

INHALT

Vorwort.....	5
1 Einführung	11
1.1 Voraussetzungen für diesen Kurs	11
1.2 Überblick und grundlegende Eigenschaften	11
2 Die Hardware der SIMATIC IOT2000	15
2.1 Die für unseren Praxiskurs wichtigsten Komponenten des Boards	15
2.2 Die Schnittstelle zur Steuerung externer Hardware	17
2.2.1 Die Buchsenleiste IOL.....	18
2.2.2 Die Buchsenleiste IOH.....	18
2.2.3 Die Buchsenleiste AD	18
2.2.4 Die Buchsenleiste PW.....	19
2.3 Die digitalen GPIOs.....	19
2.3.1 Die interne Beschaltung der I/O-Pins.....	20
2.3.2 Die schaltungstechnische Realisierung der internen GPIOs	22
2.3.3 Tabelle zur Zuordnung der internen GPIOs	23
2.4 Die analogen Eingänge	25
2.5 Analoge Ausgänge per PWM-Signal.....	26
3 Das IKHDS – Power Shield IOT2000.....	29
4 Der IKHDS – IOT-Trainer 2000.....	32
4.1 Die digitalen Eingänge DI1 ... DI6.....	33
4.2 Die digitalen Ausgänge DO1 ... DO6	36
4.3 Die analogen Eingänge AI1 und AI2	36
4.4 Der analoge Ausgang AO1	37
4.5 Das Fischertechnik-Interface X2	37
5 Die Arduino – Software	38
5.1 Die Arduino-Toolkette	38
5.2 Der Arduino-Sketch	38
5.3 Functions und Libraries (Bibliotheken)	40
5.4 Die integrierte Entwicklungsumgebung (IDE)	41
5.5 Installation der IDE	41
5.5.1 Installation als Administrator auf einem <i>Windows</i> -System.....	41
5.5.2 Installation einer »gepackten«-Version.....	44
5.6 Die Bedienungsoberfläche der Arduino IDE	44
5.6.1 Die Tab-Leiste ①	45
5.6.2 Die Werkzeugleiste ②	45
5.6.3 Die Menüleiste ③	47
5.6.4 Das Editor-Fenster ⑤	54
5.6.5 Die Statuszeile ⑥	54
5.6.6 Der Message-Bereich der IDE ⑦.....	55
5.6.7 Die Verbindungsdaten ⑧.....	56
5.6.8 Der Zeilenzähler ⑨	56

6	Installation der SIMATIC IOT2000 als »Arduino Board«.....	57
7	Die Library <i>PowerShield_IOT2000</i> zur Steuerung des Power Shields	62
7.1	Installation der Library <i>PowerShield_IOT2000</i>	62
7.2	Verwendung der Library <i>PowerShield_IOT2000</i>	64
7.3	Die Functions der Library	65
7.3.1	Function <i>begin()</i>	65
7.3.2	Function <i>digRead(digitaler Eingang)</i>	65
7.3.3	Function <i>digWrite(digitaler Ausgang, Level)</i>	65
7.3.4	Function <i>digToggle(digitaler Ausgang)</i>	66
7.3.5	Function <i>pwmWritePercent(PWM-Ausgang, Wert)</i>	66
7.3.6	Function <i>anaReadVoltage(analoger Eingang)</i>	67
7.3.7	Function <i>anaWriteVoltage(analoger Ausgang, Wert)</i>	67
8	Übungen	68
8.1	Übung 1: „Hallo Welt“ (Serieller Monitor)	68
8.2	Übung 2: Dauerausgabe.....	72
8.3	Übung 3: Überprüfung des Datentyps » <i>double</i> «.....	74
8.4	Übung 4: Überprüfung aller Datentypen	78
8.5	Übung 5: Schalterzustand einlesen und anzeigen	81
8.6	Übung 6: Funktionstest »Digital«	86
8.7	Übung 7: Funktionstest »Analog 1«	88
8.8	Übung 8: Funktionstest »Analog 2«	92
8.9	Übung 9: Logische Grundschialtung »AND«	98
8.10	Übung 10: Logische Grundschialtung »OR«	103
8.11	Übung 11: Logische Grundschialtung »NOT«	107
8.12	Übung 12: Logische Grundschialtung »NAND«.....	111
8.13	Übung 13: Logische Grundschialtung »NOR«.....	114
8.14	Übung 14: Logische Grundschialtung »XOR«.....	117
8.15	Übung 15: Gemischte Schaltung »UND vor ODER«	121
8.16	Übung 16: Wechselschaltung	124
8.17	Übung 17: Kreuzschaltung.....	128
8.18	Übung 18: Stromstoßschaltung.....	132
8.19	Übung 19: Treppenlichtschalter mit Timer TP.....	136
8.20	Übung 20: Timer TP als <i>State Machine</i>	142
8.21	Übung 21: Einschaltverzögerung mit Timer TON.....	149
8.22	Übung 22: Ausschaltverzögerung mit Timer TOF	155
8.23	Übung 23: Auswahlschaltung »1 aus 3«	161
8.24	Übung 24: Auswahlschaltung »2 aus 3«	166
8.25	Übung 25: Stromstoßschaltung mit Schützen.....	170
8.26	Übung 26: Garagenbeleuchtung	173
8.27	Übung 27: Mischanlage	176
8.28	Übung 28: Zahnradschmierung.....	180
8.29	Übung 29: Presse.....	186
8.30	Übung 30: Hebebühne.....	193

8.31	Übung 31: Automatische Stern-Dreieck-Umschaltung	197
8.32	Übung 32: Lauflicht.....	204
8.33	Übung 33: Windrad-Absicherung	208
8.34	Übung 34: Flaschenzählanlage.....	214
9	Problembehandlung	220
9.1	Programm kann nicht in die SIMATIC IOT2000 hochgeladen werden...	220
9.2	Direkte Verwendung der <i>Arduino - Functions</i>	221
9.3	Variablen-Initialisierung	221
9.4	Fehlersuche mit dem <i>Seriellen Monitor</i>	221
10	Literaturverzeichnis	223
11	Stichwortverzeichnis.....	224