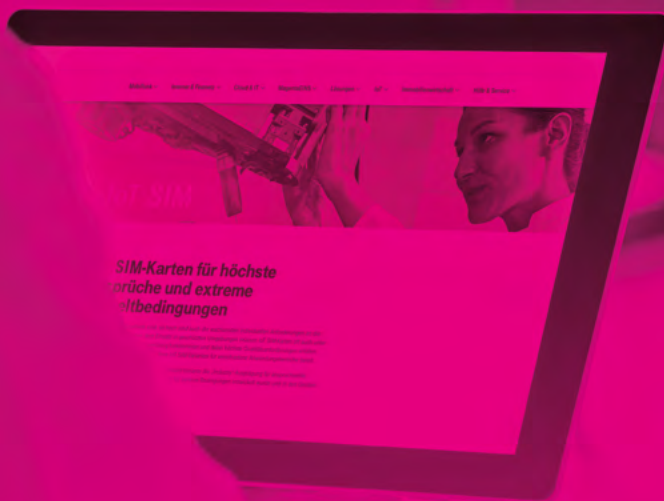


SIM-Karten für IoT

Whitepaper



Inhaltsverzeichnis

1

SIM: Das Herzstück
jeder mobilen
Kommunikation

2

Welche SIM-Karten
es gibt und was
sie leisten

3

Was Sie über die M2M-Profil-
Management-Funktionalität
wissen müssen

4

Die nächste
Technologie steht vor
der Tür: nuSIM

5

Conclusio

1

SIM: Das Herzstück jeder mobilen Kommunikation



Die SIM-Karte begleitet uns, seit wir Handys nutzen. SIM steht für Subscriber Identity Module. Diese Chip-Karte besteht aus einem Prozessor und einem Speicher und wird ins Mobiltelefon gesteckt; sie identifiziert uns als Teilnehmer im Mobilfunknetz eines Anbieters, sodass wir telefonieren oder Daten-dienste nutzen können.

Im Laufe der Jahre ist sie immer kleiner geworden. Mit dem Aufkommen von IoT (Internet of Things) gab es aber eine weitere Entwicklung: Bislang haben Menschen miteinander kommuniziert – jetzt

kommunizieren auch Maschinen untereinander. Für den Einsatz dieser M2M-Kommunikation (Maschine zu Maschine) gelten neue Anforderungen, daher verändert sich auch die SIM-Karte.

Das Whitepaper gibt Ihnen einen Überblick über die technologischen Entwicklungen der SIM sowie einen Ausblick, wohin die Reise weitergeht. Sie erfahren, welche Karte bzw. welcher Chip für welche Einsatzgebiete geeignet ist und wie Sie die neuen Kommunikationstechnologien in Ihrem Unternehmen nutzen und umsetzen können.

2

Welche SIM-Karten es gibt und was sie leisten?

Wenn Maschinen oder Geräte kommunizieren, stehen diese nicht immer in einer Fabrik oder im Keller eines Hauses, im Gegenteil: Industrieanwendungen haben heute hohe Anforderungen, denn Geräte wie Überwachungskameras, Bohranlagen, Beleuchtungen oder verfügbare Parkplätze befinden sich im Freien, oft sehr weit verstreut. Je nach [Einsatzgebiet](#) müssen SIM-Karten daher spezielle Auflagen erfüllen: temperaturbeständig gegen Hitze oder Kälte, robust gegen Staub und Schmutz, verlässlich im Betrieb, kleine Form, damit sie leicht eingebaut werden können, wartungsfrei, weil Geräte weit entfernt sind, geringerer Funktionsumfang, wenn nur Daten gesendet werden.

Je nach Anwendungsbereich werden daher folgende [SIM-Karten](#) unterschieden:





2.1. Standard-SIM

Das ist die gängige SIM-Karte, die wir aus Mobiltelefonen in drei Größen kennen. Sie wird in den Einschub-Slot gesteckt. Diese SIM-Karte ist auch gut für einfache M2M-Anwendungen geeignet, wo keine extremen Bedingungen hinsichtlich Klima, Schmutz oder Erschütterungen herrschen.

