LoRa und LoRaWAN

LPWAN-Technologie für das IoT

Das Internet der Dinge (IoT) ist im Moment in aller Munde. Es existieren bereits viele Technologien, die verschiedensten Geräten den Zugang zu (IP-)Netzen ermöglichen sollen. Auch LoRa ist eine Technologie, die sich für bestimmte Anwendungen im IoT anbietet. Es handelt sich hierbei um eine Funktechnologie für sogenannte Low Power Wide Area Networks (LPWANs), die im lizenzfreien Frequenzbereich arbeitet. Zwar bietet LoRa nur eine recht geringe Datenrate, dafür aber eine enorme Reichweite, extrem robuste Kommunikation, sowie lange Batterielaufzeiten. Gleichzeitig sind die Kosten für Gateways und Endgeräte vergleichsweise gering. Der Kurs soll aufzeigen, welche Vorteile und Besonderheiten LoRa besitzt (auch im Vergleich zu anderen existierenden Technologien), wie LoRa funktioniert und für welche Szenarien LoRa sich in der Praxis anbietet.

Kursinhalt

- LoRa Alliance
- Ziele und Vorteile von LoRa
- Physical- und MAC-Layer
- Abgrenzung von LoRa gegenüber anderen LPWAN-Technologien, wie z.B. NB-IoT und Sigfox
- LoRa, eine Spread Spectrum Technologie - Grundlagen der LoRa Modulation
- LoRa Geräteklassen
- Anwendungsszenarien
- LoRa Netzwerktopologie
- Sicherheitsmechanismen in LoRa

Zielgruppe

Dieser Kurs richtet sich an alle, die sich für das IoT interessieren und IoT-Szenarien planen werden, und sich daher für neue Technologien interessieren, die für den praktischen IoT-Einsatz in Frage kommen.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse zu Funktechnologien sind hilfreich und erleichtern den Zugang zur Thematik und sollten daher vorhanden sein. Darüber hinaus genügt ein gesundes Interesse am Thema IoT mit möglichen Anwendungen und den technischen Anforderungen, die solche Anwendungen haben.

Kursziel

Sie erhalten einen fundierten Überblick über die LoRa- und LoRaWAN-Technologie als LPWAN-Lösung für das Internet of Things. Sie verstehen Funktionsweise, Netzwerktopologie und Sicherheitsmechanismen sowie die Abgrenzung zu anderen LPWAN-Technologien. Zudem lernen Sie typische Einsatzszenarien kennen und beurteilen, wann LoRa für IoT-Anwendungen besonders geeignet ist.

Dieser Kurs im Web

Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: www.experteach.ch/go/**LORA**

Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Premium Print Paket

Zu diesem Kurs können sie optional das hochwertige Premium Print Paket zum Preis von € 165,- (zzgl. MwSt) erwerben.

Training	Preise zzgl. MwSt.
Termine in Deutschland	**2 TageCHF 1.975,-**
Online Training	**2 TageCHF 1.975,-**
Termin/Kursort	Kurssprache Deutsch
11.03.-12.03.27 HYFrankfurt	06.09.-07.09.27 HYFrankfurt
11.03.-12.03.27 HYOnline	06.09.-07.09.27 HYOnline

Stand 27.10.2026

Inhaltsverzeichnis

LoRa und LoRaWAN – LPWAN-Technologie für das IoT

1 Definition und Motivation
1.1 Kontext: Digitalisierung und Internet of Things
1.1.1 Anwendungsbereiche des IoT
1.1.2 Neue Technologie im IoT?
1.1.3 IoT Referenz-Modell der ITU
1.1.4 Akteure und Standards im IoT
1.2 Welches Funkprotokoll?
1.2.1 Verschiedene Technologien – Eine Übersicht
1.3 LoRaWAN – Idee, Entwickler, Spezifikation
1.3.1 LoRa-Alliance
1.3.2 Semtech Corporation
1.4 Ein Konkurrent: Sigfox
1.5 Die Alternative: NB-IoT
1.6 Domänen für LoRa
1.7 Einsatzbeispiel: Parkplatz-Management
1.8 Provider- und Community-Netze

2 Grundlagen Funk & LoRa-Übertragungstechnik
2.1 Anforderungen an die Funktechnik
2.2 Doppler-Effekt
2.3 Modulation allgemein
2.4 Funktechnik: ISM-Bänder, Frequenzen und Kanäle
2.5 Eigenschaften von LoRa
2.6 LoRa Kanäle (868 MHz Bereich)
2.7 Link Budget
2.8 Antennengewinn Sender – Empfänger
2.9 Spread Spectrum Technologie
2.9.1 Orthogonale Spreizcodes variabler Länge (OVSF)
2.9.2 LoRa Spreizfaktoren
2.10 Spreizcode, Chip & Spreizfaktor
2.11 LoRa Modulation
2.12 LoRa – Data Rate und Spreading Factor
2.13 Reichweite, Datenrate, Stromverbrauch

3 Geräte, Topologie und Betrieb
3.1 LoRaWAN Versionshistorie
3.2 LoRaWAN – Überblick
3.3 Datenraten
3.4 Maximale MAC Payloadgröße
3.5 Devices
3.5.1 Device Class A
3.5.2 Device Class B
3.5.3 Device Class C
3.6 LoRaWAN Network Reference Model (NRM) – Endgerät stationär
3.7 LoRaWAN Network Reference Model (NRM) – Endgerät mobil (Roaming)
3.8 Gateway – Gerätetypen

4 Security im LORAWAN
4.1 Die Bedrohungslage
4.1.1 Schutzziele: Security – Privacy – Safety
4.1.2 Sicherheit auch ohne Teppich: von IT zu OT
4.1.3 Privacy und Datenschutz
4.1.4 Neue Angriffsziele
4.1.5 Typologie der Angreifer
4.1.6 Ziele der Angreifer
4.2 Typische Angriffe
4.2.1 Sicherheit durch Design
4.2.2 Sicherheit durch Dokumentation und Support
4.3 LoRaWAN – Security
4.3.1 Application Session Key (AppSKey)
4.3.2 Network Session Keys

5 Protokolle auf der Applikationsschicht: MQTT
5.1 Datentransport ohne spezielles Applikationsprotokoll
5.2 MQTT
5.2.1 Das Protokoll
5.2.2 MQTT-Server/-Broker und Clients
5.2.3 Subscriptions, Topics, Topic Filter, Session
5.2.4 MQTT Nachrichtentypen: CONNECT, CONNACK
5.2.5 MQTT Nachrichtentypen PUBLISH, PUBACK, PUBREC, PUBREL und PUBCOMP
5.2.6 MQTT Nachrichtentypen SUBSCRIBE, SUBACK, UNSUBSCRIBE, UNSUBACK
5.2.7 MQTT Nachrichtentypen PINGREQ, PINGRESP, DISCONNECT
5.2.8 QoS in MQTT
5.2.9 Retained Messages
5.2.10 Last Will Messages

ExperTeach AG
Kronenstrasse 11 · 8735 St. Gallenkappel · Telefon: +41 55 420 2591 · Fax: +41 55 420 2592 · info@experteach.ch · www.experteach.ch