

LoRa[®] und LoRaWAN[®] - alternative Funklösungen im IoT



LoRa® und LoRaWAN® - alternative Funklösungen im IoT

Digitalisierung, Industrie 4.0, IoT – das Internet der Dinge – alles Keywords, die allgegenwärtig erscheinen. Die Möglichkeiten dieser technischen Revolution sind nahezu unbegrenzt - so der Grundtenor der Branchen. Dabei fungiert das IoT als eine Art Turbo-Antrieb für industrielle Neuerungen. Laut dem amerikanischen Marktforschungsunternehmen ABI Research werden bis zum Jahr 2021 an die 8 Milliarden Systeme im IoT miteinander vernetzt sein. Wie kann man unterschiedlichste „Dinge“ zuverlässig miteinander verbinden und kommunizieren lassen, dabei Sicherheitsaspekte nicht vernachlässigen, kostenorientiert und energiesparend sein? Das sind zentrale Frage rund um das IoT. Eine Antwort darauf sind LoRa® und LoRaWAN®.

Inhaltsverzeichnis

1. Was ist LoRa® ?
2. Was ist LoRaWAN®?
3. Wofür eignet es sich?
4. Welche Netzwerkarchitektur liegt LoRaWAN® zu Grunde?
5. Was ist das Besondere an der Netzwerkkapazität bei LoRaWAN® ?
6. Was bewirken die Geräteklassen bei LoRaWAN®?
7. Wie sicher ist LoRaWAN®?
8. LoRaWAN® in Europa
9. Was macht LoRaWAN® so attraktiv ?
10. Nischentechnik oder Marktchance?
11. Konkurrierende Technologien
12. Was wir für Sie tun können!



Was ist LoRa® ?

LoRa steht für *Long Range* (große Reichweite) und ist ein Kommunikationsstandard für Funkverbindungen mit großer Reichweite. Es ist die physikalische Schicht bzw. die drahtlose Modulation, die verwendet wird, um weitreichende Kommunikationsverbindungen zu schaffen. Viele ältere drahtlose Systeme verwenden Frequenzumtastung (oft auch FSK-Modulation genannt) als physikalische Schicht, da es eine sehr effiziente Modulation ist, um einen geringen Energiebedarf zu erreichen.

LoRa basiert auf einer sog. Chirp Spread- Spectrum-Modulation, die die gleichen niedrigen Leistungscharakteristika wie FSK- Modulation besitzt, aber den Kommunikationsbereich deutlich erhöht. Chirp Spread Spectrum wird seit Jahrzehnten in der Militär- und Weltraumkommunikation aufgrund langer Kommunikationswege und der Robustheit gegenüber Störungen eingesetzt.

LoRa ist die erste kostengünstige Implementierung für den kommerziellen Gebrauch. Der Vorteil von LoRa (von Long Range) liegt in der hohen Reichweite der Technologie. Ein einzelnes Gateway oder eine Basisstation kann ganze Städte und Hunderte von Quadratkilometer abdecken. Die Reichweite hängt stark vom Umfeld und Hindernissen des jeweiligen Standortes ab.

LoRa hat eine höhere Leistungsübertragungsbilanz als jede andere standardisierte Kommunikationstechnologie. Die Leistungsübertragungsbilanz der jeweiligen Umgebung, die typischerweise in Dezibel (dB) angegeben wird, ist der wichtigste Faktor für die Bestimmung der Reichweite. Mit einer minimalen Infrastruktur können ganze Städte leicht abgedeckt werden.

Was ist LoRaWAN®?

LoRaWAN ist eine Low Power Wide Area Network (LPWAN oder auf dt. Niedrigenergieweitverkehrsnetzwerk) Spezifikation für drahtlose batteriebetriebene Systeme in einem regionalen, nationalen oder auch globalen Netzwerk. LoRaWAN zielt dabei auf die wichtigsten Anforderungen des IoT – Internet of things (Internet der Dinge) – wie sichere bidirektionale Kommunikation, Lokalisierung und Mobilität von Dienstleistungen. Die LoRaWAN-Spezifikation bietet eine nahtlose Zusammenarbeit von verschiedenen Systemen und Techniken unter Smart Things ohne die Notwendigkeit von starren, lokalen komplexen Installationen

LoRaWAN definiert das Kommunikationsprotokoll und die Systemarchitektur für das Netzwerk, während die LoRa® - Übertragungsschicht die Kommunikationsverbindung über Langstrecken ermöglicht. Das Protokoll und die Netzwerkarchitektur haben den größten Einfluss bei der Bestimmung der Batterielebensdauer eines Knotens, der Netzwerkkapazität, der Servicequalität, der Sicherheit und der Vielfalt der vom Netzwerk bedienten Anwendungen.

