Inhalt

4 **Übersicht:** Das LoRaWAN-Special

8 **Einführung:** Hardware im Detail

12 **STMCubeIDE:** STM32CubeIDE einrichten

18 **GPIOs programmieren:** GPIOs programmieren

26 **PWM-Signale erzeugen:** PWM-Signale mit der LW-Base

32 **I²C-Sensoren:** Temperatur und Luftfeuchte messen

38 **The Things Network:** The Things Networks einrichten

44 **LoRaWAN-Praxis:** LoRaWAN programmieren

50 **Sensordaten:** Echte Sensordaten senden

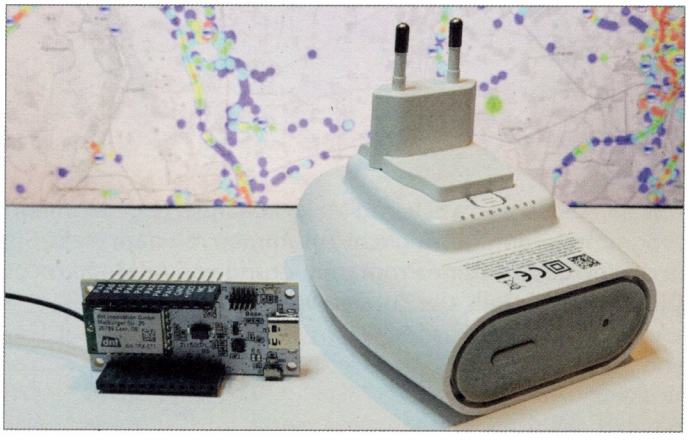
56 **Downlink programmieren:** Daten empfangen

66 **TagoIO:** Sensordaten visualisieren

78 **LoRaWAN:** LoRaWAN im Detail

82 **Know-how:** Sprachelemente in C

90 **Impressum:** Die Autoren dieses Hefts



LoRaWAN programmieren

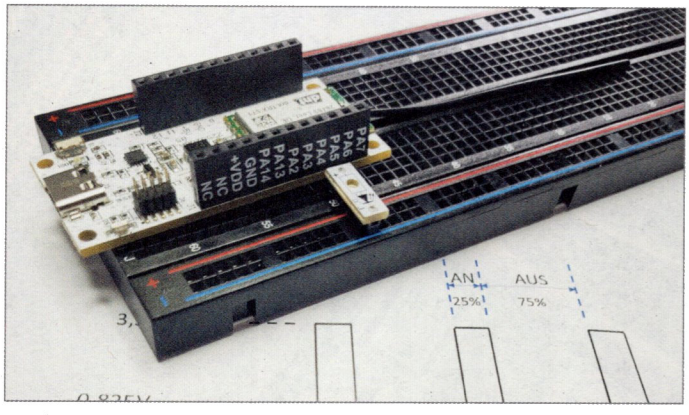
Per LoRaWAN kann man mit der LW-Base gemessene Daten ins The Things Network übertragen und von dort Daten und Befehle empfangen, etwa um eine LED anzuschalten. Unsere Artikel erklären, wie man das TTN einrichtet und welche C-Funktionen man benötigt, um per Funk zu kommunizieren.

38 **The Things Network:** The Things Networks einrichten

44 **LoRaWAN-Praxis:** LoRaWAN programmieren

50 **Sensordaten:** Echte Sensordaten senden

56 **Downlink programmieren:** Daten empfangen



Hardware programmieren

Dank vieler I/O-Pins und diverser Schnittstellen eignet sich die LW-Base hervorragend für viele Projekte mit und ohne Funk. Wir zeigen zunächst als Trockenübungen, wie man die GPIOs programmiert, die serielle Schnittstelle nutzt, Spannungen per ADC misst, PWM-Signale erzeugt und Sensoren per I²C ausliest.

12 **STMCubeIDE:** STM32CubeIDE einrichten

18 **GPIOs programmieren:** GPIOs programmieren

26 **PWM-Signale erzeugen:** PWM-Signale mit der LW-Base

32 **I²C-Sensoren:** Temperatur und Luftfeuchte messen

Sensordaten grafisch darstellen

Die Oberfläche im The Things Network zeigt Daten in einer sehr spartanischen Art und Weise an. Mit dem für Privatanwender kostenlosen Dienst TagoIO kann man sich Temperaturverläufe, Spannungen und viele andere Daten etwa als Kurvenverlauf im Browser oder in der App anzeigen lassen. Wer will, kann sich auch alarmieren lassen, wenn eingestellte Werte über- und unterschritten werden.

66 **TagoIO:** Sensordaten visualisieren