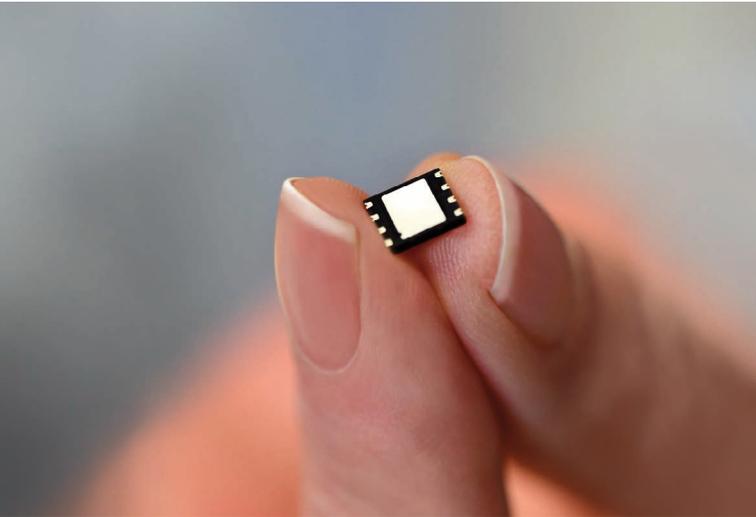


Zukunftssichere Fernwartung mit virtuellen Mobilfunknetzbetreibern

Vernetzte Unternehmen müssen auf neue Technologien und sich verändernde Sicherheitsanforderungen flexibel reagieren können. Das betrifft insbesondere das industrielle Internet of Things. Dazu ist allerdings die Unabhängigkeit von einzelnen Mobilfunknetzbetreibern unerlässlich.



Als eine der wichtigsten Erfolgsfaktoren international tätiger Unternehmen gilt die Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Gegebenheiten in den jeweiligen Vertriebsgebieten. Das betrifft nicht nur die lokalen Nachfrage- und Marktverhältnisse, sondern auch das jeweilige technologische und regulatorische Umfeld. Für die Vernetzung länderübergreifender IoT-Umgebungen und der Fernwartung von Maschinen und Anlagen gilt dies auch dann, wenn mit weltweit verfügbaren und untereinander kompatiblen Mobilfunknetzanbietern gearbeitet wird.

Zahlreiche Technologien verfügbar

Für die Vernetzung des Internet of Things über Mobilfunk gibt es mittlerweile zahlreiche Technologien für unterschiedlichste Anforderungen. So sind besonders stromsparende Übertragungsstandards im Einsatz und solche, die hohe Übertragungsgeschwindigkeiten oder aber sehr niedrige Latenzen ermöglichen. Es ist eine wichtige Aufgabe, sich für eine für den jeweiligen Einsatzzweck geeignete Technologie wie 4G, 5G oder LPWAN im Vorfeld zu entscheiden. Doch gerade wegen der verschiedenen lokalen Netzbetreiber ist diese Entscheidung oft kompliziert.

Unterschiedliche Anbieter

Mobilfunknetze sind zwar weltweit verfügbar, werden aber in jedem Land von einem anderen Anbieter betrieben. Bei diesen Betreibern handelt es sich um Unternehmen, die in einem wettbewerbsintensiven Umfeld tätig sind und sich manchmal nur auf das jeweilige Land konzentrieren. Betriebswirtschaftliche Erwägungen, nationale Sicherheitsvorschriften und Wettbewerbsdruck führen dazu, dass Netzbetreiber die Vernetzung von Anlagen und Endgeräten nicht kostenlos übernehmen. Dies erhöht den Aufwand und die

Komplexität für internationale Großunternehmen, Dienstleister und OEM, die optimale Lösung für das jeweilige Vertriebsgebiet zu finden.