Besonders an LoRaWAN ist, dass es ein Protokoll auf Grundlage der Modulationstechnik CSS (Chirp Spread Spectrum) ist, welche die enorme Reichweite von LoRa® ermöglicht. LoRa® verfügt über eine extreme Skalierbarkeit – die Anzahl der Endgeräte die eingebunden werden können, ist nahezu unbegrenzt.

Wofür eignet es sich ?

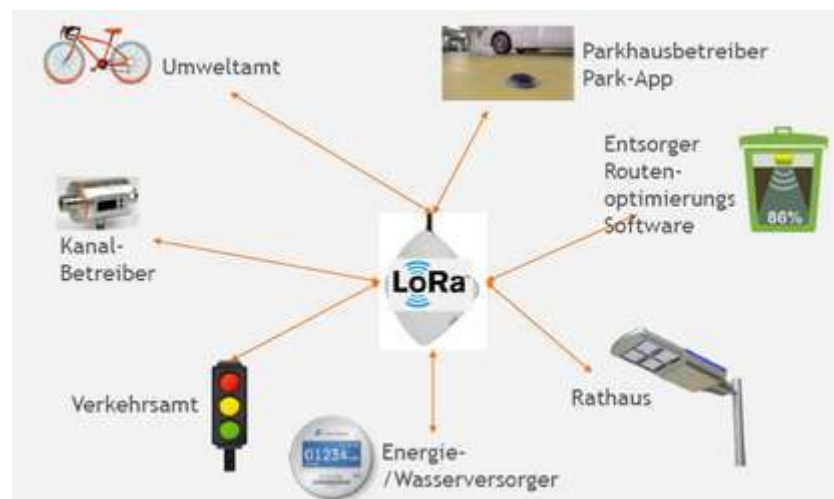
Eine Technologie allein kann nicht allen geplanten Anwendungen und Volumina für das Internet der Dinge gerecht werden. WiFi und Bluetooth LE sind weitverbreitete Standards und dienen den Anwendungen im Zusammenhang mit der Kommunikation von persönlichen Geräten durchaus gut. Die Zellulartechnologie eignet sich hervorragend für Anwendungen, die einen hohen Datendurchsatz benötigen und über eine Stromquelle verfügen.

LoRa bietet eine mehrjährige Batterielebensdauer und ist für Sensoren und Anwendungen entwickelt, die ein paar Mal pro Stunde kleine Datenmengen über weite Strecken von bis zu 15km von unterschiedlichen Umgebungen senden müssen. Grundsätzlich gilt, dass die Anwendungen nicht nach hohen Datenraten verlangen dürfen; kurze Statusmeldungen, Steuerbefehle, GPS Standortdaten und aktualisierte Sensordaten sind ohne Probleme abbildbar, doch alles was über 50kbps geht, ist zu viel.

Nicht nur die enorme Reichweite und die Skalierbarkeit macht LoRa® attraktiv, sondern auch ein sehr niedriger Energiebedarf, eine hohe Durchdringung in Gebäuden (auch unterirdisch kann LoRa® eingesetzt werden!) und es unterstützt eine bidirektionale Kommunikation. LoRa® ist nicht dazu gedacht Dauersignale zu senden, sondern eher für den Intervallversand von kleinen Datenpaketen.

Bei IoT Anwendungen geht es oft um Ereignis gestütztes Melden und/oder „Suchen & Finden“.

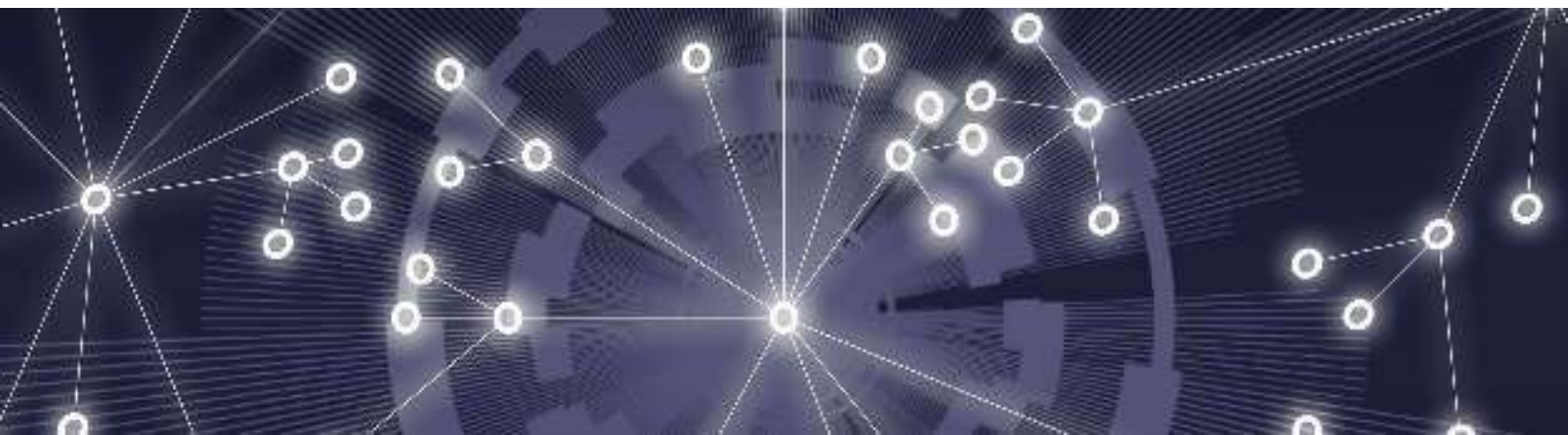
Messdatenerfassung & lokales „Asset Tracking“ sind große Themen im IoT, z.B. eine vernetzte Supply Chain, die sicher und zuverlässig funktioniert oder Behälter- bzw. Flächenmanagement, sowie Energie- & Wasserversorgung, Füllstandüberwachung von Silos, Containern und vielem mehr.



