

IoT-Projekte anwendungs- optimiert umsetzen

**NB-IoT oder LTE-M: Technologien
für Ihre IoT-Projekte im Vergleich**

Together we can



Narrowband-IoT und LTE-M – immer die richtige Technologie für Ihre IoT-Anwendung

Narrowband-IoT und LTE-M sind beides LPWAN-Technologien (Low Power Wide Area Networks). Beide Standards basieren auf der Mobilfunktechnologie 4G/LTE. Sowohl NB-IoT als auch LTE-M profitieren somit von globaler Netzabdeckung und der Standardisierung und Unterstützung durch führende Telekommunikations-Gremien und -Anbieter. Beide Technologien ähneln sich in einigen Aspekten. Doch jede hat ihre spezifischen Vorzüge, die bei der Wahl für das eigene Anwendungsszenario berücksichtigt werden sollten.

Boom bei IoT-Anwendungen erhöht Nachfrage nach LPWA-Technologien

Mobilfunknetze bieten klare Vorteile für die Kommunikation im Internet der Dinge: Die Netze sind fast **flächendeckend verfügbar** und ermöglichen mit internationalem Roaming auch **weltweite Nutzung**. Zudem bieten sie ein **hohes Sicherheitsniveau, hohe Zuverlässigkeit** und hohe Verfügbarkeit. Dabei stehen alle diese Vorteile zu vergleichsweise **geringen Kosten** und mit **geringem Installationsaufwand** zur Verfügung.

Gezielt für IoT-Anwendungen ausgelegt sind die **LPWAN-Technologien** (Low Power Wide Area Networks) **Narrowband-IoT** und **LTE-M**. Sie verbinden die Vorteile von Mobilfunk mit sehr langen Batterielaufzeiten und ermöglichen Verbindungen in funktechnisch schwierigen Umgebungen wie Kellern oder Industriegebäuden. Dabei **basieren** diese Kommunikationsstandards auf **4G/LTE** und sind damit vorwärtskompatibel sowie **Bestandteil der 5G-Spezifikationen**. Narrowband-IoT und LTE-M nehmen somit schon ein Stück weit vorweg, was 5G in seiner spezifischen Ausprägung für den IoT-Einsatz (5G mMTC – massive Machine Type Communication) weiter perfektioniert: **Datenkommunikation, die bei relativ geringen Datenraten hohe Energieeffizienz und somit lange Batterielaufzeiten ermöglicht**. Insofern lassen sich Narrowband-IoT und auch LTE-M als Brückenschlag zu 5G verstehen.

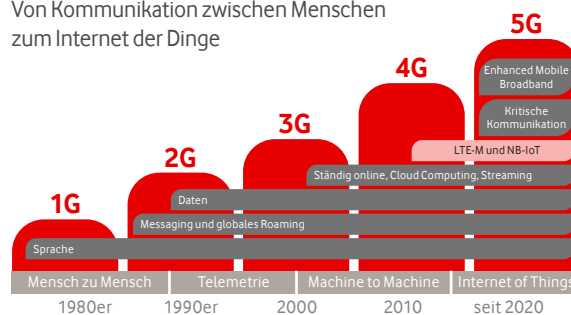
Günstige Rahmenbedingungen für IoT-Anwendungen

Aktuell erlebt das Internet der Dinge einen **Boom**. So hat etwa IoT Analytics für **Ende 2020** eine weltweite Zahl von 11,7 Milliarden IoT-Verbindungen gezählt und erwartet, dass diese Zahl **bis 2025 auf über 30 Milliarden** steigen wird. Die Analysten prognostizieren in diesem Zusammenhang einen **zunehmenden Anteil an LPWA-Technologien** wie Narrowband-IoT und LTE-M¹. **2025** werde es nach ihrer Schätzung **rund 2,7 Mrd. Verbindungen via NB-IoT, LTE-M** und andere LPWA-Technologien geben.

Diese technologische Entwicklung wird begleitet von weitreichenden **Veränderungen im Markt**. So führen die **Energiewende** und die damit einhergehende Gesetzgebung dazu, dass **Versorgungsunternehmen**, aber auch die öffentliche Hand („**Public Sector**“) in Bereichen wie Energienetzen oder „**Smart Cities**“ zunehmend auf IoT-Vernetzung setzen². Hinzu kommen viele weitere innovative Anwendungsfelder im **verarbeitenden Gewerbe**, im **Transportwesen**, im **Gesundheitswesen** oder im **Einzel- und Großhandel**. Diese Anwendungen stellen unterschiedliche Anforderungen an die eingesetzten Technologien – weshalb insbesondere NB-IoT und LTE-M je nach Szenario spezifische Vorzüge, aber auch Einschränkungen aufweisen. Dieses Whitepaper stellt beide Technologien ausführlich vor und bietet so eine Entscheidungsgrundlage, um je nach Anwendung die optimale Technologie ableiten zu können.