Einsatzbereiche

- Echtzeit-Interaktion in elektronischen Medien
- Interaktive Sportgeräte
- Tracking

SIM-Formfaktor

- 2FF (Mini)
- 3FF (Micro)
- 4FF (Nano)

Betriebstemperatur: -25 °C bis +85 °C



2FF



3FF



4FF

2.2. Industry-SIM

Das ist die SIM-Karte für anspruchsvollere M2M-Anwendungen, erhältlich in zwei Formaten. Sie wird ebenfalls in den Einschub-Slot gesteckt. Der Unterschied zur gängigen SIM-Karte liegt bei der Belastbarkeit und Temperaturfestigkeit, daher ist sie für den Einsatz in Außenbereichen geeignet; ebenso unterwegs in der Logistik, wo mit Erschütterungen oder Staub zu rechnen ist.

Einsatzbereiche

- Automatisierung (Prozesssteuerung und -überwachung)
- Energie (Smart Grid, Smart Metering und Smart Home)
- Transport und Logistik (Fernüberwachung, Kontrolle und Tracking)
- Öffentlicher Sektor (Parkplatzverfügbarkeit, Beleuchtungssteuerung)
- Handel (Verkaufsautomaten und Bezahl-systeme, digitale Werbeflächen)
- Sicherheit (automatisierter Feueralarm, Fernüberwachung von Alarmanlagen)
- Ferngesteuerte Videoüberwachung

SIM-Formfaktor

- 2FF (Mini)
- 3FF(Micro)

Betriebstemperatur: -40 °C bis +105 °C



2FF



3FF

Magenta[®]
Business
Magenta[®]
Business
Magenta[®]
Business
Magenta[®]
Business
Magenta[®]
Business
Magenta[®]
Business

2.3. SIM-Chip

Im Unterschied zu den SIM-Karten (in der Version Standard oder Industry) hat der SIM-Chip keinen Einschub-Slot mehr, sondern er wird fix verbaut, etwa auf einem Sensormodul. Daher wird er auch verallgemeinernd als eSIM bzw. embedded SIM bezeichnet. Er ist sehr klein, korrosionsbeständig, arbeitet bei großen Temperaturschwankungen verlässlich und hat eine längere Lebensdauer als die herkömmliche SIM-Karte, nämlich mindestens 10 Jahre. Damit ist der SIM-Chip für komplexe IoT-Anwendungen in der **Industrie** geeignet, er wird daher auch als M2M-Chip bezeichnet. Ein weiterer Vorteil ist die mechanische Sicherheit: Da der Chip fix mit dem Modul bzw. Gerät verlötet ist, bietet er Schutz gegen Diebstahl, weil die Position des Geräts damit getrackt werden kann.

Wie der SIM-Chip eingebaut wird, ist an die Anforderungen der Industrie angepasst, denn es ist realistisch nicht möglich, dass während der Produktion tausender Sensormodule jeweils SIM-Karten in die Slots geschoben werden. Hier kommt das sogenannte „**Pick and Place**“-Verfahren zum Einsatz: Die Chips befinden sich zu 500 bis 3.000 Stück auf Rollen, die in Maschinen eingespannt werden. Bei der Fertigung wird jeweils ein Chip von der Rolle genommen und automatisiert auf dem Sensor verlötet.

Einsatzbereiche

- Spezielle Einsatzbereiche
- Innen- und Außenbereich
- Hohe Zugriffsfrequenz

SIM-Formfaktor

- MFF2 (M2M Form Factor)

Betriebstemperatur: -40 °C bis +105 °C



e-SIM MFF2

Tipp: Der eingebaute Chip eSIM ist in allen Anwendungsszenarien erforderlich, wo ein SIM-Tausch später nicht möglich oder rentabel ist und wo IoT-Geräte bzw. -Produkte langlebig und teuer sind.

2.4. Add-On:

Die M2M-Profil-Management-Funktionalität

Der Ericsson Mobility Report prognostiziert, dass bis 2021 rund 28 Milliarden Geräte mit eSIM ausgestattet sein werden. Das werden vor allem Maschinen in der Industrie und IoT-Geräte sein. Im Hinblick auf Massentauglichkeit ist es daher für Unternehmen entscheidend, dass die Zuordnung des Mobilfunkbetreibers im Produktionsprozess flexibel ist. Wenn etwa ein Industriebetrieb IoT-Geräte erzeugt und diese in verschiedenen Ländern verkauft, so wählt er bei einem heimischen Kunden Magenta Business, bei einem deutschen Kunden T-Mobile Deutschland.