Kommerzielle Anwendungen und prototypische Lösungen mit LoRaWAN finden sich bereits in Bereichen wie:

- Smart City: Parkplatzsteuerung über Parkplatz-Sensoren (Smart Parking), Straßenbeleuchtungssteuerung nach Bedarf, Ampelsteuerung oder Verkehrsmessung zur Verkehrslenkung, Routenoptimierung für Entsorgungsfahrzeuge/Müllabfuhr
- Smart Metering: Austausch von Stromverbrauchsdaten mit einem Versorger/Stadtwerk
- Sensornetze allgemeinen: z.B. in der Chemieindustrie bei komplexen, verteilten Produktionsprozessen
- Smart Logistik: Datenaustausch mit GPS-Trackern zur Verfolgung von Ladungen, Geräten oder Fahrzeugen, sowie Behältermanagement/Stückgutverfolgung auf definierten Arealen
- Smart Farming: Überwachung von Tieren, Ställen und Feldern – von Bodenfeuchte Sensoren bis Temperatursenoren für Tier und Stall.





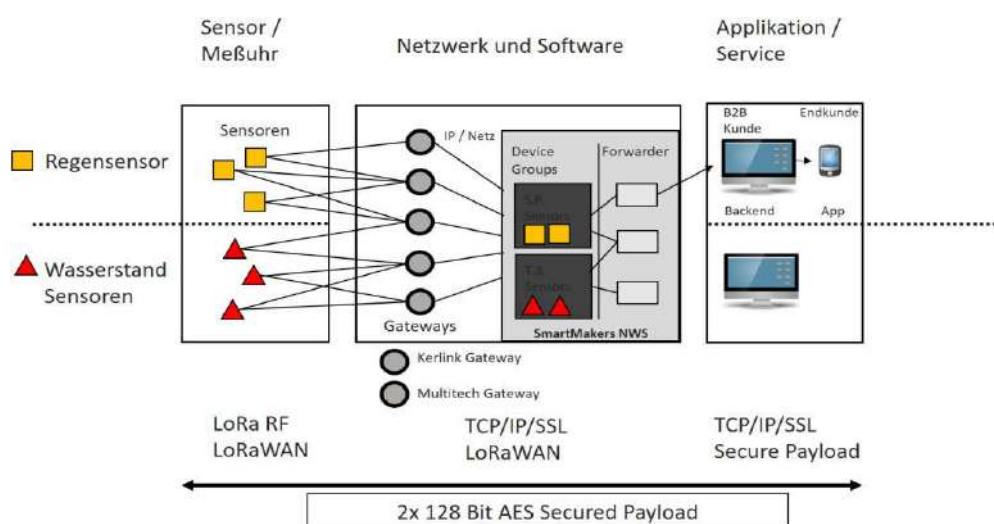
Welche Netzwerkarchitektur liegt LoRaWAN® zu Grunde?

Viele bestehende Netzwerke nutzen eine Mesh-Netzwerk-Architektur. In einem Mesh- Netzwerk ist jeder Netzwerkknoten mit einem oder mehreren anderen verbunden. Die Informationen werden von Knoten zu Knoten weitergereicht, bis sie das Ziel erreichen.

Eine erhöhte Reichweite bedeutet gleichzeitig mehr Komplexität, verringerte Netzwerkkapazität sowie Batterielebensdauer, da die Knoten Informationen von anderen Knoten empfangen und weiterleiten.

Ein Long Range Stern-Netzwerk macht am meisten Sinn für die Erhaltung der Batterielebensdauer, wenn weitreichende Konnektivität erreicht werden kann. In einem LoRaWAN sind Netzwerkknoten nicht einem bestimmten Gateway zugeordnet. Stattdessen werden Daten, die von einem Knoten übertragen werden, typischerweise durch mehrere Gateways empfangen. Jedes Gateway wird das empfangene Paket aus dem Endknoten in dem Cloud-basierten Netzwerk-Server über einige Backhaul (entweder Mobilfunk, Ethernet, Satellit oder Wi-Fi) weiterleiten.