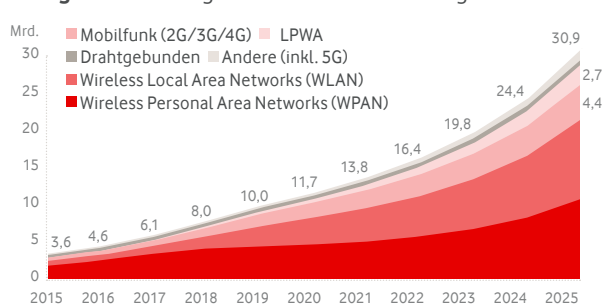
Entwicklung der Mobilfunkstandards

Von Kommunikation zwischen Menschen zum Internet der Dinge



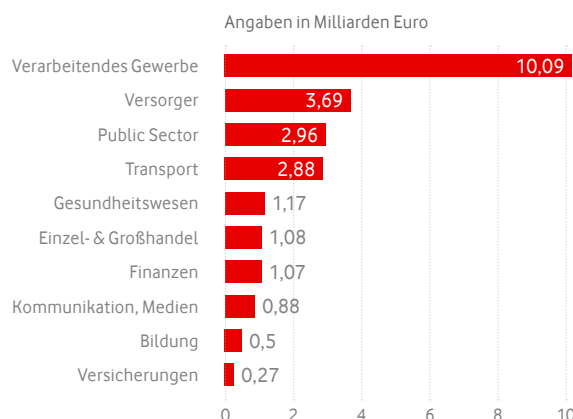
Quelle: Telenor-Connexion

Die Zahl von IoT- und LPWA-Verbindungen wächst stetig



¹ Quelle: IoT Analytics, „State of the IoT 2020“

Umsätze mit IoT nach Branchen (2020)



² Quelle: Statista 2020

NB-IoT und LTE-M weiter auf Wachstumskurs

Die Entscheidung für mobilfunkbasierte Vernetzung bietet IoT-Anwendungen viele Vorteile: So sind Sensoren und Geräte komplett autark vernetzt und nicht auf existierende Netzwerkstrukturen wie ein kabelgebundenes Firmennetzwerk oder WLAN angewiesen. Somit entfallen hohe Kosten für Installationen und Betrieb und erlauben auch dort sichere Verbindungen, wo es mit lokalen Kommunikationsverbindungen nicht gestattet wäre.

Hohe Investitionsbereitschaft in Zukunfts-Technologien

Die hohe Relevanz von IoT insgesamt bestätigen dabei viele weitere Studien und Untersuchungen. So befragte etwa IDG im Rahmen seiner Studie „Internet of Things 2019/2020“ insgesamt **444 deutsche Unternehmen** unter anderem über ihre **Investitionspläne in den Jahren 2020 und 2021**. Die befragten Unternehmen stammen aus vielen Branchen und weisen eine breite Verteilung bei Mitarbeiterzahl und Umsatzvolumen auf. In den Anwendungsfeldern, in denen Investitionen in diesem Zeitraum konkret geplant sind, rangiert **IoT-Konnektivität** in vergleichbaren Größenordnungen wie KI, Robotik, Blockchain, Cloud Computing und vergleichbaren Technologietrends – und somit auf Top-Positionen in der Vergleichsliste.¹

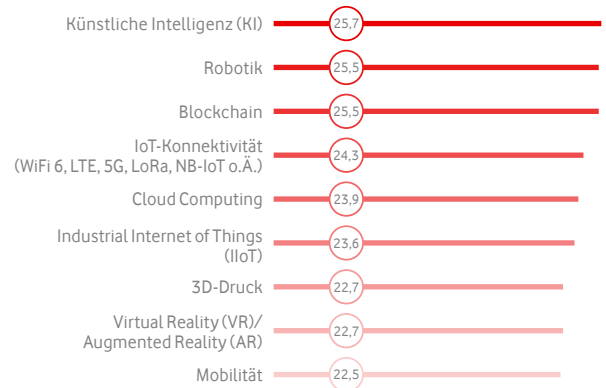
Gleichzeitig zeigt sich, dass insbesondere **IoT-Verbindungen über LPWA-Technologien** in den nächsten Jahren ein erhebliches Wachstumspotenzial aufweisen. Ein wichtiger Aspekt dabei ist, dass IoT-Lösungen eine **tragende Rolle bei der Versorgung mit erneuerbaren Energien** und anderen auf mehr Nachhaltigkeit zielenden Maßnahmen spielen. Diese starken Zukunftsaussichten sind unter anderem aus dem von Ericsson jährlich veröffentlichten „Mobility Report“ abzulesen²: Er prognostiziert einen **schnellen Anstieg und eine große Verbreitung von IoT-Verbindungen** sowohl bei **NB-IoT-Anwendungen mit vergleichsweise geringen Datendurchsätzen und besonders preiswerten Endgeräten** als auch bei **LTE-M, das seinen Fokus auf Anwendungen mit Bedarf an höheren Datenraten legt**. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass **beide Technologien auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen werden**. Weiter zunehmen werde aber auch der Anteil von breitbandigen und missionskritischen IoT-Verbindungen über 4G- und 5G-Netze. Der Anteil an „Legacy-Verbindungen“ über Netze wie 2G/GSM und 3G/UMTS werde hingegen stark rückläufig sein. Daran hat selbstverständlich auch die zunehmende Abschaltung von 3G-Funkzellen einen wichtigen Anteil.