Mit der M2M-Profil-Management-Funktionalität können in einem Produktionsprozess die IoT-Geräte einheitlich erzeugt werden. Erst später, bei Inbetriebnahme des Geräts, wird der passende Mobilfunkbetreiber zugeordnet (Remote Profil Management). Am Ende der Vertragslaufzeit kann genauso der Betreiber aus der Ferne gewechselt werden (Remote Operator Wechsel). Aber auch die Langlebigkeit der IoT-Geräte von rund 10 Jahren

oder mehr kann eine Profiländerung erforderlich machen, etwa wenn seitens des Gesetzgebers neue Regulierungen gelten (Remote Profil Management). Diese Flexibilität über den Lebenszyklus eines Gerätes oder einer Maschine hinweg ermöglicht die M2M-Profil-Management-Funktionalität – sie bringt damit den Unternehmen Sicherheit für ihre Prozesse.

Tipp: Die M2M-Profil-Management-Funktionalität ist für alle Formfaktoren nutzbar, also sowohl für SIM-Chips (MFF2) als auch für SIM-Karten (2FF, 3FF, 4FF).

Die Vorteile der M2M-Profil-Management-Funktionalität:

- Vereinfachung der Logistikprozesse bzw. Variantenreduktion in der Produktion (so erfolgt die länderspezifische Festlegung des Netzbetreibers erst im Folgeschritt)
- Für die Kunden werden durch Einsatz und Einkauf einer einzigen SIM-Variante die Prozesse einfacher und kostengünstiger
- Kalkulierbare Folgekosten bei Profilwechsel reduzieren die operationalen Risiken
- Zeitnahe Reaktion auf Veränderung des Produktlebenszyklus oder auf veränderte Rahmenbedingungen am Markt (Regulierungen)
- Zeitliche Unabhängigkeit für die Profilfestlegung



2.5. Zusammenfassende Begriffsdefinition

**SIM-Karte, SIM-Chip, eSIM, M2M-SIM,
M2M-Profil-Management-Funktionalität**

Im allgemeinen Sprachgebrauch kommt es immer wieder zu Überschneidungen der Bezeichnungen, das heißt eine Bezeichnung wird für unterschiedliche Funktionalitäten verwendet. Umgekehrt werden teilweise mehrere Bezeichnungen für ein und dasselbe verwendet. Sie finden daher hier zusammengefasst, wie Magenta Telekom die Bezeichnungen in diesem Whitepaper nutzt:

Die **SIM-Karte** ist das bekannte Plastikteil, das in einen Einschub-Slot gesteckt wird.

Der **SIM-Chip** ist direkt auf einem Sensormodul oder Gerät fest verbaut (daher spricht man in diesem Zusammenhang oft von einer **eSIM = embedded SIM**, manchmal auch von einer integrierten SIM).

Da ein SIM-Chip in Industrieanwendungen eingesetzt wird – zur Kommunikation von Geräten bzw. Maschinen untereinander –, hat sich auch die Bezeichnung **M2M-SIM** verbreitet.

Tipp: Mit IoT entsteht eine Vielzahl von vernetzten Sensoren, Modulen und Geräten. Genauso entsteht eine Vielzahl an SIM-Varianten. Die Deutsche Telekom-Gruppe bietet dieses umfassende Portfolio bzw. arbeitet auch aktiv an der Weiterentwicklung der Möglichkeiten. Damit hat Magenta Business die Kompetenz, jedem Kunden seine individuell passende Kommunikationslösung zu bieten.

Die **M2M-Profil-Management-Funktionalität** ermöglicht, den Mobilfunkbetreiber aus der Ferne zuzuordnen bzw. zu wechseln; diese Funktionalität können **sowohl SIM-Chips als auch SIM-Karten** haben. **eSIM** bezeichnet daher einen fix verbauten Chip in **zwei Ausprägungen**: Entweder ist er fix einem Mobilfunkbetreiber zugeordnet, oder es ist – wenn er über die M2M Profil Management Funktionalität verfügt – remote eine spätere Zuordnung bzw. der Wechsel des Mobilfunkbetreibers möglich.