Optimale Lösung suchen

Die beste Lösung für Unternehmen wäre also ein einziger, weltweit agierender Partner, ohne lokale Verträge in jedem einzelnen Land verhandeln zu müssen. Damit ergibt sich ein einheitlicher technischer Standard unabhängig davon, wo die Anlagen und Geräte eingesetzt werden. Insbesondere für Hersteller vernetzter Endgeräte würde eine einzige SIM für alle Märkte die Herstellungs-, Bereitstellungskosten und Prozesskosten minimieren, da für die Konnektivität nur noch ein Bauteil bevorratet und eingebaut werden muss.

Herkömmliche Roaming-SIMs reichen nicht

Lokale SIM-Karten von verschiedenen Mobilfunkbetreibern bedeuten einen erheblichen Mehraufwand bei der Auftragsvergabe, der Beschaffung, der Installation und dem Lebenszyklusmanagement. Mit anderen Worten, die Gesamtbetriebskosten sind höher.

Roaming-SIMs, einschließlich Global-Roaming-SIMs, waren einige Jahre lang eine gute und auch primäre Lösung für globale Einsätze. Unternehmen haben einen großen Anbieter in ihrem Heimatland ausgewählt und nutzten dessen internati-

onale Roaming-Partnerschaften für die Vernetzung im Rest der Welt.

Nachteile

Diese Vorgehensweise hatte immer einige Nachteile. Insbesondere war so im Heimatland in der Regel nur ein Netz verfügbar – ohne Ausfallsicherung durch alternativ einsetzbare Mobilfunkanbieter.

So sind aufgrund der in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlichen Netzabdeckung Roamingvereinbarungen für neue Mobilfunktechnologien wie LPWAN und 5G alles andere als flächendeckend verbreitet. Die Unternehmen haben darüber hinaus keine Kontrolle über die Qualität der vom Mobilfunknetzbetreiber ausgewählten Roaming-Partner und auch kein Mitspracherecht. Dennoch werden immer häufiger Roaming-Zugangsgebühren erhoben oder das Roaming unterliegt bestimmten Beschränkungen.

Manuelles Austauschen der SIM-Karte

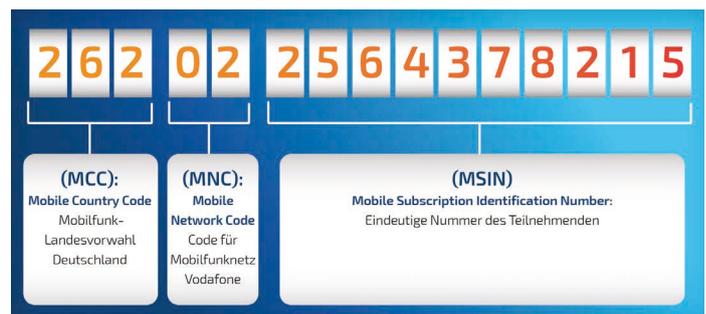
Der entscheidende Haken ist jedoch, dass herkömmliche SIM-Karten beim Betreiberwechsel manuell getauscht werden müssen. Gerade bei großen SIM-Karten-Beständen bedeutet dies einen enormen Aufwand.

eSIM und Multi-IMSI

In den letzten Jahren sind eSIMs entwickelt worden, die dieses und andere Probleme lösen. eSIM ist die

