297
12.5.2	Der Rundenblock	300
12.6	Die Blöcke »Vergleichen«, »Bereich« und »Zufall«	301
12.6.1	Der Vergleichsblock	301
12.6.2	Der Bereichsblock	301
12.6.3	Der Zufallsblock	302
12.7	Der Textblock	303
13	Big Belly Bot: Ein Roboter, der isst und »verdaut«	305
13.1	Big Belly Bot verstehen	305
13.1.1	Die Persönlichkeit von Big Belly Bot	306
13.1.2	Das Funktionsprinzip des Big Belly Bot	307
13.1.3	Big Belly Bot zusammenbauen	309
13.2	Big Belly Bot programmieren	329
13.2.1	Aktion 1: Aufrecht stehen; leicht zurücklehnen, um die Körperhaltung zu verbessern	330
13.2.2	Aktion 2: Essen; prüfen, ob der Bauch voll ist, nachdem er gefüttert wurde; wenn er voll ist, »Uh-oh« sagen	331
13.2.3	Aktion 3: Sch...en; bücken, das Hinterteil öffnen, Bauch entleeren und den Körper schütteln	332
13.2.4	Aktion 4: Das Hinterteil schließen	333
14	Eigene Roboter entwerfen: Wie wurde Guapo, der Roboterhund, zum Leben erweckt?	335
14.1	Roboterhund Guapo bauen	335
14.2	Das Ziel festlegen: Was wollen Sie bauen?	367
14.2.1	Ideen und Inspirationen sammeln	367

14.2.2	Die Aktionen des Roboters definieren: Was macht er?	368
14.3	Die beweglichen Teile und Sensoren auswählen	369
14.3.1	Planung durch Skizzieren: Festlegen, welche Teile beweglich sein sollen	369
14.3.2	Sensoren hinzufügen: Wo machen Sensoren am meisten Sinn?	371
14.4	Bauen und Ändern: Von den Kern- zu den dekorativen Elementen . . .	375
14.5	Die Programmierung	377
Anhang		
A	Bluetooth und Wi-Fi mit dem EV3-Stein verwenden	379
A.1	Den EV3-Stein über Bluetooth mit dem Computer verbinden	379
A.2	Über Wi-Fi Programme auf den EV3-Stein herunterladen	381
A.3	Apple iOS-Geräte mit dem EV3-Stein verwenden	383
	Stichwortverzeichnis	385