3

Was Sie über die M2M-Profil-Management-Funktionalität wissen müssen

Bis jetzt ist uns die herausnehmbare SIM-Karte vertraut, die unsere Kommunikation über Mobilfunk ermöglicht. Wir stecken diese in ein Gerät, die Verbindung wird im Netz von Magenta Telekom aufgebaut und wir können telefonieren bzw. Daten austauschen. Wer später nach Deutschland übersiedelt, benötigt eine neue SIM-Karte von T-Mobile Deutschland. Für uns als Nutzer bedeutet das zwar etwas Aufwand, aber der ist nicht allzu groß.

Ganz anders sieht es aus, wenn man an Maschinen oder Geräte denkt, die weit verstreut oder zahlreich sind: etwa tausende Mülltonnen, die mit Sensoren ausgestattet sind, um den Füllstand zu melden, oder Anlagen, die in vielen Ländern installiert sind und Wartungsdaten schicken, oder Smart Meter, die in allen Haushalten eingebaut

sind und den Stromverbrauch liefern. Wenn bei diesen Geräten ein Profil installiert oder geändert werden muss, wäre es extrem teuer, ja unmöglich, dass ein Mitarbeiter bei jedem Gerät die SIM-Karte persönlich tauscht.

Ein weiterer Markttreiber ist das vernetzte Fahrzeug. Seit 2018 müssen alle neuen Autos in der EU mit dem Notrufsystem eCall ausgestattet sein. Es aktiviert sich bei einem Unfall und setzt einen Notruf ab. Grundlage dafür ist ebenfalls eine eSIM, und diese muss – je nachdem, in welchem Land das Auto zugelassen wird – entsprechend aktiviert werden.

Die Lösung für diese Anforderungen im Bereich IoT heißt M2M-Profil-Management-Funktionalität. Was sind nun die notwendigen Bestandteile dafür:

3.1. Luftschnittstelle OTA

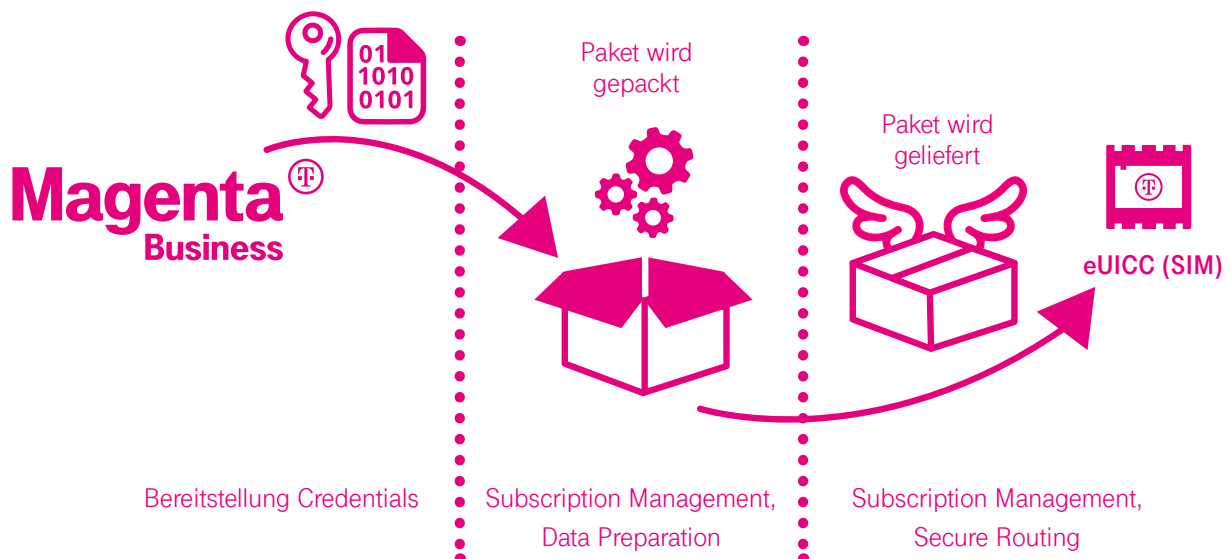
Die M2M-Profil-Management-Funktionalität trennt die heute feste Verbindung von SIM-„Software“ (das ist unser Nutzer-Profil bzw. Subscription beim Mobilfunkbetreiber) und SIM-„Hardware“ (das ist die SIM-Karte aus Plastik). Damit kann der Kunde die SIM-„Software“ (also sein Profil) über eine sogenannte Luftschnittstelle ändern – die Fachbezeichnung dafür lautet Over The Air (OTA). Ein physischer Wechsel der SIM-Karte ist nicht mehr nötig.