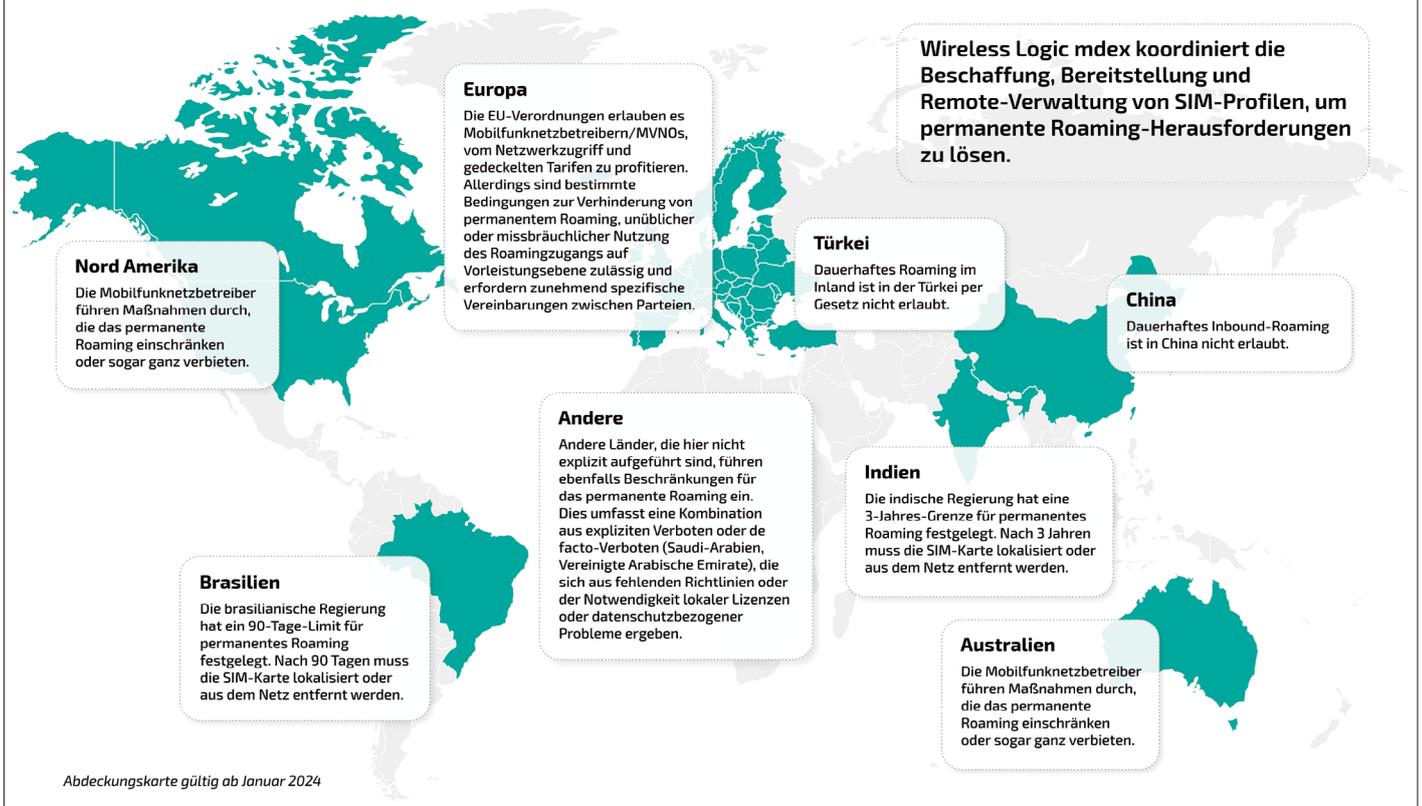


Autor:
Christoph Holowaty
Marketing Manager
Wireless Logic mdex GmbH
www.mdex.de



Die IMSI (International Mobile Subscriber Identity) ist eine einzigartige Zahlenkombination und besteht in der Regel aus 15 Ziffern.

Abdeckungskarte der wichtigsten Märkte mit permanenten Roaming-Beschränkungen



Globales Roaming ist durch verschiedene nationale Bestimmungen beschränkt. Teils ist dauerhaftes Roaming sogar gesetzlich vollständig untersagt.

Abkürzung für embedded Subscriber Identity Module und steht für 6 x 5 mm große Chips, die auf den Platinen verlötet werden, statt wie bisher als SIM-Karten in Schubladen eingelegt zu werden.

Dahinter steckt die Technologie eUICC (embedded Universal Integrated Circuit Card). eUICC bezieht sich auf die Software und die Netzinfrastruktur, während eSIM die Hardware beschreibt. eUICC ist also eine SIM-Karte mit einem über das bestehende Mobilfunknetz überschreibbaren Profil. Es gibt sie auch in herkömmlichen SIM-Kartenformaten. In der Regel werden die Begriffe eUICC und eSIM synonym verwendet.