Ansicht einer Netzwerkarchitektur & Topologie



Bildquelle: smartMakers.de

Die Intelligenz und Komplexität wird auf den Netzwerksver übertragen, der das Netzwerk verwaltet und u. a. redundante empfangene Pakete filtert, Sicherheitsüberprüfungen vornimmt, Rückmeldungen über das optimale Gateway plant und eine adaptive Datenrate durchführt. Wenn ein Knoten mobil ist oder sich bewegt, erfolgt keine Übertragung von Gateway zu Gateway. Das ist ein kritisches Merkmal, um Asset-Tracking-Anwendungen zu ermöglichen - eine wichtige vertikale Zielanwendung für das IoT.

Netzwerkcapazität steigern

Um ein Langstrecken-Sternnetz funktionsfähig zu machen, muss das Gateway eine sehr hohe Kapazität oder Fähigkeit zum Nachrichtempfang zahlreicher Knoten aufweisen.

Hohe Netzkapazität in einem LoRaWAN-Netzwerk wird durch die Verwendung einer adaptiven Datenrate erreicht und durch einen mehrkanaligen Multi-Modem-Transceiver im Gateway, so dass gleichzeitige Nachrichten auf mehreren Kanälen empfangen werden. Die Anzahl von gleichlaufenden Kanälen, die Datenrate (time on air) und die Häufigkeit der Knotenübertragung sind kritische Faktoren, die die Kapazität beeinflussen.

Da LoRaWAN eine Spread Spectrum-Modulation ist, sind die Signale praktisch orthogonal zueinander, wenn unterschiedliche Spreizfaktoren verwendet werden. Da der Spreizfaktor sich ändert, ändert sich auch die effektive Datenrate.

Das Gateway nutzt den Vorteil dieser Eigenschaft, mehrere unterschiedliche Datenraten auf dem gleichen Kanal zur gleichen Zeit zu empfangen. Wenn ein Knoten eine gute Verbindung hat und in der Nähe eines Gateway ist, gibt es keinen Grund dafür, immer die niedrigste Datenrate zu verwenden, um das zur Verfügung stehende Spektrum länger als nötig aufzufüllen.

Durch die Verschiebung einer höheren Datenrate wird die Zeit der Übertragung verkürzt, wodurch mehr Platz für andere zu sendende Knoten geschaffen wird. Adaptive Datenrate optimiert auch die Batterielebensdauer eines Knotens. Zur Ermöglichung einer adaptiven Datenrate ist eine symmetrische Aufwärts- und Abwärtsverbindung mit einer ausreichenden Abwärtsverbindungskapazität erforderlich.

Mit diesen Funktionalitäten erzielt ein LoRaWAN-Netzwerk eine sehr hohe Kapazität und das Netzwerk wird skalierbar. Ein Netzwerk kann mit einer minimalen Menge an Infrastruktur eingesetzt werden und sobald mehr Kapazität benötigt wird, können mehr Gateways hinzugefügt werden, wodurch die Datenraten verlagert, die Menge an Überschneidungen auf andere Gateways reduziert und die Kapazität um das 6- bis 8-fache skalierbarer gemacht werden. Andere LPWAN- Alternativen verfügen nicht über die Skalierbarkeit von LoRaWAN aufgrund von Technologiekompromissen, die die Downlink-Kapazität begrenzen oder den Downlink- Bereich asymmetrisch zu dem Uplink-Bereich gestalten.*

*Quelle: Smart City Solutions GmbH



A

B

C

Geräteklassen ABC bei LoRa®

Endgeräte dienen unterschiedlichen Anwendungen und haben unterschiedliche Anforderungen. Zur Optimierung zahlreicher End-Anwendungsprofile nutzt LoRaWAN® verschiedene Geräteklassen. Die Geräteklassen wägen die Downlink-Kommunikationslatenz des Netzes mit der Batterielebensdauer ab. In einer Steuer- oder Stellgliedertyp-Anwendung ist die Downlink-Kommunikationslatenz ein wichtiger Faktor.

:

Bidirektionale Endgeräte der Klasse A

Endgeräte der Klasse A erlauben bidirektionale Kommunikationen.

Die Kommunikation funktioniert nach dem ALOHA-Zugriffsverfahren. Dies ist ein Zugriffsverfahren der Sicherungsschicht aus dem Bereich der Computernetze und wurde bereits 1970 entwickelt und war ursprünglich als Funknetz gedacht.