3.2. Das neue Subscription Management mit DP und SR

Gerätehersteller und Telekommunikationsanbieter haben unter dem Dach des Mobilfunkverbands GSMA einen Standard vereinbart, wie die M2M-Profil-Management-Funktionalität genutzt wird: Eine individuelle Identifizierungsnummer (IMEI) ist vorgegeben, alle weiteren benötigten Daten lädt der Nutzer als Profil von einem Server des Mobilfunkanbieters und speichert sie auf seiner SIM.

Über dieses Profil erfolgt dann auch die Abrechnung der Dienste. Basis für diese M2M-Profil-Management-Funktionalität ist der Betrieb eines sogenannten Subscription Managements, welches die speziellen Rechte, Verantwortlichkeiten und Funktionalitäten festlegt.

Damit eine sozusagen „nackt“ verbaute SIM-Karte oder ein SIM-Chip ein Profil von Magenta Telekom bekommen, braucht es die Luftschnittstelle OTA und die zwei Rollen DP und SR:



DP – Data Preparation: Diese Rolle legt die Eigenschaften des Benutzerprofils fest, auch als Credentials bezeichnet. Das ist Aufgabe von Magenta Telekom, damit wird gleichsam ein Paket gepackt, das den Benutzer mit seinen Eigenschaften und Berechtigungen beschreibt.

SR – Secure Routing: Diese Rolle ist der Postbote, er ist für den Transport zuständig und stellt sicher, dass das Magenta Telekom Profil auf die SIM-Karte oder den SIM-Chip geladen wird. Das kann Aufgabe von Magenta Telekom sein, genauso kann aber auch der Kunde selbst diese Aufgabe ausführen, wenn er seine Geräte selbst initialisieren möchte.

Tipp: Magenta Telekom war der erste heimische Mobilfunkanbieter, der die Dual-SIM(eSIM)-Funktion der neuen Apple iPhones unterstützen konnte. Apple nennt dies DSDS „Dual SIM, Dual Standby“, was bedeutet, dass der Kunde unter zwei Rufnummern auf einem iPhone erreichbar ist. Während ein SIM-Kartensteckplatz in den iPhones wie gewohnt für eine physische SIM-Karte vorgesehen ist, kann eine zweite Rufnummer mit der Dual-SIM(eSIM)-Funktion hinzugefügt werden. Somit ersetzt die eSIM eine zweite herkömmliche physische SIM-Karte.

Tipp: Welche Variante geeignet ist, hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab. Magenta Business bietet dazu seinen Kunden individuelle und ausführliche Beratung: Dabei wird im Detail erklärt, wie die Prozesse und Rollen mit DP und SR funktionieren. Anschließend wird gemeinsam abgestimmt, wie die Prozesse am besten für den Kunden gestaltet werden.

3.3. Einschub: Vergleich OTA-Prinzip zwischen Industrieanwendungen und Konsumenten

Dieses Whitepaper deckt die Anforderungen von Industriekunden ab. Da jedoch Apple im Consumer-Segment ein Smartphone mit M2M-Profil-Management-Funktionalität anbietet, soll hier kurz auf Funktionsweise und Unterschiede eingegangen werden.

PULL-Prinzip für Konsumenten: Apple hat in das neue iPhone bereits einen SIM-Chip fix verbaut. Der Konsument geht mit seinem Smartphone in einen Magenta Shop. Dort wird nach dem PULL-Prinzip der Download des Profils vom Endgerät aus angestoßen, eine menschliche Handlung ist also erforderlich.

PUSH-Prinzip für Industrieanwendungen: Der SIM-Chip ist bereits im Gerät fix verbaut. Ein SMS löst den Download des Profils mittels SR (Secure Routing, das ist der Postbote) aus. Hier agiert kein Mensch.

