

Hardware Leitfaden

LTE Modems, Router, Gateways
und Antennen



Mehr Netz geht nicht.

LTE Endgeräte und deren Anwendungspotenzial

Mobilfunk Endgeräte wie LTE-Router/Modems/Gateways verbinden ein lokales Netzwerk, Maschinen oder Sensorik mit dem Internet über einen Mobilfunkanschluss. Dadurch eignen sie sich für Anwendungen der Machine-to-machine Kommunikation (M2M) oder das Internet der Dinge (IoT). Dementsprechend werden sie auch als M2M-Router oder IoT-Router bzw. IoT Gateway bezeichnet.

LTE-Router, -Gateway oder -Modem?

- Das **Modem** ist die einfachste Form der Anbindung und wird über eine USB-Schnittstelle mit einem PC oder einer sonstigen Anlage verbunden. Bekannt sind sie in der Bauform als sogenannte LTE USB-Sticks, es können aber auch Geräte in Industriegehäusen oder als Einbauplatine sein. Angesprochen werden diese Modems über einen Rechner mit den sogenannten "AT-Befehlen".
- Will man sein System lieber über Ethernet, also eine LAN-Schnittstelle anbinden, dann kommt ein **Gateway** infrage, das die Mobilfunkverbindung mit der eigenen Firmware herstellt. In LTE-Gateways finden sich dann ggf. I/O Schnittstellen für industrielle Anwendungen oder die seriellen Ports RS 232/RS485.
- Zusätzlich zu den Funktionen des Gateways bieten **Router** die volle Funktionalität, um ein lokales Netzwerk zu betreiben (u. A. DNS Server) und sind optional mit einem WLAN Access Point oder weiteren Ethernet Ports ausgestattet. Ein solches Gerät ähnelt dem bekannten DSL-Router (z. B. *Fritz!Box*), und stellt die Internet- (WAN) Verbindung über Mobilfunk (LTE oder 5G) her, statt über DSL.

Funktionen und Leistungsmerkmale



Funkstandard und regionale Frequenzen

- Als wichtigste Eigenschaft ist erstens der verwendete Funkstandard und die maximale Verbindungsgeschwindigkeit zu nennen. Inzwischen sollte LTE Standard sein, vereinzelt findet man noch 3G (UMTS) Router oder reine GPRS, also 2G Geräte. Dabei sind alle Typen abwärtskompatibel und unterstützen die jeweils älteren Standards. Zweitens ist die LTE Geschwindigkeit ein Merkmal, welche nach den sogenannten „CAT“ Stufen definiert wird. Hauptsächlich werden aktuell CAT4 mit 150 Mbit/s verwendet. Obwohl das für viele Anwendungen völlig ausreicht, unterstützen neuere Geräte bis zu 1.200 Mbit/s.
- Darüber hinaus gibt es Gateways und Modems für die Schmalbandkommunikation, also für die neuen Standards Narrowband-IoT (NB-IoT) und Cat-M1. Diese sind sehr preiswert und haben statt der hohen Geschwindigkeit andere Vorteile. Gängige Geschwindigkeiten von LTE-Routern sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.
- Ebenfalls wichtig sind die unterstützten LTE Bänder, denn davon hängt es ab, ob ein Router auf der gleichen Frequenz sendet wie das Mobilfunknetz, in dem es betrieben wird.
- Weiterführende Informationen zum Thema regionale Kompatibilität lesen Sie in unserem Artikel über LTE Frequenzen weltweit.
- Besonders leistungsfähige Router besitzen 2 oder mehr Modems mit denen mehrere Mobilfunkverbindungen gebündelt werden können. Zudem gibt es einige Geräte mit „Dual-SIM“, also Slots für zwei Mobilfunkkarten, bei denen Regeln für ein Umschalten zwischen den SIMs definiert werden können.