Dabei sendet das Gerät seine erzeugten Datenpakete an das Gateway, gefolgt von zwei Download Receive-Fenstern, die für einen Datenempfang genutzt werden können. Ein erneuter Datentransfer kann nur durch das Endgerät bei einem erneuten Upload initiiert werden.

Bidirektionale Endgeräte der Klasse B

Klasse-B-Geräte öffnen zu festgelegten Zeiten ihre Empfangsfenster. Damit das Endgerät sein Empfangsfenster zum geplanten Zeitpunkt öffnet, empfängt es ein zeitlich synchronisiertes Beacon (also ein sehr kleines Datenpaket) vom Gateway. Dadurch weiß der Server, wann das Endgerät empfangsbereit ist. Bidirektionale Endgeräte mit maximalen Empfangszeitfenstern

Bidirektionale Endgeräte der Klasse C

Endgeräte der Klasse C haben fast ununterbrochen ein geöffnetes Download-Receive-Fenster. Diese werden nur bei Übertragung geschlossen. Diese Endgeräte der Klasse C sind nahezu permanent aktiv und haben meist eine feste Spannungsversorgung.

Class name	Intended usage
A (« all »)	Battery powered sensors , or actuators with no latency constraint. Most energy efficient communication class. Downlink TX can only happen after uplink.
B (« beacon »)	Battery powered actuators Device opens receive window at scheduled slots.
C (« continuous »)	Mains powered actuators Devices which can afford to listen continuously. No latency for downlink communication.



Sicherheitscheck für LoRaWAN®

Es ist äußerst wichtig, für jede LPWAN eine Sicherheit einzubauen. LoRaWAN verwendet zwei Sicherheitsebenen: Eine für das Netzwerk und eine für die Anwendung. Die Netzwerksicherheit stellt die Authentizität des Knotens im Netzwerk sicher, während die Anwendungsschicht der Sicherheit dafür sorgt, dass der Netzbetreiber keinen Zugriff auf die Anwendungsdaten des Endbenutzers hat. Die AES-Verschlüsselung wird mit dem Schlüsselaustausch unter Verwendung einer IEEE-EUI64-Kennung verwendet.

Auch wenn es bei jeder gewählten Technologie Kompromisse zu machen gilt, bieten die LoRaWAN-Funktionen die breiteste Auswahl an Netzwerkarchitektur, Geräteklassen, Sicherheit, Skalierbarkeit für Kapazität und Optimierung der Mobilitätsadresse von potentiellen IoT-Anwendungen. Ein korrekt implementiertes Verschlüsselungsverfahren wie zum Beispiel die 128 Bit AES Verschlüsselung bietet ein hohes Maß an Sicherheit. Deren weit verbreiteten Algorithmen sind schon jahrelang praxiserprobt und optimiert. Wichtig ist die Verwendung im standardisierten CRT-Modus, der XOR-Crypto-Operationen für eine verstärkte Verschlüsselung sorgt.

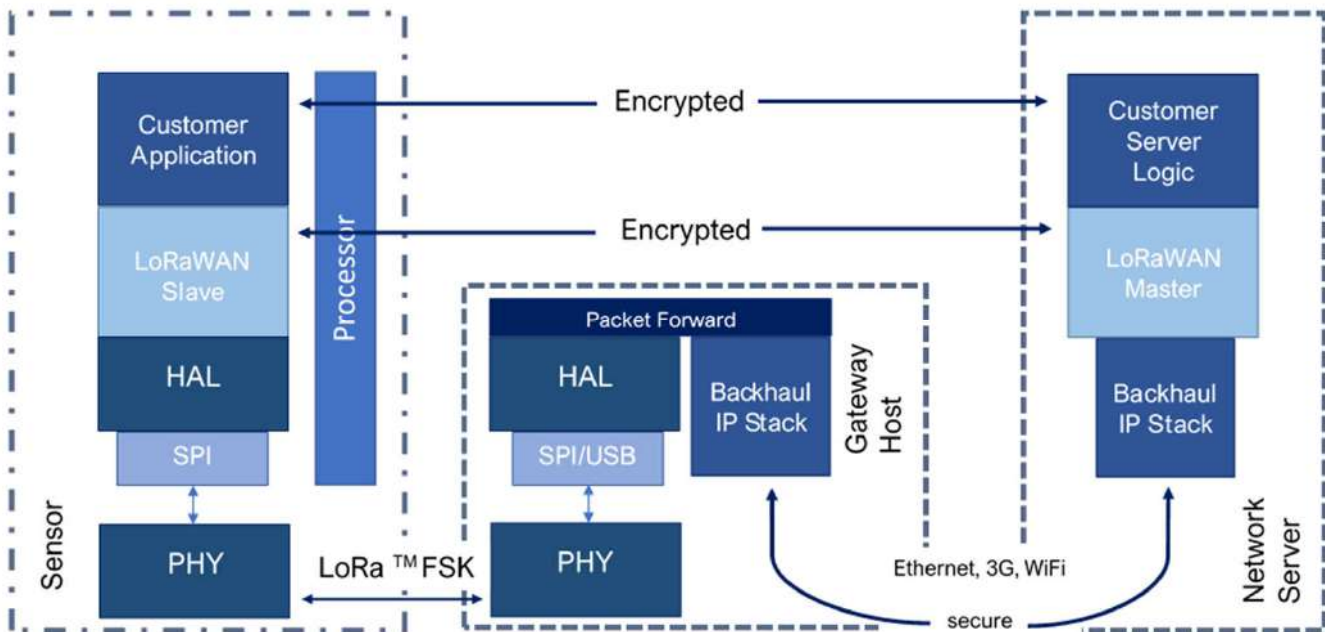
Bei der Datenübertragung im Internet der Dinge genügt es aber nicht, Daten beim „Transport over the Air“ zu verschlüsseln und dann im Server des Betreibers unverschlüsselt zu übertragen. Echte Sicherheit bietet nur die End-to-End-Verschlüsselung der Daten auf dem gesamten Weg vom Endgerät zum Applikationsserver und damit auch während der Übertragung innerhalb des Core-Netzwerkes des Betreibers. Protokolle, die die Übertragung im Kernnetz nicht verschlüsseln, verlangen für eine sichere Übertragung über die ganze Strecke eine VPN-Verbindung oder eine zusätzliche Verschlüsselungsebene wie TLS, was aber zu höherem Stromverbrauch führt. Dieser würde die Lebensdauer der Batterien wesentlich verringern.