4

Die nächste Technologie steht vor der Tür: nuSIM

Die eSIM ist vom technischen Design und ihren Funktionen her immer noch eine SIM-Karte, auch wenn sie als Chip aufgelötet ist – daher enthält sie relativ viel „Kommunikationstechnik“, was sie komplex macht. Bei großen vernetzten Maschinen ist das kein Problem, ganz anders ist das bei kleinen vernetzten Sensoren und Funkmodulen, die etwa die Befüllung von Mülltonnen melden. Hier muss gespart werden – sowohl bei den Produktionskosten der Sensoren, die zu tausenden eingesetzt werden, als auch beim Energieverbrauch, denn die Batterie sollte so lange halten wie der Sensor.



4.1. Die schlanke SIM für das Internet of Things heißt nuSIM

Die nuSIM wurde als abgespeckte eSIM entwickelt, weil viele „klassische“ Funktionen einer SIM-Karte in IoT-Szenarien nicht benötigt werden und unnötige Kosten verursachen. IoT-Kommunikation braucht häufig weder Sprach- noch SMS-Funktionen; auch die Programmiersprache Java Card wurde eingespart.

Ein Over-The-Air-Zugriff für Initialisierung bzw. Wechsel des Profils ist bei der nuSIM nicht vorgesehen, es gibt also keine M2M-Profil-Management-Funktionalität. In vielen Fällen ist das auch nicht notwendig, denn Industriekunden bevorzugen für ihre Sensoren oft einen mobilen Internetzugang „out-of-the-box“. Der Vorteil: Die Kunden brauchen kein Mobilfunk-Know-how aufzubauen, alles wird vom Hersteller betriebsbereit geliefert. Die nuSIM ist daher so konzipiert, dass der Hersteller des Geräts (oder Moduls oder Sensors) bereits im Rahmen des Produktionsprozesses das SIM-Profil auf den SIM-Chip lädt.

Die nuSIM bietet entlang der Wertschöpfungskette folgende Vorteile:

- Als **Chiphersteller** werten Sie Ihre Komponenten mit einem mobilen Internetzugang auf
- Als **Modulhersteller** können Sie Ihre Geräte kleiner, energieeffizienter und kostengünstiger produzieren und schon ab Werk mit Betreiberprofilen ausliefern
- Als **Gerätehersteller** ersparen Sie sich die bei physischen SIM-Karten notwendige Lagerhaltung und Logistik
- Als **Endanwender** erhalten Sie eine unkomplizierte, startbereite Lösung out-of-the-box

Physische Vorteile:

Für Anwendungen von Industrie 4.0 ist die nuSIM aufgrund ihres Designs bestens geeignet: Sie ist unempfindlich gegen Staub und Schmutz, verträgt hohe Temperaturschwankungen und erreicht eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Da sie fix verlötet ist, sind die Geräte oder Sensoren auch vor Manipulation geschützt. So wird beispielsweise die Integrität der Abrechnung sichergestellt, wenn ein LKW mit einem Tracking-Modul quer durch Europa fährt.



Sie haben schon ein Anwendungsszenario im Kopf? Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Whitepapers ist die nuSIM bei Magenta Telekom zwar noch nicht verfügbar, der Ankündigungsprozess ist aber im Laufen. Fragen Sie Ihren Berater bei Magenta Business, gemeinsam mit Ihnen erstellen wir die Roadmap für Ihre Lösung.

Kostenvorteile:

Die betrieblichen Gesamtkosten (TCO) für eine SIM-Komponente betragen rund 1 Euro; bei einem Preis pro Sensor von rund 5 Euro wäre ein solcher Anteil für die Kommunikation bei weitem zu hoch. Die TCO der nuSIM betragen nur einen Bruchteil und werden mit Skalierungseffekten noch günstiger. Daraus ergibt sich ein enormes Einsparungspotenzial, das für das erfolgreiche Ausrollen von IoT-Anwendungen entscheidend ist.

