

Der Datennebel unterhalb der Cloud, Teil 2

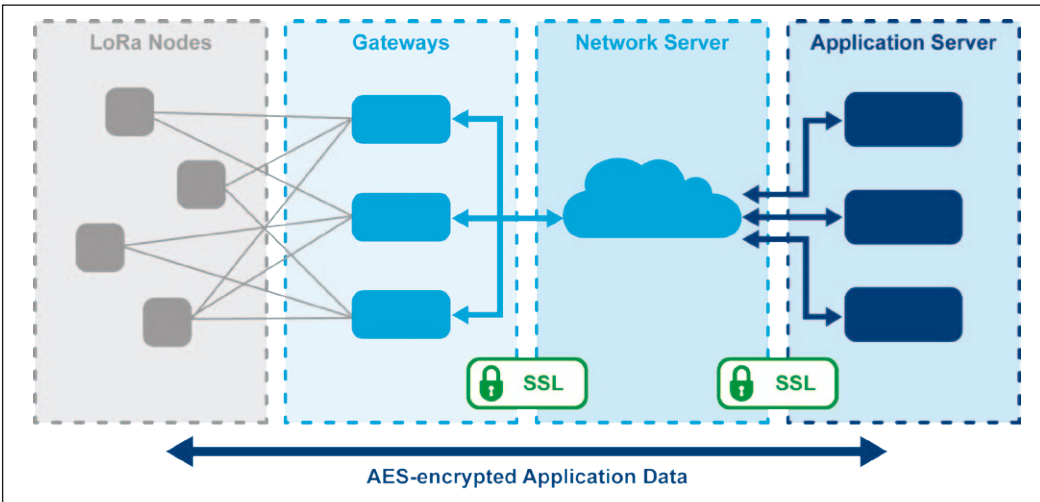


Bild 7: Die Low Power Wireless-Netzwerktechnologie LoRa für lizenzfreie ISM-Frequenzen bietet ein durchgängiges Konzept vom Sensor (LoRa Node) bis zum Application Server. Die eigentliche LoRa-ISM-Funkverbindung besteht zwischen den LoRa Nodes und dem LoRa-Gateway. Von dort aus geht es mit Standard-Internet-Technologie zum Network Server und von dort aus zu einem x-beliebigen Application Server. Anders als in 2G/3G/4G-M2M/IoT-Anwendungen nutzt LoRa von Haus aus einen Security-by-Design-Ansatz für die minimal erforderliche IT-Sicherheit

Funken im (I)IoT

Bis vor kurzem war die Welt der drahtlosen Kommunikationslösungen, die für „Wide Area“-Verbindungen (Long Range Wireless) in der industriellen Automatisierungswelt in Frage kommen, noch recht übersichtlich. Man konnte sich eine Mobilfunk- oder M2M-SIM-Karte für das Netz des gewünschten Mobilfunkbetreibers beschaffen, in ein 2G (GSM/GPRS)-, 3G (UMTS/HSPA)- oder LTE-Mobilfunkmodem stecken und loslegen. Die Entscheidungskriterien waren überschaubar. Neben den Betriebskostenaspekten durch die monatlichen Subscriber-Gebühren pro Modem waren sicherlich noch die Fragestellungen „Fange ich noch mit GSM/GPRS an oder setze ich gleich auf LTE?“ und die bereits angesprochene Netzabdeckung bzw. die damit verbundene Antennenproblematik von Bedeutung.

Inzwischen ist alles anders. Durch die disruptiven Entwicklungen in den lizenzfreien Bändern (z. B. LoRa und Sigfox für 868 MHz in Europa bzw. 915 MHz in den USA) wurde deutlich, dass man auch ohne Mobilfunkbetreiber relativ einfach und vor allem hinsichtlich der Betriebskosten sehr viel günstiger Long Range Wireless für das (I)IoT realisieren kann. Neben der unzureichenden

2G/3G/4G-Netzabdeckung wurde von LoRa und Co. gleich noch ein weiteres Problem gelöst: Die meisten (I)IoT-Anwendungen übertragen nur sehr kleine Datenmengen, z. B. einmal pro Tag den Füllstand eines Behälters an ein ERP-System. Dafür benötigt man kein superschnelles LTE, aber vielfach

die Möglichkeit, einen (Low Power-) Sender über viele Jahre hinweg mit einer einzigen Batterie zu betreiben. Insofern konzentrierte man sich auf „Kbps“ (Kilobit per Second) statt „Gbps“ (Gigabit per Second), also Low Data Rate statt High Speed. Betitelt wurde das Ganze als „Low Power Wide Area“ (LPWA). Eckpunkte sind Long Range (Punkt-zu-Punkt-Verbindungen über 10 km), Low Power (bis zu 10 Jahre Batterielebensdauer) und Low Data Rate.