Wichtig ist die wechselseitige Authentifizierung der Sensoren und des zugehörigen Netzwerkservers. Jeder Sensor verfügt beim LoRaWAN-Protokoll über seinen eigenen 128-Bit-AES-Key, den Appkey. Im Join-Prozess eines Sensors überprüft die Over-the-Air-Aktivierung durch den für jedes Netzwerk eigenen Identifier die Zugehörigkeit des Sensors zum Netz.

Auch der Join-Server eines Netzwerkes verfügt über einen weltweit individuellen Identifier.

Die Überprüfung, ob beide denselben Appkey kennen, erfolgt durch Berechnung eines AES-CMAC (Cipher-based Message Authentication Code) sowohl für die Join-Anfrage des Sensors als auch durch den Backend-Empfänger.

Bei erfolgreicher Authentifizierung werden dann für jede Datenübertragungssession zwei Schlüssel abgeleitet: Der AppSKey sichert die End-to-End-Verschlüsselung der Anwendungspayload. Der so genannte NWSKey sichert die Integrität und Verschlüsselung der Kommandos und der Anwendungspayload.



Die Verwendung beider Schlüssel stellt auch die Integrität der Datenübertragung sicher. Ein zum Beispiel beim LoRaWAN-Protokoll bei jeder Verschlüsselung berechneter Frame Counter verhindert zudem ein Packet Replay durch einen anderen, nicht autorisierten Sensor.

Ein berechneter Message Integrity Code (MIC) verhindert die Manipulation der Daten im Verlauf der Datenübertragung und gewährleistet zudem, dass nur ein authentifiziertes Endgerät einen gültigen Frame erzeugen kann.

Sicherheit hängt natürlich auch noch von anderen Faktoren als der Verschlüsselung ab. Wichtig ist auch, dass Sensoren nicht mit leicht in Erfahrung zu bringenden Default-Keys oder Default-Passwörtern ausgeliefert werden und die Individualität etwa der Erkennung eines Join-Servers von einer Instanz wie der LoRa-Allianz gewährleistet ist. Wie schon erwähnt, ist auch die korrekte Implementierung der AES-Verschlüsselung nötig.

Im Kernbereich des Netzes sollte die Kommunikation zwischen Join-Server, Netzwerk-Server und Applikations-Server zusätzlich durch HTTPS- oder VPN-Technologien abgesichert werden. Hier gelten dann die normalen Regeln der Netzwerksicherheit.

Wichtig ist auch die physikalische Sicherheit der gespeicherten Schlüssel, die den Zugriff durch Unberechtigte und die Extraktion der Schlüssel verhindert. Die LoRa-Modulation der Rundfunksignale erschwert oder unterbindet das Jamming.

LoRaWAN® in Europa

LoRaWAN® definiert zehn Kanäle, von denen 8 eine Mehrfachdatenrate von 250 bps bis 5,5 kbps haben, ein einzelner LoRaWAN-Kanal mit hoher Datenrate bei 11 kbps und einen einzigen FSK-Kanal von 50 kbps.

Die maximale Ausgangsleistung von ETSI in Europa beträgt +14 dBm, mit Ausnahme des G3- Bandes, das +27dBm erlaubt. Es gibt Beschränkungen im Arbeitszyklus nach ETSI, aber keine Beschränkungen bei der maximalen Übertragung oder der Verweilzeit des Kanals.