Bereits ausgeprägtes Wachstum bei Narrowband-IoT

Der Branchenverband GSMA berichtete bereits **im Januar 2020**, dass zu diesem Zeitpunkt **rund 100 Millionen IoT-Verbindungen allein über den Standard NB-IoT** realisiert wurden³. 10 Millionen dieser Verbindungen stammten allein von Wasser- und Gas-Zählern. Der im Vergleich zu LTE-M bereits recht hohe Marktanteil lässt sich allerdings auch damit erklären, dass NB-IoT etwa zwei Jahre früher im Markt ankam und somit einen gewissen Vorsprung in der Verbreitung genießt.

In welche Technologie will Ihr Unternehmen in den nächsten zwei Jahren investieren?

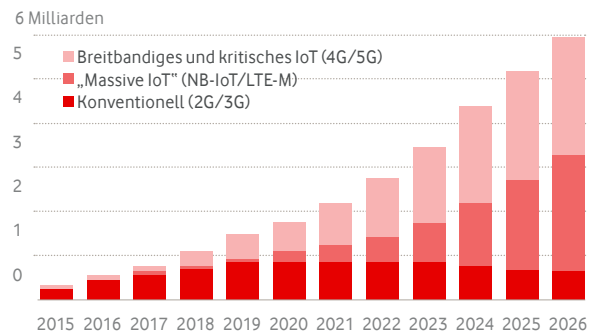
Angaben in Prozent. Dargestellt sind die Top-9-Antworten. Basis: n = 444.



¹ Quelle: IDG, „Internet of Things 2019/2020“; Online-Befragung von 444 deutschen Unternehmen. <https://www.tuvsud.com/de-de/wissenswert/studien/studie-internet-of-things-2019-2020>

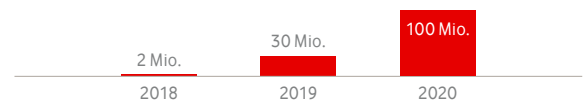
Prognose: Mobilfunkbasierte IoT-Verbindungen bis 2025

Nach Technologie, weltweit



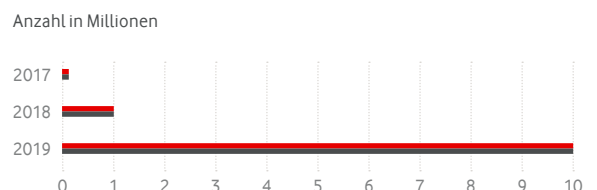
² Quelle: Ericsson Mobility Report November 2020; <https://www.ericsson.com/en/mobility-report/reports>

Anzahl weltweiter Verbindungen via NB-IoT bis 2020



³ Quelle: GSMA, Januar 2020

Wichtiger Treiber für NB-IoT: Gas- und Wasserzähler



³ Quelle: GSMA, Januar 2020

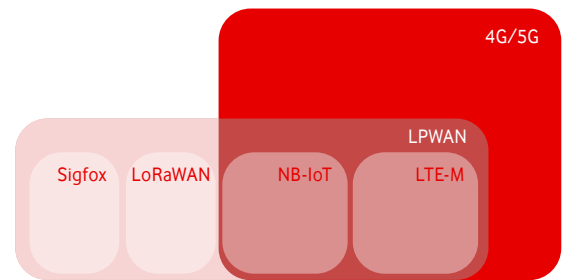
LPWA, NB-IoT, LTE-M und Co. – was steckt hinter den Fachbegriffen?

Um im weiteren Verlauf dieses Whitepapers die Zusammenhänge und Unterschiede zwischen den beteiligten Technologien, Standards und Netzvarianten herausarbeiten und

verdeutlichen zu können, sollen hier zunächst die dafür verwendeten Bezeichnungen und Fachbegriffe definiert und einander gegenübergestellt werden.

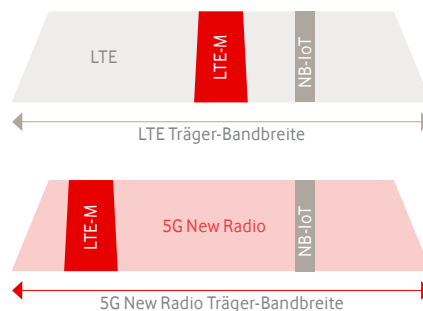
LPWA oder LPWAN – Low Power Wide Area (Networks)

Definition: Übersetzt etwa „Weitverkehrsnetze mit niedrigem Energieverbrauch“. LPWA ist keine spezifische Technologie, sondern vielmehr ein Oberbegriff für verschiedene Funkstandards, die Daten mit geringem Energieeinsatz über große Reichweiten übertragen können. Im Unterschied zu anderen Kommunikationstechnologien mit geringem Energiebedarf wie etwa Bluetooth oder NFC kommunizieren LPWA-Technologien wie Narrowband-IoT oder LTE-M über erheblich größere Entfernungen von mehreren Kilometern. Um mit geringem Energieeinsatz arbeiten zu können, folgen die Funkchips – anders als bei normalem Mobilfunk – einem von der jeweiligen Anwendung abhängigen Schlafzyklus. Somit werden sie stromsparend nur in vorgegebenen Zeitabschnitten aktiviert.