Vorteile

Ein wesentlicher Vorteil von eSIMs ist die Aktivierung der SIM-Profile über die Luftschnittstelle. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, SIM-Karten physisch auszutauschen. Eine eSIM wird mit einem Standard-Bereitstellungsprofil ausgeliefert und über eine bestehende Mobilfunkverbindung individuell konfiguriert. So muss nicht ein ganzes Arsenal an unterschiedlichen SIM-Karten bevorratet und je nach Ein-

satzgebiet in Maschinen, Anlagen und Endgeräten verbaut werden.

Mit eSIMs ist es viel einfacher und kostengünstiger, große, international verteilte Anlagen oder Endgeräte Over-the-Air zu vernetzen. Neben der problemlosen Skalierung können Unternehmen viel schneller technologischen, geschäftlichen oder regulatorischen Veränderungen entsprechen.

International Mobile Subscriber Identity

Doch auch die eSIM wird weiterentwickelt und die zentrale Komponente dabei ist die IMSI (International Mobile Subscriber Identity). Diese internationale Mobilfunk-Teilnehmeridentität ist eine einzigartige Zahlenkombination und besteht in der Regel aus 15 Ziffern. Die ersten drei Ziffern der IMSI-Nummer stehen für den Mobilfunk-Ländercode Mobile Country Code (MCC). Darauf folgt der meist zweistellige Mobile Network Code (MNC) für den Mobilfunknetzbetreiber des Teilnehmers. Die letzte Gruppe von Ziffern ist die Mobile Subscription Identification Number (MSIN), die für den Teilnehmer selbst steht. Ob eine SIM-Karte nun über eine einzige oder

über mehrere IMSI verfügt, macht einen deutlichen Unterschied.

Obwohl mehrere IMSI auf einer eSIM gespeichert werden können, ist immer nur eine aktiv. Das Aufspielen einer neuen IMSI erfordert eine Interaktion mit dem Netz, was nicht immer sofort möglich ist.

Warum Multi-IMSI wichtig ist

Mobilfunknetzbetreiber bieten in der Regel SIMs mit einer einzigen IMSI und einem einzigen Tarif an, die über einen Satz von Netzschlüsseln verfügt. Alternativ könnte eine globale Roaming-SIM verwendet werden - allerdings mit einigen erheblichen Einschränkungen wie einer begrenzten Netzauswahl im Ausland. Deswegen wurden Multi-IMSI-eSIMs entwickelt: Ein Multi-IMSI-SIM-Profil kann mehrere IMSIs speichern. Ein On-SIM-Management-Applet wählt je nach Standort des Geräts oder Netzbedingungen aus, welche IMSI verwendet wird.

Die IMSI-Umschaltlogik ist auf der eSIM gespeichert. Das heißt, die eSIM muss nicht mit dem Netzanbieter kommunizieren, um die zu verwendende IMSI zu ermitteln. Dies macht es zu einer idealen Lösung für lokale Einsätze oder um die

Konnektivität im Laufe der Zeit zu optimieren. Das Gleiche gilt für den weltweiten Einsatz, wenn Geräte zwischen verschiedenen Ländern bewegt werden, oder wenn OEMs ihre Produkte an einem Standort herstellen und international veröffentlichen wollen.

Die Zukunft des IoT

„Genau das ist es, was virtuelle Mobilfunknetze bieten“, erklärt Dennis Paul, Bereichsleiter IoT-Projekte bei Wireless Logic mdex GmbH. „Unser Netzwerk CONEXA wurde für das industrielle IoT auf internationaler Ebene entwickelt. Mit einer einzigen eSIM greifen Unternehmen auf die Tarife sämtlicher wichtigen Netzbetreiber zu. Somit gehört eine aufwändige Diversifizierung der Konnektivität pro Vertriebsgebiet der Vergangenheit an. Egal, ob neue Tarife, Märkte, Technologien oder ein Wechsel des Netzbetreibers – alles kann in Zukunft über die Luftschnittstelle erledigt werden.“

Geschickte Kombination

CONEXA kombiniert Multi-IMSI-Profile mit eSIMs und iSIMs, um sämtliche Vorteile aktueller Technologien bieten zu können. Das bedeutet,