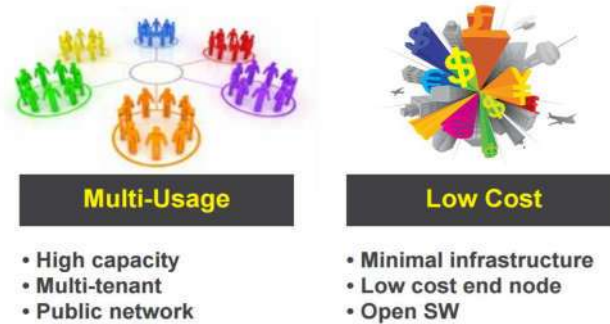


Die Nutzung der lizenzfreien SRD-Bänder (868MHz Band), die bereits heute von zahlreichen Anwendungen verwendet werden, legen den Verdacht nahe, dass Anwendungen im SRD-Band störanfällig sein könnten. Um hier potenzielle Interferenzen mit anderen Anwendungen zu vermeiden, hat die LoRa-Spezifikation technische Eigenschaften implementiert, die es ermöglichen, ein robustes Netz zu bauen, das verstärkt immun gegen Störeinflüsse ist und dabei ein hohes Maß an Netzstabilität bietet.

Die Attraktivität von LoRa® / LoRaWAN®

Im IoT-Sektor gibt es zahlreiche Aktivitäten, die LPWAN-Optionen sowohl aus technischer als auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht vergleichen. LPWAN-Netzwerke werden derzeit eingesetzt, da es einen starken Business Case gibt, um sofortige Bereitstellung zu unterstützen.

Einer der wichtigsten Vorteile ist die Wirtschaftlichkeit der LoRaWAN-Technologie; die Infrastruktur ist schlank, schnell implementiert und lässt sich gut skalieren. Die Architektur des IoT-Systems basiert generell auf vier Bestandteilen beziehungsweise Lösungsbereichen: Endgeräten mit LoRaWAN-Modul, Gateways für das Einsammeln und Weiterleiten der Daten, einer Datencloud mit IoT-Plattform als Backend sowie Applikationen zur Visualisierung der Daten, Steuerung von Anwendungen etc..



Für die Kosten für die Bereitstellung des Netzwerks in nicht lizenzierten Bändern wird viel weniger Kapital als für ein 3G Software-Upgrade benötigt.

Darüber hinaus fallen auch die Betreiberkosten sehr günstig aus, resultierend aus der kostenfreien Datenübertragung und der hohen Energieeffizienz der batteriebetriebenen Endgeräte. Strom wird nur in dem Moment verbraucht, wenn Sensoren beziehungsweise Aktoren zeit- oder ereignisgesteuert Daten mit dem Backend austauschen. Ansonsten „schlafen“ die Geräte. Im Aktivitätsmodus wird wiederum nur so viel elektrische Leistung für das Sendesignal in Anspruch genommen, wie für die Erreichbarkeit des nächsten Gateways maximal erforderlich ist. Durch diesen sparsamen Energieverbrauch werden Batterielaufzeiten von bis zu zehn Jahren und mehr erreicht.

Das wirkt sich auch auf die Wartung positiv aus: Nur im Störfall, der bei ausbleibendem Datenaustausch unmittelbar zu erkennen ist, und beim Batteriewechsel – der Ladezustand wird im Backend angezeigt – muss ein Monteur vor Ort tätig werden.



LoRa® / LoRaWAN® ermöglichen schon jetzt einen einfachen, sicheren und kostengünstigen Einstieg in Digitalisierung und Industrie 4.0.





Marktchancen

LoRaWAN-Netze haben in den letzten Jahren eine große Verbreitung erfahren. Das Marktwachstum von LoRaWAN wird vom Marktforschungsunternehmen IDATE [2017] auf durchschnittlich 15% pro Jahr geschätzt, ausgehend von ca. 109 Mio. Systemen im Jahr 2017 bis auf 337 Mio. im Jahr 2025. Das Marktvolumen soll von 924 Mio. Euro (2017) auf ca. 2,2 Mrd. Euro bis 2025 steigen.

Chancen

LoRaWAN bietet eine technisch einfache, sichere und leistungsfähige Netz- und Übertragungstechnik an. Die Datenübertragung erfolgt im lizenzfreien ISM-Übertragungsspektrum (in Europa bei 868 MHz/US 900 MHz). Die Verfügbarkeit von kostengünstigen Geräten und die Möglichkeit des Aufbaus von Ad-hoc-Netzen begünstigen eine schnelle Ausbreitung dieser Technik.

Niedriger Stromverbrauch durch das eingesetzte Übertragungsverfahren bietet langlebige Lösungen ohne hohen Stromverbrauch oder einen notwendigen Batterietausch vor Ort.