NB-IoT (auch LTE Cat-NB1/NB2)

Definition: Der Standard NB-IoT wurde vom Standardisierungsgremium 3GPP entwickelt. Die Kommunikation basiert auf Bausteinen von 4G sowie 5G, nutzt dafür jedoch einen vergleichsweise schmalen Frequenzbereich von 200 kHz. Unterstützt werden Datenraten bis etwa 180 kbit/s im Uplink und etwa 200 kbit/s im Downlink. Diese „IoT-Spezialversion“ von insbesondere 4G/LTE zeichnet sich durch robuste Übertragung auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen, durch Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, massive Skalierbarkeit sowie extrem geringen Energieverbrauch aus. Dank einem Empfindlichkeitsgewinn von 20 Dezibel gegenüber dem GSM-Standard können die Funksignale auch dickere Wände durchdringen.



NB-IoT und LTE-M nutzen nur einen vergleichsweise kleinen Teil des Spektrums von 4G/LTE oder 5G und übertragen daher auch nur geringe Datenmengen

LTE-M (auch LTE-MTC/LTE Cat-M1/2)

Definition: Auch LTE-M (LTE für Machine-type Communications) basiert auf 3GPP-Spezifikationen und somit auf Technologie-Bausteinen von 4G und 5G. Im Vergleich zu NB-IoT kann LTE-M bei Bedarf auch höhere Datenraten übertragen, wenn nötig bis etwa 7 Mbit/s im Uplink (vom Sensor zum Netz) und bis etwa 4 Mbit/s im Downlink (vom Netz zum Sensor). Für diese Übertragung wird jedoch ein breiteres Frequenzband benötigt: LTE-M-Geräte unterstützen typischerweise Bandbreiten zwischen 1,4 und 5 MHz. Bei Bedarf sind sogar Sprachübertragungen möglich. LTE-M erfüllt aber wie NB-IoT auch Anforderungen an einen geringen Energieverbrauch und hohe Durchdringung (Gewinn etwa 10 dB).

5G für IoT: 5G mMTC

Definition: Die fünfte Mobilfunkgeneration zeichnet sich nicht zuletzt dadurch aus, dass sie die Eigenschaften der Übertragung an den Bedarf der jeweiligen Anwendung gezielt anpassen kann. Während etwa bei Multimedia-Kommunikation hohe Datenraten und geringe Latenzen im Fokus stehen, kann das 5G-Netz für IoT-Anwendungen mit geringen Geschwindigkeiten und hoher Latenztoleranz arbeiten (mMTC – massive Machine Type Communication). Dies kommt dann auch der Energieeffizienz zugute. Dabei sind die Funktionsprinzipien von NB-IoT und LTE-M Bestandteil der 5G-mMTC-Spezifikationen. 5G ist daher keine Alternative oder Konkurrenz zu NB-IoT und LTE-M, sondern die Basis für deren Fortentwicklung.

Welchen Standard wofür nutzen?

Ideale Funkeigenschaften für IoT-Anwendungen

IoT-Anwendungen setzen häufig voraus, dass Geräte **in großflächigen Gebieten** an Stellen installiert werden, an denen **kein starkes Funksignal** empfangen werden kann. Geräte werden etwa häufig im Untergrund, tief in Gebäuden oder in ländlichen Regionen betrieben, bei denen die Entfernung zur nächsten Mobilfunk-Basisstation vergleichsweise hoch ist. LPWA-Technologien wie NB-LoT und LTE-M sind für solche Anforderungen hervorragend geeignet. Sie bieten nicht nur die Möglichkeit, **auch unter schwierigen Bedingungen eine Funkverbindung** herzustellen, sondern gleichzeitig auch **sehr lange Batterielaufzeiten** und die Möglichkeit, eine **hohe Anzahl von Endgeräten pro Funkzelle** zu versorgen (siehe auch Kasten).





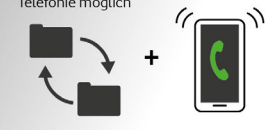
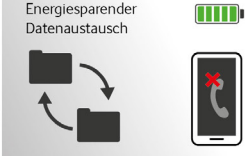
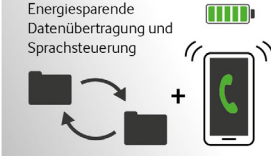




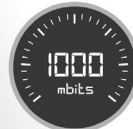




4G und 5G im IoT-Einsatz?

Die Spezifika von NB-LoT und LTE-M machen diese Technologien ideal für eine breite Anzahl an IoT-Anwendungen. Es gibt aber auch **Spezialfälle**, in denen die Nutzung von **4G bzw. 5G als (Nicht-LPWA-) Datenübertragungsmodus sinnvoll** ist. Dies kann etwa dann in Frage kommen, wenn kontinuierlich hohe Datenmengen übertragen werden müssen (z. B. bei Verkehrsüberwachungskameras). In jedem Fall **steigt** in solchen Fällen gegenüber LPWA der **Energiebedarf**, sodass eine kontinuierliche Stromversorgung unverzichtbar wird. Je nach Anwendungsszenario empfiehlt sich daher zu prüfen, ob nicht auch LTE-M die erforderlichen Eigenschaften liefert. Im Folgenden arbeiten wir heraus, welche Technologie sich für welche IoT-Anwendungen am besten eignet.