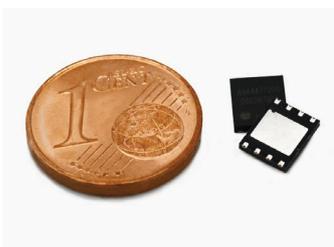
dass alle führenden Mobilfunknetze wie die von der Telekom, Orange, O₂, Vodafone und viele mehr ebenfalls genutzt werden können. „Es spielt keine Rolle, ob ältere Anlagen mit SIMs in herkömmlichen Kartenformat ausgestattet sind oder ob es sich um Endgeräte oder Maschinen mit fest verbauten eSIMs handelt“, sagt Dennis Paul. „CONEXA gibt es in sämtlichen Formaten mit eUICC, so dass die Fernwartung der Datenverbindung ohne physischen Eingriff möglich ist.“

Maximale Betriebssicherheit

Multi-IMSI sorgt dabei für maximale Betriebssicherheit, indem mehrere vorinstallierte IMSIs die bestmögliche räumliche Abdeckung und die Ausfallsicherheit sicherstellen. Die Netzwerkauswahl wird durch das Multi-IMSI-Applet anhand vordefinierter Richtlinien automatisiert. Auch die IMSIs und Netzauswahlrichtlinien können Over-the-Air aktualisiert werden. CONEXA sorgt durch die eSIM-Technologie eUICC auch bei der Verwendung herkömmlicher Kartenformate in den traditionellen SIM-Schubladen älterer Geräte für beste Kompatibilität. So kann die Übertragungstechnologie bei Qualitätsproblemen oder aufgrund unternehmerischer Entscheidungen einfach gewechselt werden. Gleiches gilt für Netzbetreiber, die lokale Vorschriften erfüllen oder günstigere Tarife anbieten.

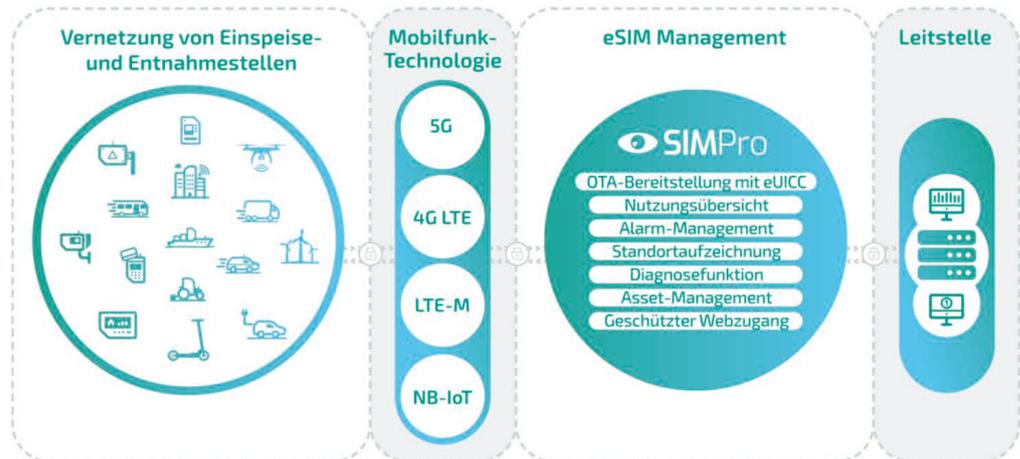
Zukunfts-Versicherung durch Multi-IMSI

„So gut wie jeder Mobilfunknetzbetreiber bietet SIM-Karten an, die auf der ganzen Welt technisch funktionieren“, erklärt Dennis Paul. „Die große Frage ist, ob das kaufmännisch funktioniert. Denn die Kosten im Roaming können, je nach Region, sehr hoch sein und so einem schnell einen Strich durch den Business Case machen.“



Größenvergleich eSIM mit einem Cent-Stück

Vernetzung von Anlagen über eSim und eUICC



Vernetzung von Anlagen über eSIM und eUICC

Trotz der Vielzahl von Netzbetreibern gibt es keinen Anbieter, der in jeder Region die günstigsten Roaming-Konditionen bietet. Vielmehr sind einige Mobilfunknetzbetreiber in der einen Region günstiger als andere, dafür aber wiederum andere dort günstiger sind, wo diese Roaming nur zu sehr teuren Konditionen anbieten können.

