

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	13
I	Die Geschichte der Drohne	15
I.1	Was ist eine Drohne?	16
I.1.1	Drei Umgebungen	17
I.1.2	Anatomie einer Drohne	19
I.2	Zusammenfassung	21
2	Eine Galerie selbst gebauter Drohnen	23
2.1	Fahrradfelge als Quadcopter	23
2.2	Mini-Quadcopter aus dem 3D-Drucker	24
2.3	Wäscheleinen-Flitzer	25
2.4	Wasserfahrzeuge	25
2.5	Funkferngesteuertes Luftschiff	26
2.6	Quadcopter mit Kameras an Bord	27
2.7	Funkferngesteuertes Dreirad	28
2.8	Zusammenlegbarer Quadcopter	28
2.9	Mini-Quadcopter	29
2.10	Funkferngesteuertes Boot aus dem 3D-Drucker	30
2.11	Tricopter	31
2.12	Rover mit Mecanum-Rädern	32
2.13	Zusammenfassung	33
3	Eine Auswahl kommerzieller Drohnen und Bausätze	35
3.1	Parallax ELEV-8 Quadcopter	35
3.2	DJI Phantom 2 Vision+	38
3.3	OpenROV	39
3.4	Actobotics Nomad	41
3.5	Brooklyn Aerodrome Flack	44
3.6	Zusammenfassung	46
4	Bau eines Quadcopters I: Auswahl des Flugwerks	47
4.1	Welches Flugwerk?	48
4.1.1	Auswahl kommerzieller Produkte	49
4.1.2	Flugwerk im Eigenbau	50

4.2	Projekt 1: MakerBeam-Flugwerk.	53
4.2.1	MakerBeam.	54
4.2.2	Bauteile.	55
4.2.3	Arbeitsschritte.	56
4.3	Zusammenfassung.	60
5	Projekt Raketen-Drohne.	61
5.1	Modellraketen-technik im Hobbybereich.	61
5.2	Arduino-Einmaleins.	64
5.3	Projekt 2: Daten sammelnde Rakete.	69
5.3.1	Stückliste für den Bau der Daten sammelnden Rakete.	69
5.3.2	Arbeitsschritte beim Bau der Daten sammelnden Rakete.	70
5.3.3	Programmierung des Arduinos.	74
5.4	Zusammenfassung.	76
6	Bau eines Quadcopters II: Motoren und Propeller.	77
6.1	Auswahl der Motoren.	77
6.1.1	Außenläufer kontra Innenläufer.	78
6.1.2	Bürstenmotoren kontra bürstenlose Motoren.	78
6.1.3	Wechselstrom kontra Gleichstrom.	79
6.2	Auswahl der Propeller.	80
6.2.1	Propelleradapter.	81
6.3	Projekt 3: Motoren und Propeller montieren.	83
6.3.1	Bauteile.	83
6.3.2	Arbeitsschritte bei der Montage von Motoren und Propellern.	84
6.3.3	Zusammenfassung.	86
7	Projekt Luftschiff.	87
7.1	Funkfernsteuerung.	87
7.1.1	Sender.	88
7.1.2	Empfänger.	88
7.2	ESC (Electronic Speed Controller, elektronischer Geschwindigkeitsregler).	89
7.3	Projekt 4: Luftschiff.	90
7.3.1	Bauteile.	91
7.3.2	Arduino und Zubehör.	91
7.3.3	Arbeitsschritte.	92