Vorteile von NB-LoT und LTE-M

-  Verbesserung der **Gebäude-Durchdringung und Reichweite** von bis zu 20 dB (NB-LoT) bzw. bis zu 15 dB (LTE-M)
-  **Lange Batterielaufzeit** (bis zu 10 Jahre) durch extrem geringen Energieverbrauch
-  **Verbindung** von Millionen Geräten (LTE-M) bzw. mehreren Hunderttausend Geräten (NB-LoT) in einer Funkzelle
-  **Kosteneffiziente Implementierung** durch geringe Komponenten-Kosten
-  **Gute Netzabdeckung** in schwierigen Umgebungen (z.B. Keller oder entlegene Regionen)
-  Bestmögliche **Sicherheit** bei der Datenübertragung durch Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nach LTE-Standard

Vier Netze für Menschen und Maschinen

	LTE	NB loT	LTE M	5G
WER nutzt es?	Verbindet Menschen 	Verbindet Maschinen im Internet der Dinge 	Verbindet Maschinen mit Menschen 	Verbindet Menschen und Maschinen in Echtzeit 
WAS kann es?	Datenaustausch und Telefonie möglich 	Energiesparender Datenaustausch 	Energiesparende Datenübertragung und Sprachsteuerung 	Überträgt riesige Daten sehr schnell 
WIE schnell ist es?	Macht schnelles Surfen möglich 	Verbindet Millionen Sensoren mit kleinen Datenraten 	Verbindet Millionen Menschen und Maschinen 	Macht extrem schnelles Surfen möglich 
WO funkt es?	Bringt Netz unterwegs und zuhause 	Vernetzt fest verbaute Sensoren auch tief unter der Erde 	Vernetzt mobile Sensoren auch in abgelegenen Regionen 	Bringt Netz zu tausenden Menschen zeitgleich und in die Industrie 

Quelle: Vodafone

IoT-Technologien im Vergleich

Stärken mobilfunkbasierter IoT-Standards

Wie ihre nebenstehenden technischen Eigenschaften belegen, zeigen sowohl **NB-IoT** als auch **LTE-M** **Stärken beim Netzempfang, der maximal unterstützten Sendeleistung und der erzielbaren Sicherheit**. Diese Vorteile resultieren zum großen Teil daraus, dass diese Standards **auf Mobilfunk-Technologie basieren**. Zwar bewerben sich noch weitere LPWA-Lösungen um den Einsatz in IoT-Anwendungen – etwa das von der gleichnamigen französischen Firma angebotene Sigfox sowie das auf Open-Source-Software basierende LoRaWAN. Doch weil diese Technologien auf den Einsatz in den **lizenzfreien ISM-Bändern** ausgelegt sind (Europa: 868 MHz, USA: 902 MHz), unterliegen sie Störungen bei hoher Netz- beziehungsweise Signallast in diesem Teil des Funkspektrums. Zudem unterliegen sie regulatorischen Limitierungen wie etwa einem „Duty Cycle“ von 1 Prozent (nur in 1 Prozent der Zeit darf Datenverkehr erfolgen). Das einfach gehaltene Datenverkehrsmanagement führt zudem zu einem starken **Verlust von Datenpaketen** infolge von Kollisionen und Störungen. Hinzu kommen **geringere Datenraten** und ein nur **geringes Maß an Sicherheit**.

Spezifika von NB-IoT und LTE-M

Auch schon das schmalbandige **NB-IoT** bietet bei Bedarf **höhere Datenraten** als die proprietären und unlizenzierten Varianten. Erfordert eine IoT-Anwendung noch höhere Datenraten, spricht dies für den Einsatz von LTE-M. Auch die **Latenzen fallen bei LTE-M geringer aus**. Ebenso bieten **LTE-M** (sowie natürlich 4G und 5G in ihrer Nicht-LPWA-„Standardversion“) **höhere Mobilität als NB-IoT**. Eine weitere Stärke von **LTE-M** sowie **klassischen, breitbandigen Mobilfunkverbindungen über 4G und 5G**: Über sie lassen sich bei Bedarf auch **SMS oder Sprachnachrichten** übermitteln. Klar vorne liegt NB-IoT im Hinblick auf **Batterielaufzeiten** (möglich sind bis zu 10 Jahre) sowie bei den **Modulkosten**: Ein Funkmodul für NB-IoT liegt 2020 – je nach Stückzahlen – nur noch in der Größenordnung von wenigen US-Dollar. Die Hardware für LTE-M liegt preislich etwas höher – wobei sich LTE/4G-Module für LTE Cat-1 (die niedrigste LTE-Geschwindigkeitsklasse) den Hardware-Preisen von LTE-M annähern.

Technische Eigenschaften von NB-IoT und LTE-M

	NB-IoT	LTE-M
Netzabdeckung (Empfangspegel)	164 dB	156 dB
Technologie	basiert auf LTE	basiert auf LTE
Frequenz	Lizenziert	Lizenziert
Einschränkungen Ausgangsleistung	Nein (23 dBm = 200mW)	Nein (23 dBm = 200mW)
Downlink-Datenrate	bis 20 kbit/s	bis 4 Mbit/s
Uplink-Datenrate	bis 20 kbit/s	bis 4 Mbit/s
Sicherheit	Sehr hoch	Sehr hoch



Heute erhältliche NB-IoT-Module kosten typischerweise unter 5 Dollar und ermöglichen – abhängig von der Häufigkeit der Datenübertragung – Batterielaufzeiten bis zu 10 Jahren.