Die nuSIM ist eine Entwicklung der Deutschen Telekom und ihrer Partner, da es eine solche standardisierte Lösung noch nicht gibt. Man setzt auf ein offenes Ökosystem für Mobilfunkbetreiber, Chipsatzhersteller, Modullieferanten und Anbieter digitaler Sicherheitslösungen. Die ersten Chips und Module mit integrierter nuSIM sollen im zweiten Halbjahr 2019 auf den Markt kommen





4.2. Das schlanke Netz für Internet of Things heißt NB-IoT

Kostensensitive Anwendungen im IoT brauchen nicht nur eine schlanke nuSIM, sondern auch ein eigenes Netz, das sogenannte Narrowband-IoT-Netz (NB-IoT). Dieses schmalbandige Netz ist speziell für IoT-Anwendungen geeignet, wo Low-Power-Wide-Area-Anwendungen kleine Datenmengen in größeren Abständen senden und empfangen. Mit NB-IoT lassen sich ausgezeichnete Netzabdeckung, Versorgung bis ins Gebäudeinnere und lange Batterielaufzeiten erreichen. Das ist beispielsweise erforderlich, wenn tausende Geräte, wie etwa Smart Meter, verteilt in Kellern von Wohnhäusern stehen, deren Sensoren nur einmal pro Tag oder einmal jährlich eine kleine Menge von Verbrauchsdaten senden müssen. Sensor verlötet.

Magenta Telekom war der erste heimische Mobilfunkanbieter, der Narrowband-IoT flächendeckend in Österreich zur Verfügung stellen konnte. Das ermöglicht den Unternehmen moderne M2M-Kommunikation für zahlreiche Anwendungsszenarien, wo schlanke Strukturen und Kosteneffizienz im Vordergrund stehen.

5

Conclusio

Conclusio: Kompetenz macht aus der Vielzahl an Varianten die passende Kommunikationslösung

Digitalisierung, Internet of Things, Maschinenkommunikation – die Entwicklung geht rasant voran. Für Unternehmen ist es nicht einfach, Schritt zu halten. Außerdem ist ihr Fokus ein ganz anderer: Industriekunden sehen ihre Logistik- oder Produktionsprozesse bzw. ihre Dienstleistungen – diese sollen mit Unterstützung der Digitalisierung effizienter werden. Für die Technologie dahinter brauchen sie kompetente Beratung, denn das ist nicht ihr Kerngeschäft.

Magenta Business trägt dem gesteigerten Beratungsbedarf betreffend Kommunikationslösungen Rechnung. Daher steht Industrieunternehmen und Start-ups ein Team an Spezialisten für individuelle Beratung zur Verfügung. Gemeinsam wird den Kunden in Workshops Fachwissen vermittelt, die passende

SIM-Lösung ausgewählt, die Roadmap definiert und schlussendlich werden die neuen Prozesse festgelegt. Die Vielfalt an SIM-Varianten, verbunden mit verschiedenen Angebotsvarianten, werden von Magenta Business unterstützt – ob Kunden nun direkt personalisierte SIMs bei Auslieferung benötigen oder Profile erst später Over The Air zuordnen möchten. Die entsprechende SIM-Hardware, wie die Plastikkarten oder die SIM-Chips auf Rollen für die automatisierte Produktion, kann bei Magenta Business bezogen werden. Die M2M-Profil-Management-Funktionalität in der Rolle des SR kann sowohl durch den Kunden als auch durch Magenta Telekom durchgeführt werden. Ebenso wird ein späterer Betreiberwechsel mittels M2M-Profil-Management-Funktionalität unterstützt, indem gleichsam die beiden Postboten (SR) miteinander bekannt gemacht werden.

Die Wahl eines Mobilfunkanbieters mit umfassendem Portfolio und kompetenter Beratung wird immer mehr zum wichtigen Puzzlestein auf dem Weg zu neuen Produkten und Services mit Industrie 4.0 und dem Internet of Things. Nur eine individuell passende Kommunikationslösung spart Kosten, sorgt für Effizienz und bringt Vorsprung im Wettbewerb.



Matthias Fiegl
Vice President
IoT & Big Data
T-Mobile Austria GmbH
Rennweg 97-99, A-1030 Wien
magentabusiness.at
businessblog.magenta.at

Haben Sie Interesse an einem
unverbindlichen Expertengespräch?
Hier klicken & einen Rückruf erhalten:
[Informationen und Tipps in einem
persönlichen Gespräch erhalten.](#)