7.4	Autonome Steuerung per Arduino	100
7.4.1	Code	102
7.5	Zusammenfassung	104
8	Bau eines Quadcopters III: Flugsteuerung	105
8.1	ESC-Kenntnisse	106
8.1.1	Gebräuchliche ESCs	107
8.1.2	ESCs programmieren	108
8.2	Empfänger	110
8.3	Flugsteuerung	112
8.3.1	Beispiele für Flugsteuerungen	113
8.4	Einbau der Flugelektronik	115
8.4.1	Bauteile	115
8.4.2	Einbau der ESCs	116
8.4.3	Einbau der Flugsteuerung	117
8.4.4	Einbau des Empfängers	117
8.5	Zusammenfassung	118
9BF	Der Arbeitstisch des Drohnenbauers	119
9.1	Entwurf	119
9.2	Schrauben	120
9.3	Messen	122
9.4	Schneiden und Bohren	123
9.5	Verdrahtung	124
9.6	Befestigung	125
9.7	Computergestützte Werkzeuge	126
9.8	Löten und Lötausrüstung	129
9.8.1	Lötausrüstung	129
9.8.2	Arbeitsschritte beim Löten	130
9.9	Zusammenfassung	131
10	Bau eines Quadcopters IV: Energieversorgung	133
10.1	Auswahl des Akkus	134
10.1.1	Akkutypen	134
10.2	Verwendung von Rundsteckern	136
10.2.1	Warum Rundstecker verwenden?	136
10.2.2	Bauteilliste	137
10.2.3	Arbeitsschritte beim Einbau der Rundstecker	137

10.3	Bau des Kabelbaums	141
10.3.1	Bauteile	142
10.3.2	Arbeitsschritte beim Bau des Kabelbaums	142
10.4	Anschluss von Flugsteuerung und Empfänger	146
10.5	Zusammenfassung	148
II	Projekt Wasserfahrzeug	149
II.1	Wasserfahrzeuge und Elektronik	150
II.1.1	Nachteile von Wasserfahrzeugen	150
II.1.2	Vorteile von Wasserfahrzeugen	151
II.2	Wasserfeste Elektronik	152
II.2.1	Butterbrotdose	152
II.2.2	Produktreihe Pelican 1000	153
II.2.3	Abdichten eines Röhrchens	154
II.3	Vermaschte XBee-Netzwerke	155
II.4	Projekt Plastikflaschenboot	156
II.4.1	Bauteile	157
II.4.2	Bau der Drohne	158
II.4.3	Bau der Fernsteuerung	167
II.4.4	Programmierung des Plastikflaschenboots	169
II.5	Zusammenfassung	171
12	Bau eines Quadcopters V: Zubehör	173
12.1	Zubehör für den Quadcopter	174
12.1.1	Kamera	174
12.1.2	First-Person-Video (FPV)	175
12.1.3	Landekufen	176
12.1.4	Fallschirm	177
12.1.5	Schutzabdeckung oder Kuppel	177
12.1.6	Propellerschutz	179
12.2	Projekt: Einbau von Zubehör in den Quadcopter	179
12.2.1	Montage der Kamerahalterung	180
12.2.2	Montage der Landekufen	183
12.2.3	Montage der Schutzabdeckung	185
12.3	Zusammenfassung	187

13	Bau eines Rovers	189
13.1	Vor- und Nachteile von Bodenfahrzeugen	190
13.1.1	Vorteile	190
13.1.2	Nachteile	190
13.2	Fahrgestelltypen	191
13.2.1	Tamiya	192
13.2.2	mBot	193
13.2.3	Arduino Robot	193
13.2.4	Actobotics Bogie	194
13.3	Navigation per RFID-Transponder	195
13.4	Projekt: RFID-gesteuerter Rover	196
13.4.1	Bauteile	197
13.4.2	Arbeitsschritte	197
13.4.3	Programmierung des RFID-gesteuerten Rovers	211
13.5	Zusammenfassung	216
14	Bau eines Quadcopters VI: Software	217
14.1	Software zur Flugsteuerung	217
14.1.1	OpenPilot	218
14.1.2	MultiWii	218
14.1.3	APM Planner 2.0	219
14.1.4	eMotion	220
14.1.5	AR.Freeflight	221
14.1.6	3DR Solo App	221
14.2	Konfiguration der MultiWii	222
14.3	Der Sketch zur Steuerung der MultiWii	223
14.4	Prüfliste vor dem ersten Flug	225
14.5	Zusammenfassung	226
A	Glossar	227
B	Bezugsquellen	233
	Stichwortverzeichnis	235