Eignung standardisierter IoT-Technologien je nach Anforderungen

Anforderung	LTE/4G	LTE-M	NB-IoT	5G (mMTC)
Geringe Latenzen	● ● ● ○	● ● ○ ○	● ○ ○ ○	● ● ● ○
Hohe Mobilität	● ● ● ●	● ● ● ○	● ○ ○ ○	● ● ● ○
Indoor-Empfang	● ● ○ ○	● ● ● ○	● ● ● ●	● ● ○ ○
Sprache / SMS	● ● ● ●	● ● ● ○	● ○ ○ ○	● ● ○ ○
Hohe Datenraten	● ● ● ○	● ● ○ ○	● ○ ○ ○	● ● ● ○
Lange Batterielaufzeit	● ● ○ ○	● ● ● ○	● ● ● ●	● ● ● ○
Geringe Modulkosten	● ● ○ ○	● ● ● ○	● ● ● ●	● ○ ○ ○

● ● ● ● Sehr gute Eignung ● ○ ○ ○ Geringe Eignung

Einsatzfelder und Anwendungen: Wo punktet NB-IoT und wo LTE-M?

Ideal für NB-IoT: Niedrige Datenraten, keine oder nur geringe Mobilität

Aufgrund der vorher herausgearbeiteten Stärken und Schwächen ist **Narrowband-IoT** prädestiniert für IoT-Anwendungen, die mit **geringen Datenraten** auskommen und bei denen die vernetzten Geräte **eher statisch** sind. Die vernetzten Aktoren und Sensoren beziehungsweise die „Dinge“, die sie beinhalten, sollen an ihrem Standort **über einen Zeitraum von mehreren Jahren autark einsatzfähig** sein – benötigen also sehr lange Laufzeiten mit einer einzigen Batterie. Häufig handelt es sich dabei um Anwendungen, bei denen die vernetzten Elemente **Stückzahlen bis hin zu Millionen** erreichen können. Typische **Use Cases** sind etwa:

- Smart Meter (z.B. Gas-, Wasser- und Stromzähler)
- Monitoring von Betriebszuständen oder Füllmengen
- Smarte Straßenbeleuchtung
- Parkplatz-Belegungs-Sensoren
- Landwirtschaftliche Sensoren

und Ähnliches mehr.

Ideal für LTE-M: Größere Bandbreiten, stationäre oder auch mobile Anwendungen

Demgegenüber kann **LTE-M** seine Stärken in Anwendungen ausspielen, bei denen zumindest von Zeit zu Zeit auch Bedarf für **größere Bandbreiten beziehungsweise Datenmengen** besteht – beispielsweise gelegentliche **Firmware-Updates** der vernetzten IoT-Geräte. LTE-M erfüllt Anforderungen nach **höherer Mobilität**. Wenn von der Anwendung benötigt, auch unterstützt LTE-M auch die Übertragung von **SMS oder Sprachinformationen** in Upload-Richtung. Mit diesen spezifischen Stärken ist LTE-M beispielsweise besonders gut geeignet für:

- Wearables
- eHealth-Sensoren
- Asset-Tracking
- Smart-City-Anwendungen mit höheren Datenmengen (z.B. Verkehrsüberwachung)
- Alarm- und Sicherheitssysteme
- Fernsteuerung und vorausschauende Wartung von Maschinen
- Smart-Home-Anwendungen

und Ähnliches mehr.

In jedem Fall zukunftsichere Wahl dank Einbettung in Mobilfunk-Standards

Unabhängig davon, welche der beiden vorgestellten Technologien sich als ideale Wahl für ihre IoT-Anwendungen ergibt, können sich die Betreiber solcher Lösungen sicher sein: **Sowohl NB-IoT als auch LTE-M sind zukunftsicher**. Beide Standards sind **eng verwoben mit den bestehenden Mobilfunknetzen**. Darüber hinaus sind beide **Bestandteil der Spezifikationen für künftig vorgesehene 5G-mMTC-Implementationen**, sodass Investitionen in jede der beiden Technologien auch in Zukunft Bestand haben und eine Weiterentwicklung der eigenen IoT-Lösungen ermöglichen werden.



Bild: Portland General Electric via Flickr

Die Vernetzung von Smart Meters ist ein typisches Einsatzgebiet für Narrowband-IoT.



Bild: Eakgrungnerd via Adobe Stock

Smarte Straßenlaternen und andere Smart-City-Anwendungen setzen zunehmend auf LTE-M.



Bild: iStockphoto, Weerayuth Kanchanacharoen

Beim Tracking von Waren, Gütern und ähnlichen „Assets“ bietet LTE-M praktische Vorteile.

Relevante Kriterien bei der Anbieterauswahl von Ende-zu-Ende- IoT-Lösungen

Bei der Entscheidung für die richtige technologischen Basis für IoT-Projekte kommt es neben dem am besten geeigneten Übertragungsstandard auch auf weitere Kriterien an. Daher sollten Interessenten darauf achten, dass sie mit einem **zuverlässigen, leistungsfähigen und erfahrenen Anbieter** zusammenarbeiten.

