NarrowBand IoT – „Netz der (un)begrenzten Möglichkeiten“

Wie sicher ist das NB-IoT?

Bei NarrowBand IoT handelt es sich um einen Funkstandard, der speziell für das Internet der Dinge (IoT, Internet of Things) entwickelt wurde. NarrowBand selbst basiert auf den bereits vorhandenen Mobilfunknetzen. Es ermöglicht die Vernetzung von Geräten, Maschinen und „Dingen“. Und das bei einer hohen Funkabdeckung und gleichzeitig einem geringen Energiebedarf. NB-IoT (NarrowBand) setzt auf schmalbandige Datenübertragung mit geringem Energieverbrauch, so das unzählige, vernetzte IoT-Geräte, wie beispielsweise Sensoren, schon mit kleinen Batterien problemlos über lange Zeiträume kommunizieren können.

Ganz im Gegensatz zum normalen Mobilfunknetz ist die Funkversorgung bei NB-IoT auch an schwer zugänglichen Orten wie in Kellerräumen möglich. Denn bei NarrowBand IoT handelt es sich um eine LPWA-Technologie (LowPower WideArea).

Ebenso spricht man bei der Spezifizierung LTE CatNB1 von NB-IoT, dieser wiederum fußt auf dem sogenannten 3rd Generation Partnership Project, kurz 3GPP genannt und bedeutet nichts anderes, als dass sich der 3GPP Standard von Netzbetreibern für die verschiedenen Anwendungen des Internets der Dinge in bestehende Mobilfunknetze integrieren lässt und parallel zu den üblichen Mobilfunkstandards zusätzlich verfügbar ist.

Ein neuer Standard musste definiert werden

Mobilfunk ist schon seit langem ein Thema in der M2M Kommunikation, doch bei Beginn des Zeitalters des IoTs – dem Internet der Dinge, von dem nun auch schon seit einigen Jahren die Rede ist, galt es einen neuen Standard in der Datenkommunikation zu definieren. Dabei standen vor allem die Anforderungen der M2M Kommunikation und der immer größer werdenden Anzahl von vernetzten Geräten via IoT im Vordergrund. Zentral ging es um geringe Energieverbräuche, sowohl auf der Endgeräte-Seite als auch bei dem Betrieb via Batterie. Die dafür erforderlichen Komponenten sollten möglichst kostengünstig sein – peilte man doch eine nahezu unendliche Anzahl an vernetzten Dingen an. Ebenso sollte der neue Standard erweiterte Reichweiten der Mobilfunktechnik und eine gute Netzabdeckung in Gebäuden und Kellerräumen offerieren. Darüber hinaus wollte man eine einfache und kostengünstige Implementierung in bestehende Infrastrukturen ermöglichen. Soweit die „äußeren“ Rahmenbedingungen für den neuen Standard. Die Zuverlässigkeit der Technik und Datenübertragung sowie eine hohe Sicherheit der übertragenden Daten, versteht sich von selbst. Damit waren die Rahmenbedingungen für die Etablierung von NarrowBand gesetzt.

Technische Umsetzung von NarrowBand IoT

Um die verbesserten Reichweiten und Signalpegel des Mobilfunknetzes zu erreichen, wurde die Komplexität des Funkmodules reduziert und die maximale Übertragungsrate sowohl in Sende- als auch in Empfangsrichtung begrenzt. Dadurch sind nur schmalbandige Anwendungen mit einer maximalen Download- und Uploaddatenraten von 250 kbit/s möglich. Aufgrund der Kanalbreite von gerade einmal 180 kHz „funkt“ NarrowBand IoT sowohl inband auf regulären LTE-Trägern als auch outband. Damit steigert das NB-IoT seine Leistungsübertragungsbilanz um zusätzliche 20 dB und erlangt eine zehn Mal besser Netzabdeckung als herkömmlicher Mobilfunk. Werden die langwelligen, nieder Frequenz LTE-Bänder 900 MHz und 800 MHz mit einbezogen, lässt sich die Gebäudedurchdringung noch einmal steigern.

Ein breites Einsatzspektrum

Die wohl klassischste Anwendung für NB-IoT ist Smart Metering. Vor

Autor:
Karin Reinke-Denker M.A. &
Florian Baumgartl
m2m Germany GmbH
info@m2mgermany.de
www.m2mgermany.de

NB-IoT TAG (©m2m Germany)

allem für Gas-, Strom- und Wasserzähler ist die Technik gut einsetzbar. Üblicherweise befinden sich Zähler häufig in Kellerräumen oder an schwer zugänglichen Stellen und haben in der Regel keinen eigenen Stromanschluss. Zwei der USPs von NB-IoT sind somit gefragt: ausgesprochen hohe Durchdringung des Funksignals und Betrieb via Batterie. Die erfassten Verbrauchsdaten - kleine Datenmengen, die kein breitbandiges Netz erfordern - werden in regelmäßigen Abständen per Funk an einen zentralen Server übertragen. Die zum Einsatz kommenden Funkmodule oder Sensoren verbrauchen wenig Energie, so dass sie über mehrere Jahre hinweg per Batterie betrieben werden können. Damit gehört das manuelle Ablesen und Übermitteln von Zählerständen der Vergangenheit hat.