Vorteile verbinden

„Mit Multi-IMSI verbinden wir die Vorteile von verschiedenen Mobilfunknetzbetreibern auf einer einzigen SIM-Karte dadurch, dass dort mehrere Mobilfunknetzbetreiber gleichzeitig vorhanden sind“,

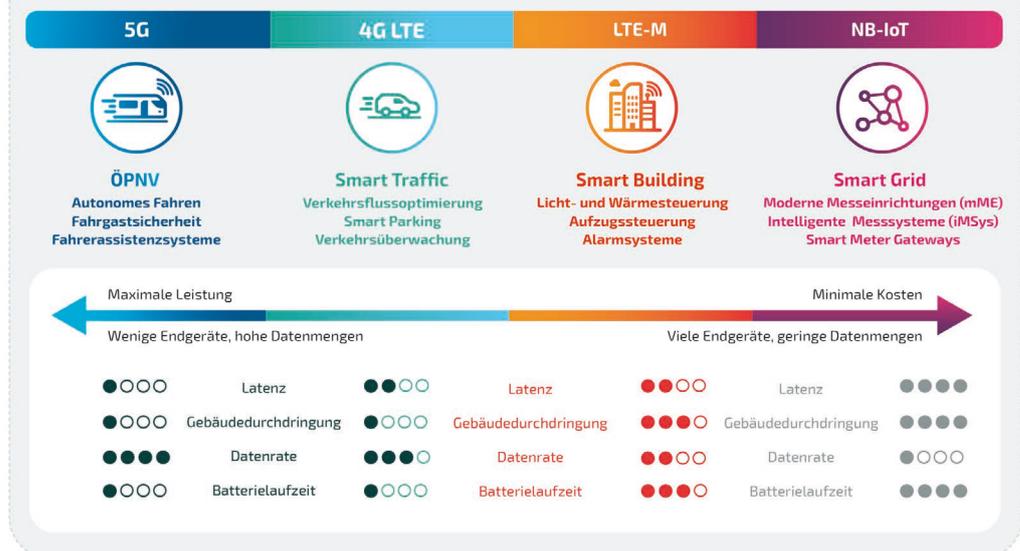
sagt Dennis Paul. „Das Applet auf der Multi-IMSI-SIM sorgt anhand einer auf der SIM-Karte gespeicherten Tabelle dafür, dass in der jeweiligen Region immer der Betreiber ausgewählt wird, der hier die günstigsten Roaming-Konditionen bietet. Diese Tabelle lässt sich aus der Ferne aktualisieren, wenn sich die kommerziellen Bedingungen ändern sollten.“

Der wesentliche Unterschied zwischen einer Standard-SIM-Karte und einer Multi-IMSI-SIM-Karte ist also nicht die reine technische Eignung in jedem Land der Welt, sondern dass sie das auch zu den kommerziell günstigsten Konditionen kann.

Profilwechsel

Ein weiterer Vorteil der eSIM ist die „Zukunfts-Versicherung“. Über einen so genannten Profilwechsel können ein oder mehrere Mobilfunknetzbetreiber („IMSI auf der Karte“) remote ausgetauscht werden, sollte ein anderer Betreiber bessere Roaming-Konditionen in bestimmten Regionen auf der Welt zukünftig anbieten. „Gerade bei Anwendungen, die nur ein niedriges Datenvolumen haben oder nur schwer erreichbar sind, ist dies ein entscheidender Vorteil, da viele Unternehmen befürchten, für immer an einen einmal festgelegten Anbieter gebunden zu sein.“

Mobilfunkstandards: Beispiele für Anwendungsszenarien



Beispiele von Anwendungen der Mobilfunkstandards