Netzabdeckung, National und International Roaming

Damit die vernetzten IoT-Geräte wirklich Netzempfang haben, muss das **Netz** des gewählten Anbieters **gut ausgebaut** sein – und zwar nicht nur in Ballungszentren, sondern bundesweit und bei Anwendungen, die auch im Ausland funktionieren sollen, natürlich auch in den benötigten Zielländern. Sinnvoll ist es, wenn die verwendeten **IoT-SIMs National Roaming** (also im Bedarfsfall das Einbuchen in die Netze anderer Anbieter) sowie bei Auslands-Nutzung **International Roaming** (also das Einbuchen in lokale Mobilfunknetze vor Ort) unterstützen.

Komfortable Verwaltungsplattform

Gerade wenn die Zahl der vernetzten IoT-Geräte in die Tausende, Hunderttausende oder Millionen geht, ist es entscheidend, dass sich die **IoT-SIM-Karten effizient, zuverlässig und schnell verwalten lassen**. Die **Aktivierung** und **Deaktivierung** der SIMs, die **Provisionierung** jeder einzelnen Karte und jedes einzelnen Geräts sowie das Ausrollen von **Updates** oder **Konfigurationsänderungen** sollte durch ein vom IoT-Anbieter selbst bedienbares, kundenfreundliches **Web-Portal** unterstützt werden.

Kundenindividuelle Bausteine und Lösungen

Bei komplexen IoT-Projekten kommt früher oder später der Zeitpunkt, an dem Lösungen von der Stange an Grenzen stoßen. Dann ist es gut, wenn der gewählte Anbieter die Entwicklung und Realisation Ihrer IoT-Anwendung auch mit **kundenindividuellen Lösungen** unterstützen kann. Je nach Anwendung und Komplexitätsgrad reicht es aber möglicherweise auch schon aus, wenn ein Sortiment an **vorbereiteten Lösungsbausteinen** beziehungsweise **schlüsselfertigen Lösungen** für vertikale Anwendungen wie beispielsweise Smart Parking oder Asset Tracking zur Verfügung steht.

Support und Beratung

In jedem Fall zeigt sich häufig schon in der Verhandlungs- und Angebotsphase, ob ein IoT-Konnektivitätsanbieter **Ihr Projekt beziehungsweise Produkt versteht** und ob Sie dort über die reine Vernetzung hinaus mit **Unterstützung und Beratung** rechnen können.

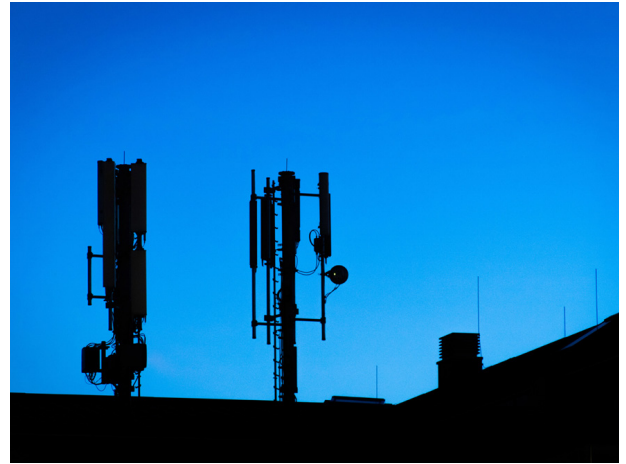


Bild: Patrick Daxenbichler, Adobe Stock

Ein entscheidendes Auswahlkriterium für einen Konnektivitäts-Anbieter ist selbstverständlich die Netzabdeckung – je nach Erfordernissen national oder auch international.

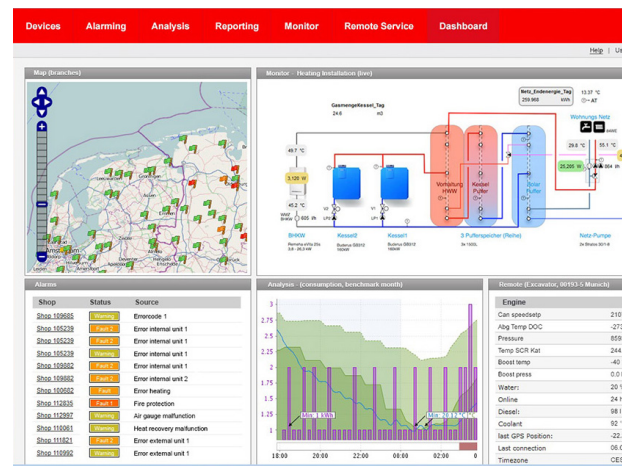


Bild: Vdoafone

Die IoT-SIM-Karten oder -eSIMs sollten sich über ein komfortables Web-Portal einfach und effizient verwalten lassen – inklusive Provisionierung, Ausspielen von Updates etc.



Bild: Vdoafone

Der Anbieter Ihrer IoT-Konnektivität sollte Ihr Projekt beziehungsweise Produkt verstehen und Sie mit Support und Beratung unterstützen.