Doch Smart Metering ist nur eine von vielen Möglichkeiten für NB-IoT; mit NarrowBand werden unzählige Bereiche adressiert – sei es die intelligente Stadt, das smarte Gebäude oder auch smart Farming. Keine Branche, die nicht NB-IoT für sich nutzbar machen könnte – ob Transport und Logistik, Produktion und Industrie oder Sicherheitstechnik – NB-IoT eignet sich sehr gut für die Lokalisierung und das Tracking von Gegenständen, Personen und Tieren.

Datenübertragung im NarrowBand IoT – IP basiert vs. Nicht IP-basiert

Grundsätzlich können Daten im NB-IoT verschlüsselt oder unverschlüsselt übermittelt werden – je nach Applikation und des verwendeten Protokolls. Es ist dabei zu unterscheiden zwischen IP-basierter Datenübertragung und nicht IP-basierter Übertragung. Läuft ein IP-basiertes Datenübertragungsprotokoll, dann sind, abhängig vom Betreiber und von den gewünschten Funktionen des Funkmoduls, Verschlüsselungen nach IPv4 und IPv6 möglich. In diesem Fall ist UDP das gängige und empfohlene Transportprotokoll. An der Luftschnittstelle wird TCP grundsätzlich unterstützt (und im 3GPP-Standard spezifiziert), aber aufgrund des für NB-IoT resultierenden höheren Datenvolumens eher nicht empfohlen. Ebenso können HTTP und HTTPS über die Luftschnittstelle nicht angemessen umgesetzt werden, weil diese Protokolle TCP voraussetzen und zusätzliches Datenvolumen für ihren Overhead notwendig wäre.

Wenn möglich, wird eine nicht IP-basierte Datenübertragung für NB-IoT empfohlen, weil diese die übertragene Datenmenge reduziert (da der Overhead eingespart wird). Man spricht auch von Non-IP Data Delivery (NIDD). Die Daten des Geräts werden dann durch das Netz über IP zur Anwendung weitergeleitet. Dies ist allerdings nur in Verbindung mit einem privaten APN möglich. Daten können dann nur an jeweils eine Ziel-IP-Adresse (Server) gesendet werden, was die Sicherheit des NB-IoT-Geräts weiter erhöht und das Missbrauchsrisiko senkt.

Häufig kommen Anwendungsprotokolle wie MQTT, MQTT-SN, CoAP und oneM2M zum Einsatz. Als weitere optionale Zusatzfunktion ist ein private APN mit IPsec-Key-Verschlüsselung möglich.

Wie sicher ist sicher?

NB-IoT ist eine weltweit standardisierte Technologie mit LTE-Sicherheitsmechanismen nach 3GPP und bietet für alle ihre Anwendungen eine hohe Sicherheitsstufe.

Bei Zugriff auf das NB-IoT-Netz werden sowohl der Teilnehmer beziehungsweise das Gerät als auch das Netz verifiziert. Diese sogenannte gegenseitige Authentifizierung der Infrastruktur erfolgt über die SIM-Karte, auf der vertrauliche Anmeldeinformationen und Teilnehmerdaten gespeichert und so vor unbefugtem Zugriff geschützt sind. Um die Integrität der übertragenen Daten zu gewährleisten, wird unabhängig von der Verschlüsselungsfunktion ein spezieller Datenschlüssel generiert. Im Gegensatz zu anderen Technologien nutzt NB-IoT zudem längere Schlüssellängen für die Verschlüsselung (128 bis 256 Bit), um das Sicherheitsniveau zu erhöhen. Eine Manipulation der Daten wird so zuverlässig durch das Gerät und C-SGN erkannt. Die Benutzerdaten werden zwischen dem NB-IoT-Modem und dem Kernnetz über eine separat generierte Codierung und einen Algorithmus verschlüsselt. Ein IPsec-Tunnel schützt den Datenverkehr zwischen dem Kernnetz (C-SGN) und dem Anwendungsserver, sodass das Gerät nicht vom Internet aus erreichbar ist. Darüber hinaus kann der Benutzer entscheiden, ob die Daten der Clientanwendung von dem Gerät mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung oder per Hashverfahren auf den Server oder das ERP-System übertragen werden sollen

Insgesamt ist Narrow Band IoT sicherer als proprietäre Technologien, da die Schutzmaßnahmen alle Ebenen einbeziehen – von der UICC im Gerät bis zum Anwendungsserver. Als globaler Industriestandard profitiert NB-IoT (wie LTE) von einem großen internationalen Bündnissystem aus Dienstleistern und anderen Experten, die die Sicherheitsfunktionen und Algorithmen ständig überprüfen und verbessern. Das hilft neue Gefahren frühzeitig zu erkennen, aufzudecken und zu beheben. Die Frage wird nicht sein ob NB-IoT zum Standard wird, sondern viel eher wann. Denn noch ist die Verfügbarkeit nicht zu 100 % erreicht, aber große Netzbetreiber arbeiten intensiv daran NarrowBand flächendeckend zur Verfügung zu stellen. ◄