Lizenzfreie LPWA-Ansätze

LoRa, Sigfox und andere lizenzfreie LPWA-Ansätze sind nun aber eine echte Bedrohung für die gesamte Mobilfunkwertschöpfungskette in den lizenzbehafteten Frequenzbändern. Zumal sie dafür sorgen könnten, dass die etablierten Mobilfunkbetreiber vom Device-/Subscriber-Wachstum durch (I)IoT-Anwendungen ausgeschlossen werden. Das wäre mittelfristig existenzbedrohend, zumal in den Industrienationen mit klassischem Mobilfunk praktisch kein Zuwachs mehr zu erzielen ist. Also wurde bemerkenswert schnell gehandelt. Das 3GPP (3rd Generation Partnership Project, eine weltweite Kooperation verschiedener Standardisierungs-

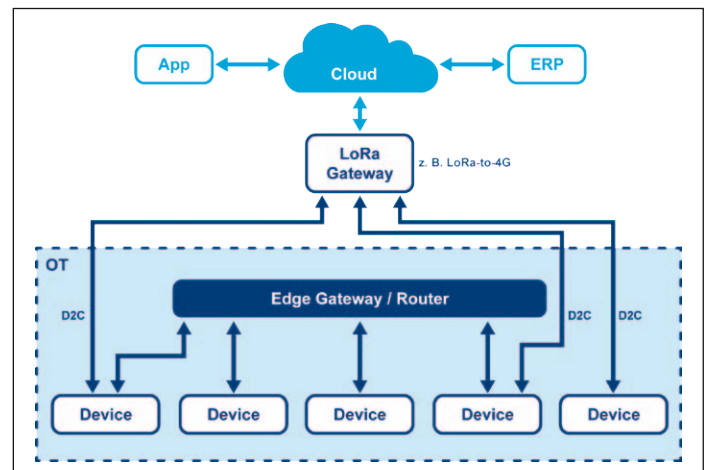


Bild 8: Wenn sich auf einem größeren Betriebsgelände innerhalb der OT-Domäne mehrere Systeme befinden, die hin und wieder per Funk ein paar Zustandsdaten an eine Cloud übermitteln müssen, lassen sich per lizenzfreier LPWA-Funktechnologie deutlich Kosteneinsparungen für SIM-Kartengebühren erzielen. Ein einziges LoRa-Gateway mit einer SIM-Karte reicht aus, um beispielsweise vielen hundert Sensoren die Datenweitergabe an die Cloud zu ermöglichen. Die Devices können auf Grund der geringen Stromaufnahme mehrere Jahre mit einer einzigen Batterie betrieben werden

Autor:

Klaus-Dieter Walter, CEO für die SSV Software Systems GmbH



Bild 9: Das NB-IoT-Verfahren LTE Cat-NB1 nutzt einige der über 40 für LTE vorgesehenen lizenzpflichtigen Bänder im Sub-GHz-Bereich. Damit lässt sich eine relativ preiswerte Low-Power-(I)IoT-Funktechnik mit geringer Datenrate und weltweitem Roaming realisieren. Der Vorteil im Vergleich zu LoRa ist, dass die physische Infrastruktur durch das konventionelle LTE-Netz bereits vorhanden ist. Die entsprechenden Basisstationen müssen lediglich mit einer Softwareerweiterung ausgestattet werden. Abzuwarten bleibt, mit welchen Tarifen die Mobilfunkprovider NB-IoT anbieten werden

gremien für den Mobilfunk) hat über den Spezifikations-Release 13 mit LTE-M bzw. LTE-MTC (Sammelbegriffe für Machine Type Communication) Standards für das (I)IoT verabschiedet, die inzwischen zur Verfügung stehen und in der Praxis erprobt werden.

Neue Standards aus der M2M- und IoT-Welt

In Zukunft werden immer mehr Systeme in der OT-Domain eine ab Werk eingebaute und vollständig vorkonfigurierte LPWA-Funkschnittstelle mitbringen und bereits bei der Inbetriebnahme den ersten Funkkontakt mit der Cloud bzw. dem ERP-System des jeweiligen Herstellers aufnehmen. Dafür werden u.a. die folgenden Standards eine Rolle spielen:

LoRa

Low Power Wireless-Netzwerktechnologie für lizenzfreie ISM-Frequenzen (z. B. 86 MHz in Europa). Es wird mit kleinen (adaptiven) Datenraten gearbeitet. LoRa ermöglicht Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen 2 km (im Stadt-

gebiet) über 15 km (Vororte) bis zu 40 km (in sehr ländlichen Gebieten). Die erforderliche Infrastruktur mit der Verbindung zum Internet kann der Anwender über eigene Gateways (z. B. LoRa-to-LTE) selber aufbauen. Es wird aber auch LoRa-Serviceprovider geben, die diese Aufgabe übernehmen. In einigen Ländern sind das sogar die etablierten Mobilfunkunternehmen, die über LoRa-Technologie eigene IoT-Netzwerkzugänge anbieten werden. Hinter LoRa steht die LoRa Alliance, die einen sehr großen Mitgliederzuwachs aus unterschiedlichen Bereichen zu verzeichnen hat.

