

Inhalt

Kapitel 1 Einführung – Wer ist LoRa? 9

- 1.1 Ein Protokoll erobert die Welt 9
- 1.2 Ein Exkurs in die Technik – keine Angst vor Fachbegriffen 12
- 1.3 Der Einstieg für alle 18

Teil I Die Grundlagen – Hardware und Software

Kapitel 2 Ein passendes Gateway 21

- 2.1 DRAGINO LPS8 23
- 2.2 MikroTik LR8 28
- 2.3 Seeed Technology SenseCAP M2 36
- 2.4 The Things Industries TBMH100 Minihub 39
- 2.5 CapiBridge Gateway 41

Kapitel 3 Module und Knoten 45

- 3.1 IoT-Module und kein Überblick? 45
- 3.2 Ein System für fast alles: die Papageien von ELV 46
- 3.3 Das Basis-Modul als zentrales Element 48
- 3.4 Die Stromversorgung der Sensoren 51
- 3.5 Offen für eigene Entwicklungen und Erweiterungen 56
- 3.6 Gut verpackt: Welches Gehäuse für die Anwendung? 63

Kapitel 4 Sensoren und Aktoren 71

- 4.1 DRAGINO LWL02 – Wasserleck-Sensor 71
- 4.2 DAGINO LDS02 – Tür- und Fenstersensor 73
- 4.3 DRAGINO LHT65 – Temperatur- und Luftfeuchtesensor 74
- 4.4 Seeed Technology – Generic Node 76
- 4.5 kuando – eine Busylight-Anzeige für LoRaWAN 78

4.6	DRAGINO LT-22222-L – IO-Controller	79
4.7	DRAGINO LA66 – LoRaWAN-Shield	81
4.8	Stemedu LoRa-Node	82
4.9	Heltec ESP32-LoRa-Modul SX1276	83

Kapitel 5 Das ELV-Modulsystem 85

5.1	Viele Anwendungen – das Komplettsystem für LoRaWAN	85
5.1.1	Kontakte für alle – das Kontakt-Interface stellt sich vor	86
5.1.2	Temperatur und Luftfeuchtigkeit – sehr interessant für viele	88
5.1.3	Temperatur mal zwei – Differenz oder synchron	89
5.1.4	Bitte auf Abstand – die Distanzüberwachung	90
5.1.5	Schön hell hier – ein einfaches Luxmeter	91
5.1.6	Gut bestrahlt – die Erfassung weiterer optischer Messwerte	93
5.1.7	Bewegung mit Sicherheit – ein einfacher Bewegungs- melder	93
5.1.8	Nur nicht zu schnell – ein Beschleunigungsmodul	95
5.1.9	Wie ist die Lage? – Der Lagesensor zeigt es an	95
5.1.10	Immer dieser Druck – der Luftdrucksensor kennt die Höhe	97
5.1.11	Dicke Luft? – ein Schnüffler für Drinnen	98
5.1.12	Die Luftgüte-Ampel für jedermann	99
5.1.13	Spannend unter Strom – das Strom- und Spannungsmodul	101
5.1.14	Wo bin ich? – Ein GPS-Modul zur Ortsbestimmung	102
5.1.15	Eine Anzeige für viele Module – das Display-Modul	103
5.1.16	Guter Anschluss – ein Interface zu UART und I ² C	104
5.1.17	Wetter ist immer – eine komplette Wetterstation	106
5.1.18	Ab auf die Weide – eine Zaunüberwachung	116
5.2	Der Typ LW – die Kompletthauteile für das LoRaWAN	118
5.2.1	Alles kippt – ein Outdoor-Erschütterungssensor	118
5.2.2	Wassersensor-Bausatz für das LoRaWAN	119
5.2.3	Eine Schnittstelle für Energiezähler	121

5.2.4	Ein universelles Interface	122
5.2.5	Alles auf Abstand: Der Ultraschallsensor	123
5.2.6	Ab in den Garten: Der optimale Bodenfeuchtigkeits- sensor	125
5.2.7	GPS die zweite – ein fast fertiger GPS-Tracker	126
5.2.8	Nur keinen (Fein-)Staub aufwirbeln!	128
5.2.9	Sensoren für das Smart Home	129

Teil II Raus in die Wildnis – Daten ins Internet

Kapitel 6 The Things Stack & Co. 135

6.1	Welche Plattform soll es sein?	137
6.2	Helium und andere	137
6.3	Der Favorit: TTS – The Things Stack	139

Kapitel 7 Sensoren anmelden 145

7.1	Beginnen wir einfach: Temperatur und Luftfeuchtigkeit	146
7.2	Damit ein Licht aufgeht: die Busylight-Anzeige	153
7.3	Wetter ist immer: das Board für die Wetterstation	160
7.4	Das Interface und seine Möglichkeiten	164

Kapitel 8 Software 167

8.1	Download der Firmware	167
8.2	Daten auswerten	176
8.3	Die Bausteine konfigurieren	183
8.4	Daten am Haken: einen Webhook programmieren	195
8.5	Visualisierung mit externen Dienstleistern	219
8.6	Roter Alarm: Node-RED und MQTT	239

Kapitel 9 Anwendungsbeispiele – für alle etwas dabei 253

9.1	Türen, Fenster und Briefkästen überwachen	253
-----	---	-----

9.2	Ein Klassiker: die LoRaWAN-Wetterstation	259
9.3	Ist der Parkplatz noch frei?	261
9.4	Oje – Wasser im Keller	265
9.5	Pegelmessung an einem Bachlauf	269
9.6	LoWTrack – GPS-Positionsmeldung in einer App	272
	Index	282