Inhaltsverzeichnis

1 Mikrocontroller-Grundlagen ... 13
1.1 Aufbau und Funktionsweise ... 14
1.1.1 Die CPU ... 14
1.1.2 Arbeits- und Programmspeicher ... 15
1.2 Peripherie ... 16
1.3 Technologievergleich: RISC und CISC ... 16
1.3.1 CISC-Technologie ... 17
1.3.2 RISC-Technologie ... 17
1.3.3 Vergleich ... 17

2 Programmierung der Mikrocontroller ... 19
2.1 Was ist ein Programm? ... 19
2.2 Programmierung in C ... 19

3 Eine kleine Übersicht über die ARDUINO-Mikrocontroller-Familie ... 21
3.1 Arduino Mega ... 22
3.2 Arduino Duemilanove ... 23
3.3 Arduino Mini ... 24
3.4 Arduino Nano ... 25
3.5 Arduino Pro Mini ... 26
3.6 Arduino Pro ... 27
3.7 LilyPad ... 28
3.8 USB-Adapter ... 29

4 Arduino Shields ... 31
4.1 Arduino ProtoShield ... 31
4.2 Ardumoto ... 32
4.3 TellyMate ... 33
4.4 ArduPilot ... 34
4.5 Ethernet Shield ... 36

5 Bauteile ... 37
5.1 Teileliste Basisexperimente ... 37
5.2 Teileliste Zusatzexperimente (I^2C, LCD ...) ... 38
5.3 Das Freeduino-Experimentierboard ... 38
5.4 Anschlüsse und LEDs des Freeduino-Mikrocontroller-Experimentierboards ... 39
5.5 Die Stromversorgung ... 40

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1000676765

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

5.6 Reset-Taster ... 40
5.7 ISP-Anschluss ... 40
5.8 Sicherheitshinweise ... 41

6 Bauteile und ihre Funktion ... 43
6.1 Leuchtdioden ... 43
6.2 Widerstände ... 43
6.3 Kondensatoren ... 45
6.4 Transistoren ... 47
6.5 Diode ... 47
6.6 Piezo-Schallwandler (Buzzer) ... 47
6.7 Schaltdraht ... 48
6.8 Taster ... 48
6.9 Potenziometer ... 49
6.10 LDR ... 49
6.11 Steckbrett ... 50

7 Die ersten Vorbereitungen (Inbetriebnahme) ... 51
7.1 Treiberinstallation ... 51
7.2 Das Tool MProg für den FT232RL ... 52
7.3 FT232R mit MProg programmieren ... 57
7.4 Die Arduino-Software installieren ... 58

8 Die Arduino-Entwicklungsumgebung ... 61
8.1 Einstellungen in der Arduino-IDE ... 63
8.2 Der erste Funktionstest »ES_Blinkt« ... 64
8.3 Was haben wir getan? ... 67

9 Arduino-Programmiergrundlagen ... 69
9.1 Bits und Bytes ... 69
9.2 Grundsätzlicher Aufbau eines Programms ... 70
9.2.1 Sequenzieller Programmablauf ... 70
9.2.2 Interruptgesteuerter Programmablauf ... 71
9.3 Der Aufbau eines Arduino-Programms ... 72
9.4 Das erste eigene Programm mit Arduino ... 72
9.5 Arduino-Befehle und ihre Verwendung ... 74
9.5.1 Kommentare im Quelltext ... 74

10 Weitere Experimente mit Arduino ... 133
10.1 Der Transistor-LED-Dimmer ... 133
10.2 Softer Blinker ... 135
10.3 Taster entprellen ... 138
10.4 Einschaltverzögerung ... 143

10.5 Ausschaltverzögerung 144
10.6 LEDs und Arduino 145
10.7 Größere Verbraucher schalten 148
10.8 DAC mit PWM-Ports 151
10.9 Mit Musik geht alles besser 156
10.10 Romantisches Mikrocontroller-Kerzenlicht 159
10.11 Überwachung des Personalausgangs 161
10.12 RTC (Real Time Clock) 163
10.13 Schuluhrprogramm 165
10.14 Lüftersteuerung 169
10.15 Dämmerungsschalter 172
10.16 Alarmanlage 174
10.17 Codeschloss 177
10.18 Kapazitätsmesser mit Autorange 181
10.19 Potenziometer professionell auslesen 184
10.20 Sensortaster 186
10.21 State Machine 188
10.22 Ein 6-Kanal-Voltmeter mit Arduino 191
10.23 Spannungs-Plotter selbst programmiert 193
10.24 Das Arduino-Speicheroszilloskop 196
10.25 StampPlot, der Profi-Datenlogger zum Nulltarif 198
10.26 Steuern über VB.NET 202
10.27 Temperaturschalter 205

11 Der I²C-Bus 209
11.1 Bit-Übertragung 210
11.2 Startbedingung 210
11.3 Stoppbedingung 210
11.4 Byte-Übertragung 210
11.5 Bestätigung (Acknowledgment) 211
11.6 Adressierung 211
11.7 7-Bit-Adressierung 211

12 Arduino und der I²C-Bus-Temperatursensor LM75 213

13 I²C-Portexpander mit PCF8574 217

14 Ultraschallsensoren zur Entfernungsbestimmung 221
14.1 Der SRF02-Ultraschallsensor 221
14.2 Auslesen der Entfernungsdaten 222

15 Arduino mit GPS 225
15.1 Wie viel Satelliten sind notwendig? 226
15.2 Wie schließe ich das GPS an Arduino an? 227
15.3 GPS-Protokoll 228

16 Stellantrieb mit Servo für Arduino 233
16.1 Wie funktioniert ein Servo? 233
16.2 Anschluss an Arduino 234

17 LC-Displays *LCDs* 237
17.1 Polarisation von Displays 238
17.2 Statische Ansteuerung, Multiplexbetrieb 238
17.3 Blickwinkel 6 Uhr/12 Uhr 238
17.4 Reflektiv, Transflektiv, Transmissiv 239
17.5 Die Kontrasteinstellung des Displays 240
17.6 Der Zeichensatz 242
17.7 Pinbelegung der gängigen LCDs 243
17.8 So wird das Display vom Mikrocontroller angesteuert 244
17.9 Initialisierung der Displays 245
17.10 Das Display und sein Anschluss am Arduino 246
17.11 Die erste Ausgabe 248
17.12 Was haben wir genau gemacht? 251

A Anhang 253
A.1 Arduino zu ATmega Pinmap 253
A.2 Escape-Sequenzen 253
A.3 ASCII-Tabelle 255

Bezugsquellen 259

Stichwortverzeichnis 261