

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausflug in die Roboterwelt</b>	<b>11</b>
1.1	Staubsaugerroboter	11
1.2	Überwachungsroboter	12
1.3	Industrieroboter	14
1.4	Fußballroboter	14
1.5	Inspektionsroboter	15
1.6	Forschungsroboter	18
1.7	Unterhaltungsroboter	19
1.8	Kampfroboter	19
<b>2</b>	<b>Der Einstieg in die Robotik</b>	<b>21</b>
2.1	Planen eines Roboters	21
2.2	Die Materialien	22
2.3	Der Antrieb	22
2.4	Mikrocontroller und Programmiersprache	23
<b>3</b>	<b>Der AVR-Mikrocontroller und Bascom</b>	<b>24</b>
3.1	Eine kleine Übersicht über die AVR-Controller	25
3.2	Controllerboard	26
3.3	ATmega8 – Eigenschaften und Anwendung	26
3.4	ATmega16/32 – Eigenschaften und Anwendung	28
3.5	ISP-Dongle	30
3.6	Der Basic-Compiler Bascom	32
3.7	Das erste Programm	33
3.8	Das Programm auf den AVR übertragen und die Fuse-Bits einstellen	35
3.9	Input-/Output-Konfiguration und Ports setzen	39
3.10	Interne PullUp-Widerstände benutzen	40
3.11	Timer als Zeitgeber verwenden	40
3.12	Der Timer als Counter	42
3.13	Analog-Digital-Wandler „ADC“	43
3.14	Tasten-Entprellung	44
3.15	Externe Interrupts	45

3.16	Die UART-Schnittstelle „RS232“ .....	46
3.17	Input, Input .....	48
3.18	Ein Funkmodul an der UART-Schnittstelle .....	48
3.19	Der I <sup>2</sup> C-Bus .....	50
3.20	Ein LCD-Display am AVR .....	53
3.21	Taster oder Schalter am AVR .....	54
3.22	Das Relais am AVR .....	56
3.23	Der Lautsprecher am AVR: Jetzt gibt's Töne! .....	58
3.24	Das I <sup>2</sup> C-LCD-Display mit PCF8574 .....	58
3.25	Die 12x1-Tastatur am Controller über Analogport .....	60
3.26	Den AVR zum I <sup>2</sup> C-Bus-Slave machen .....	63
3.27	Atmel-Checkliste zur Fehlerbehebung .....	66
<b>4</b>	<b>PC→Bot-Interface in VB.NET</b> .....	<b>70</b>
4.1	Visual Basic.NET .....	70
4.2	PC→Bot-Interface – Funktionserklärung .....	72
4.3	Die User-Bedienoberfläche .....	73
4.4	Das Übertragungsprotokoll .....	76
4.5	Ein- und Aufbau des Video-Frame in .NET .....	77
4.6	Serielle Daten empfangen .....	83
4.7	Serielle Daten senden .....	85
4.8	Datenauswertung auf dem Bot .....	85
4.9	Daten vom Bot zum PC senden .....	88
4.10	Anregungen zu Erweiterungen .....	89
<b>5</b>	<b>Die Sensoren: Sinne für die Maschinen</b> .....	<b>90</b>
5.1	Ultraschallsensoren .....	90
5.2	Infrarotsensoren .....	99
5.3	Bumpers .....	101
5.4	Whiskers .....	102
5.5	Drucksensor als Kollisionssensor .....	103
5.6	Impuls-/Inkrementalgeber .....	104
5.7	Beschleunigungssensoren .....	111
5.8	Elektronischer Kompass .....	112
5.9	GPS .....	117
5.10	Temperatursensoren .....	124
5.11	Luftfeuchtesensoren .....	129
5.12	Helligkeitssensoren (Lichtsensoren) .....	130
5.13	Erschütterungssensoren .....	132
5.14	Bewegungssensoren .....	133
5.15	Akustikschalter .....	136
<b>6</b>	<b>Motoren, Servos und Getriebe</b> .....	<b>138</b>
6.1	Gleichstrommotoren .....	138
6.2	DC-Motorentstörung .....	139

6.3	Der Schrittmotor, Schritt für Schritt .....	140
6.4	Servos .....	146
6.5	Hack a Servo I: Aus einem Servo wird ein Getriebemotor .....	148
6.6	Hack a Servo II: Getriebemotor inklusive Fahrtregler .....	150
6.7	Ein RB35-Motor bekommt einen optischen Drehgeber .....	151
6.8	Hallgeber an der Motorwelle (Low-Cost-Drehgeber) .....	155
<b>7</b>	<b>Fahrtregler</b> .....	<b>157</b>
7.1	Die H-Brücke im Allgemeinen .....	157
7.2	600-mA-Fahrtregler mit L293 .....	160
7.3	2-Ampere-Fahrtregler mit L298 .....	162
7.4	5-Ampere-Fahrtregler mit TLE-5205 .....	163
7.5	Der Dampfhammer VNH2SP30 .....	164
7.6	Ein Fahrtregler für den Schrittmotor .....	165
7.7	Verwenden von Modell-Fahrtreglern für die Bots .....	171
<b>8</b>	<b>Kameras und Funksysteme</b> .....	<b>175</b>
8.1	CCD-Kameras .....	175
8.2	C-MOS-Kameras .....	176
8.3	Infrarotbeleuchtung .....	177
8.4	Halogenscheinwerfer .....	178
8.5	Funksysteme zur Bild- und Tonübertragung .....	179
<b>9</b>	<b>Algorithmen</b> .....	<b>180</b>
9.1	Wandverfolgung .....	180
9.2	Chaos-Drive .....	181
9.3	Wie findet man aus einem Labyrinth? .....	182
9.4	Objekt-Ausweichalgorithmen .....	182
9.5	Linienverfolgung .....	184
9.6	Radar .....	187
9.7	Drive the Best Way! Der Umgebungs-Scanner .....	188
<b>10</b>	<b>Selbstbau-Projekte</b> .....	<b>191</b>
10.1	12-V-Gellader mit PB137 .....	191
10.2	OSD (On Screen Display) .....	192
10.3	Der elektrische Gartenzaun .....	200
10.4	Ein GPS-Navigationssystem für den Bot .....	207
10.5	Roboter-Steuerzentrale Robo-Control .....	214
10.6	Robo-Control-Zusatzmodule .....	220
10.7	Robo-Control-Fahrtregler .....	223
10.8	Robo-Control Kommunikations-Modul .....	226
10.9	Robo-Control-Porterweiterung .....	229
10.10	Robo-Control Relaisplatine .....	234
10.11	Robo-Control-Realtimeclock (RTC) + EEPROM .....	236
10.12	Robo-Control-Servo-Modul .....	240
10.13	Der Tischroboter TR-1 .....	243

10.14	Cybot Pimp .....	248
10.15	Rasenmäroboter „Grasshopper Phip“ .....	268
10.16	THX-1: der große Experimentierroboter .....	281
<b>11</b>	<b>Die CD-ROM zum Buch.</b> .....	<b>315</b>
11.1	Systemvoraussetzungen .....	315
11.2	Installation der Programme .....	316
11.3	Informationen zu den enthaltenen Softwaretools .....	316
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>319</b>