Roaming zwischen LoRaWAN-Netzen erlaubt gebietsübergreifende und mobile Lösungen. Provider, d.h. Telcos oder Privatunternehmen, können in Eigenregie LoRaWAN-Netze Dritten anbieten.

Risiken

In einem lizenzfreien Spektrum muss der Anwender selbst die Netze aufbauen und betreiben. Es besteht auch kein institutioneller Schutz gegen Störer. Die vergleichsweise geringen Übertragungsraten und die fehlende Echtzeitfähigkeit begrenzen die Einsatzmöglichkeiten der Technik. LoRaWAN ist nur mit speziellen Funkchips möglich, was die Offenheit der Lösung begrenzt.

Vergleich zu Konkurrierenden Technologien

Derzeit sind die vier meist diskutierten Techniken bei IoT Übertragungslösungen Sigfox, Narrowband-IoT (NB-IoT), LTE-M und LoRaWAN.

	LoRaWAN	SIGFOX	NB-IoT	LTE-M
Frequenzbereich	lizenzfrei, 868 MHz	lizenzfrei, 868 MHz	Weltweit lizenzierte Frequenzbänder	Lizenzierte LTE-Bänder
Reichweite	5 / 15 km	10 / 50 km	10 km	10 km
Datenrate	Bis 50 kBit/s	12Bytes x 140/Tag	250kBit/s	1 MBit/s
Batterielebensdauer	< 10 Jahre	< 20 Jahre	< 8 Jahre	xx Jahre

LoRaWAN bietet durch das freie Lizenzband, die günstigen Endgeräte sowie die ausgewogene Mischung aus hoher Reichweite und geringem Stromverbrauch der Sensoren, bei akzeptabler Datenrate, eine optimale Lösung, um die IoT-Geräte und Anwendungen miteinander zu verbinden.

Fazit

Wie das Internet der Dinge die Welt von morgen verändern wird, kann derzeit niemand konkret voraussagen. Dass die Welt dadurch verändert wird, aber schon. Durch die LoRaWAN Funktechnik werden neue, bisher technisch nicht denkbare Anwendungen ermöglicht. Know-how und entsprechende Hard- wie Software stehen zur Verfügung; der Anfang ist gemacht.

In Deutschland gibt es bereits einige interessante Projekte, die auf lokale Netzinfrastrukturen aufsetzen. Diese Netze gilt es nun weiter auszubauen. Die Errichtung und der Betrieb eines hocheffizienten und ressourcenschonenden IoT-Funknetzes in Deutschland ist im Aufbau und der Netzstart ist bereits in ausgewählten Ballungsgebieten erfolgt. Smart-City Konzepte und Industrie 4.0 Szenarien können ressourcenschonend in Angriff genommen werden.

Was m2m Germany für Sie tun kann

Als Spezialist für M2M und IoT Lösungen unterstützt die m2m Germany GmbH seit mehr als 10 Jahren Ihre Kunden bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten und versteht sich als „Enabler“ neuer Geschäftsmodelle und Möglichkeiten wie Big Data und Co.

Der technische Fokus liegt dabei auf modernen Funktechnologien wie LTE, Bluetooth, LoRa oder NB-IoT. Dabei kann m2m Germany auf langjährige Erfahrung aus Entwicklungs- und Forschungsprojekten zurückgreifen und begleitet Ihre Kunden von der Idee über die Projektierung, Prototyping und Serienentwicklung bis hin zum After-Sales- Service.



Mit Ihrem 20-köpfigen Team und kurzen Entscheidungswegen arbeitet m2m Germany auf Augenhöhe mit mittelständischen Unternehmen und liefert Großunternehmen die notwendige Agilität und Flexibilität in Digitalisierungsprojekten.

Als Distributor namhafter Hersteller und über Partnerschaften mit Spezialisten vom Gehäusedesign über Elektronikfertigung bis hin zur Cloud- und BI-Lösung, kann m2m Germany auf Wunsch als One-Stop-Shop komplette Lösungen aus einer Hand liefern.

Durch die eigene Entwicklungsabteilung und diverse Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen, sowie zahlreichen, prämierten Produktinnovationen, belegt m2m Germany seine wireless Technologie Kompetenz.

Lösungen von m2m Germany werden in der industriellen Automatisierung, beim Remote Management & Monitoring, in der Telematik, beim Flottenmanagement und für Transport/Logistik eingesetzt.

...we make your business wireless

©2019 m2m Germany GmbH. Alle Rechte vorbehalten.
Alle anderen Unternehmens- und Produktnamen sind Marken der jeweiligen Firmen.



m2m Germany GmbH
Am Kappengraben 18-20
61273 Wehrheim

+49 (0) 6081 587 3860
sales@m2mgermany.de
www.m2mgermany.de