Vodafone – Ihr kompetenter Ansprechpartner für IoT-Projekte

Als ein IoT-Weltmarktführer blickt Vodafone auf langjährige Erfahrung mit erfolgreichen IoT-Projekten in vielen Branchen zurück. Dabei kommt in jedem Fall genau die IoT-Technologie zum Einsatz, die für das jeweilige Projekt die beste Wahl ist. Hier einige ausgewählte Beispiele und Referenzen:

Erfolgreiche IoT-Projekte mit vielen Kunden

Das 2016 gegründete Start-up **IoT Venture** bietet mit seinem Dienst „**It's my Bike**“ eine Lösung zum **Tracking und Wiederbeschaffen gestohlener E-Bikes** an. Mitgründer und CEO Jürgen Veith: „Dieser Case wäre ohne **Narrowband- IoT** schlicht nicht möglich. Der Funkstandard reicht auch durch Betonwände, kann also Signale etwa auch aus einem Keller übertragen, und arbeitet dabei extrem stromsparend. Mit der von uns entwickelten Hardware haben wir eine der ersten kommerziellen Anwendungen für Narrowband-IoT realisiert.“

Die Erwin **Renz** Metallwarenfabrik GmbH & Co KG aus Kirchberg/Murr bietet eine vernetzte Paketstation an: **myRENZbox** kann vor **großen Wohnanlagen** ebenso installiert werden wie vor **Ein- oder Mehrfamilienhäusern**. Der Paketbote legitimiert sich über sein Handheld-Gerät und wählt ein geeignetes Fach für das Paket aus. Der Empfänger bekommt eine Mitteilung via App. „Die Entscheidung für Vodafone als Kooperationspartner für die IoT-Anbindung der myRENZbox fiel uns leicht“, berichtet Stefan Würtemberger, Chief Digital Officer von Renz. „Gemeinsam können wir den Kunden von Renz praxistgerechte und innovative Problemlösungen bieten.“

MAGNA ist einer der international führenden **Automobilzulieferer**. Für seine energieintensive Produktion setzt das Unternehmen auf **Energiemanagement** von Vodafone, um Verbräuche in seinen Werken zu erfassen und zu analysieren. Auf dieser Basis realisiert das Unternehmen nachweisbare **Verbrauchs- und Kostensenkungen**. „Das mit Vodafone realisierte Energiemanagement schafft die benötigte Transparenz über die Verbräuche. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass durch konsequentes Monitoring Einsparpotenziale von 5 bis 10 Prozent bezogen auf den Jahresverbrauch eines Standorts realisierbar sind“, berichtet Markus Binder, Energy Manager Europe bei MAGNA.

Tochtergesellschaft grandcentrix stärkt IoT- Lösungsangebot von Vodafone

Anfang 2020 hat Vodafone zudem den Kölner IoT-Spezialisten **grandcentrix** akquiriert. Das 2010 gegründete Unternehmen konzipiert und realisiert mit über 200 Mitarbeitern **kundenindividuelle IoT-Projekte**. Basierend auf bestehenden Hardware-Komponenten erstellt grandcentrix maßgeschneiderte Lösungen für die Anwendungen und Geschäftsmodelle der Kunden. Mit grandcentrix konnte Vodafone somit sein Portfolio von standardisierten IoT-Lösungen bis hin zu **komplexen, hochindividualisierten Lösungen** erweitern.



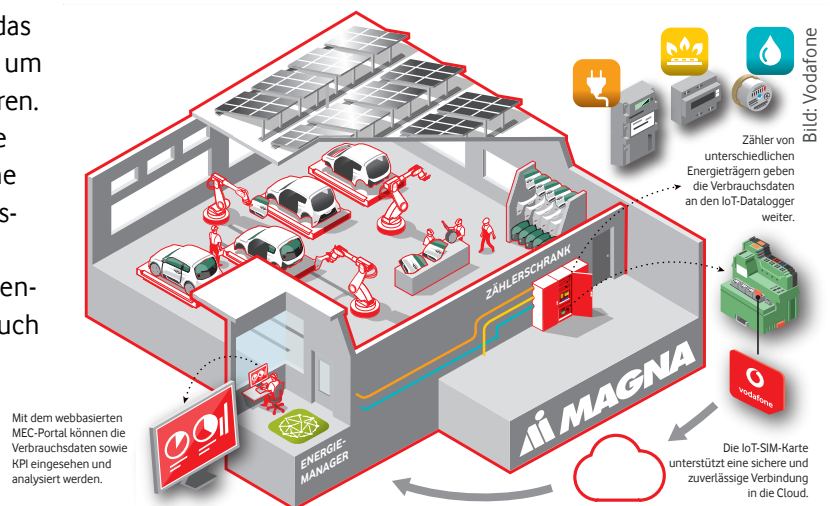
Bild: IoT Venture

„It's my Bike“ setzt beim Tracking von E-Bikes auf NB-IoT von Vodafone.



Bild: Renz

Der Briefkasten-Profi Renz vernetzt Briefkastenanlagen und Paketboxen mit IoT-Lösungen von Vodafone.



Für alle Fragen rund um das Thema IoT stehen wir Ihnen als kompetenter Ansprechpartner mit unseren Spezialisten zur Verfügung. Kontakt:

www.vodafone.de/nb-iot

0800 505 45 16