

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis	VII
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	VIII
Typografische Konventionen	IX
Vorwort.....	XI
1 Einleitung.....	1
2 Bau des Hauses.....	3
2.1 Anforderung	3
2.2 Benötigte Materialien und Komponenten	3
2.3 Planung.....	6
2.4 Umsetzung.....	7
3 Technische Ausrüstung	11
3.1 Komponenten	11
3.1.1 Front-End Realisierung.....	11
3.1.2 Schalten der Verbraucher.....	11
3.1.3 Anschluss der Sensoren	13
3.1.4 Ansteuerung der Platinen.....	14
3.1.5 Switch	15
3.1.6 Spannungsversorgung	15
3.1.7 Antriebe für Garagentor, Rollladen und Markise	16
3.1.8 Fenster- und Türöffner	17
3.1.9 Ultraschallzerstäuber im Pool.....	17
3.1.10 LED-Stripes	18
3.1.11 Temperatursensor.....	18
3.1.12 Helligkeitssensor.....	19
3.1.13 Umweltsensor	19
3.1.14 Reedkontakt	20
3.2 Technische Verknüpfung der Komponenten	21
4 Software	23

4.1	Anforderungen.....	23
4.2	Installation und Konfiguration des Betriebssystems Raspbian	23
4.3	Einrichtung der Systemoberfläche FHEM und des Mosquitto-Servers	30
4.4	Beschreibung MQTT	33
5	Programmieren.....	35
5.1	Arduino	35
5.1.1	Die Arduino IDE	35
5.1.2	Der Arduino Sketch.....	36
5.1.3	Die serielle Konsole	37
5.1.4	Kommentare	38
5.1.5	Variablen	39
5.1.6	Funktionen.....	41
5.1.7	Zufallszahlen erzeugen.....	43
5.1.8	If-Abfragen.....	44
5.1.9	Arduino und Zeit - millis()	45
5.1.10	Analoge Eingänge – Abfragen der Helligkeitssensoren	46
5.1.11	Interrupts – Jederzeit bereit	47
5.1.12	DigitalWrite – Dinge ein- und ausschalten	48
5.1.13	AnalogWrite – Leuchten dimmen mit PWM	49
5.2	Bibliotheken.....	50
5.2.1	Die Bibliotheken Ethernet2.h und SPI.h	51
5.2.2	Die Bibliothek PubSubClient.h	52
5.2.3	Die Bibliothek Stdlib.h.....	56
5.2.4	Die Bibliothek Wire.h	56
5.2.5	Die Bibliothek Adafruit_Sensor.h.....	57
5.2.6	Die Bibliothek Adafruit_BME680.h	57
5.2.7	Die Bibliothek OneWire.h.....	60
5.2.8	Die Bibliothek Servo.h.....	62
5.2.9	Die Bibliothek Stepper.h	63
5.3	Beispiel: Übertragung der Soll- und Ist-Werte im Netzwerk des Smart Home (MQTT).....	64

6	Konfiguration der Steuerung des Smart Home Modells.....	67
6.1	Steuerung der einzelnen Komponenten	67
6.1.1	Implementierung von Lampen.....	67
6.1.2	Anlegen von Schieberegler (Slidern).....	68
6.1.3	Implementierung von Helligkeits- und Temperatursensoren	70
6.1.4	Implementierung von Luftdruck- und Umweltsensor	71
6.1.5	Einbindung von Motoren	72
6.2	Einrichten der grafischen Oberfläche.....	74
7	Ein kleines Smart Home Modell zum Selberbauen im Unterricht der allgemeinbildenden Schule.....	77
7.1	Modellhaus	77
7.2	Komponenten (LED, Temperatursensor, Lüfter, Helligkeitssensor, Türkontakt) 78	
7.3	Unterrichtsideen	78
7.3.1	Einstiegsübung mit dem Breadboard: „Es werde Licht“	79
7.3.2	Auswertung eines Sensors: Helligkeitssensor	83
7.3.3	Auswertung eines Sensors: Temperatursensor	87
7.3.4	Detektion einer Schalterstellung: Türkontakt	88
7.3.5	Ansteuerung eines Lüfters: Ventilator	91
8	Sicherheit	93
8.1	Sicherheit im Smart Home	93
8.1.1	Angriffe aus dem Internet	93
8.1.2	Schutzmöglichkeiten vor Angriffen aus dem Internet	95
8.1.3	Sicherheit durch Smart Home	97
8.2	Unzulänglichkeiten heutiger Smart Homes	97
8.3	Smart Home Zugriff von unterwegs	99
	Glossar	101
9	Literaturverzeichnis	105
	Stichwortverzeichnis.....	107
	Anhang A1: Kostenschätzung.....	109