Sigfox

Technologisch sehr ähnlich zu LoRa. Auch hier werden lizenzfreie ISM-Frequenzen benutzt. Die gesamte Sigfox-Technologie wird allerdings von einem einzigen Unternehmen vorangetrieben, das 2009 gegründet wurde und von Investoren mit umfangreichen Finanzmitteln ausgestattet wurde. Dieses Unternehmen will zusammen mit Partnern auch die für Sigfox erforderliche Infrastruktur aufbauen. Bei

lediglich 5 Millionen Euro Umsatz in 2015 und 190 Mitarbeitern dürfte das aber sehr schwierig werden.

NB-IoT (LTE Cat-NB1)

Narrowband IoT oder auch LTE Cat-NB1. Basiert auf dem 3GPP-Release 13. Besonders stromsparende LTE-MTC-Technologie mit geringer Übertragungsbandbreite (180 kHz) in lizenzpflichtigen LTE-Frequenzen. Wird wohl in Europa die wichtigste LPWA-Technologie der etablierten Mobilfunknetzbetreiber werden. NB-IoT erfordert keine neue Infrastruktur, sondern nur Software-Updates der bestehenden Netzzugangspunkte.

eMTC (LTE Cat-M1)

Ebenfalls ein Machine Type LTE-Standard für lizenzpflichtige LTE-Frequenzen auf Grundlage des 3GPP-Release 13. Sie hat eine höhere Übertragungsbandbreite (1,4 MHz) als NB-IoT und eignet sich grundsätzlich auch zur Sprachübertragung. Für eMTC ist innerhalb Europas ebenfalls mit einer breiten Unterstützung durch alle namhaften Netz-Provider zu rechnen. Um diese

MTC-Technik zu nutzen, reicht es in der Regel aus, die bestehenden Mobilfunkstationen mit Software-Updates auszustatten.

EC-GSM (EC-GPRS)

Machine Type Communication in lizenzpflichtigen GSM-Frequenzen. Auch diese Technik basiert auf dem 3GPP-Release 13. Funktional und von der Bandbreite (200 kHz) in etwa vergleichbar mit NB-IoT. Für den Rollout dieser IoT-Funktechnik dürfte es ebenfalls ausreichen, Software-Updates in die bestehenden Mobilfunkstationen einzuspielen.

oneM2M Rel. 2 Specification

Das oneM2M Partnership Project, ein weltweiter Verbund für globale M2M- und IoT-Standards mit über 200 Mitgliedern aus der gesamten Mobilfunkwertschöpfungskette, hat erst vor wenigen Monaten eine neue Spezifikationen mit den relevanten LPWA-Kommunikationsprotokollen verabschiedet. Demnach funken zahlreiche OT-Systeme in Zukunft wohl per HTTP, MQTT, LWM2M und Websocket.

Aus dem Datennebel einer Smart Factory werden somit in Zukunft zahlreiche Datenströme direkt zu verschiedenen Clouds existieren. Für die IT-Security-Verantwortlichen sind solche Verbindungen bei entsprechender Konzeption und Konfiguration sogar sicherer, als die OT-IT-Verbindung mit einem fehlenden oder falsch konfigurierten IEC 62433-Security Conduit.

■ SSV Software Systems GmbH
www.ssv-embedded.de

	LoRa	Sigfox	LTE Cat-NB1	LTE Cat-M1	EC-GRPS
Frequenzbereich	868/915 MHz	868/915 MHz	Mobilfunk	Mobilfunk	Mobilfunk
Frequenzbandeigener	ISM (frei)	ISM (frei)	Provider	Provider	Provider
Datenrate	< 100 kbps	< 10 kbps	< 150 kbps	< 1 Mbps	1 kbps
Bandbreite DL	125 kHz	100 Hz	180 KHz	1,4 MHz	200 kHz
Bandbreite UL	125 kHz	100 Hz	180 kHz	1,4 MHz	200 kHz
Duplex	Halbduplex	Halbduplex	Halbduplex	Halb- und Vollduplex	Halbduplex
Spezifikation	LoRa Alliance	Sigfox	3GPP	3GPP	3GPP
Sprachübertragung	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Batterielebensdauer	10 Jahre	10 Jahre	10 Jahre	< 10 Jahre	10 Jahre
Leitungsübertragungsbilanz	151dB	156 dB	164 dB	156 dB	164 dB

Tabelle 2: Die zukünftig in der OT-Domain zum Einsatz kommenden LPWA-Funkschnittstellen lassen sich in zwei Gruppen untergliedern: Die einen (z. B. LoRa und Sigfox) nutzen lizenzfreie ISM-Frequenzen. Die anderen (NB-IoT) werden in die bereits vorhandene Mobilfunkinfrastruktur eingebunden. Dafür ist allerdings zunächst ein Software-basierter Technologie-Update der Basisstationen erforderlich