Standard	Download	Upload
CAT 4	150 Mbit/s	50 Mbit/s
CAT 6	300 Mbit/s	50 Mbit/s
CAT 11/12	600 Mbit/s	100 Mbit/s
CAT 18	1200 Mbit/s	150 Mbit/s
CAT-M1	1 Mbit/s	1 Mbit/s
CAT-NB	26 kbit/s	16,9/66 kbit/s

LAN / WiFi und weitere Interfaces

- Auf der lokalen Netzwerkseite ist die Anzahl der Ethernet Anschlüsse sowie deren Geschwindigkeit relevant. Außerdem kann optional ein WiFi Modul enthalten sein. Bei industriellen Routern sind gegebenenfalls weitere Schnittstellen zum Anschluss von Geräten enthalten, wie z. B. RS232 und RS 485. Außerdem sind teilweise schon GPS Empfänger eingebaut.
- Abschließend sind die externen Antennenanschlüsse zu nennen, die üblicherweise als „SMA“ Schraubanschluss ausgeführt sind. Aufgrund des breiten Frequenzspektrums von LTE werden oft zwei Anschlüsse pro Modemeinheit verbaut, ein Dritter kann noch für WiFi Antennen hinzukommen.

Remote Management

- Ein Fernzugriff ermöglicht die Konfiguration eines Routers, ohne vor Ort zu sein. Das ist für den professionellen Einsatz deshalb so wichtig, weil oft eine sehr große Anzahl von Geräten zu betreiben ist. Daneben befinden sich die Router oftmals nicht auf dem Firmensitz des Betreibers, sondern stehen beim Kunden oder befinden sich im mobilen Einsatz z. B. in Fahrzeugen. Somit erleichtert Remote Management nicht nur den Prozess der ersten Inbetriebnahme, sondern auch die spätere Wartung und Fehlerbehebung. Beispielsweise können Standardkonfigurationen in der Cloud hinterlegt und dann per „one-touch“-Installation auf den Router übertragen werden.

Datentarife für LTE Router/Gateways oder LTE Modems

- Bei der Wahl des richtigen Datentarifes für Ihr LTE Endgerät, kommt es darauf an, ob das Gerät nur in einem Land betreiben werden soll oder auch international. Darüber hinaus spielt die Datenmenge eine entscheidende Rolle. Einfache Sensorik benötigt nur wenige Megabyte im Monat, für Predictive Maintenance oder Medienübertragung fallen mehrere Gigabytes an.

Teltonika LTE Router

Zuverlässige Internetverbindung mit



LTE Router Single - SIM

RUT 240

- 150 Mbit/s,
- 1*LAN Port, 1*WAN Port
- WiFi 802.11 b/g/n
- 1 SIM Karte
- Weltweite Varianten erhältlich



RUT 360

- **300 Mbit/s,**
- 1* LAN Port, 1*WAN Port
- WiFi 802.11 b/g/n 2x2 MIMO
- 1 SIM Karte



Zusatzdienste

- Einlegen der SIM-Karte inkl. Mobilfunkkonfiguration
- Fernwartungszugang „Teltonika RMS“
- Internationale Varianten: auf Anfrage

LTE Router Dual - SIM

RUT 955

- 150 Mbit/s,
- 3* LAN Port, 1*WAN Port
- WiFi b/g/n
- 2 SIM Karten
- 1 Modem – autom. Umschalten



RUT X09/X11

- 300 Mbit/s
- 3* Gigabit LAN Port,
- Dual Band WiFi b/g/n/ac und Bluetooth (nur X11)
- GPS
- 2 SIM Karten
- 1 Modem – autom. Umschalten



RUT X12

- **2*300 Mbit/s, 4*Gigabit LAN Port,**
- Dual Band WiFi b/g/n/ac und Bluetooth
- GPS
- 2 SIM Karten
- 2 Modems: Kanalbündelung



Teltonika LTE Modems / Gateways



Zuverlässige Internetverbindung mit professionellen Modems und Gateways

LTE Modem

- **TRM 240**
 - LTE CAT 1, 10 Mbit/s
 - 1 * Micro USB slave
 - 1 * SIM Kartenslot

- **TRM 250**
 - **Narrowband Modem**
 - LTE CAT-M1, NB-IoT
 - 1 * Micro USB slave
 - 1 * SIM Kartenslot



LTE Gateway

- **TRB 140, 141**
 - LTE CAT4 150 Mbit/s
 - 1* Gigabit LAN Port
 - 1* Micro USB slave (z.B. virtual LAN port an Windows)
 - 1 SIM Kartenslot
 - Digital I/O (TRB 141)

- **TRB 142, 145**
 - LTE CAT 1, 10 Mbit/s
 - Varianten mit zusätzlichen Schnittstellen RS232, RS485

- **TRB 245, 255**
 - Varianten mit 2 SIM Slots
 - CAT-M / Narrowband (TRB 255)
 - zusätzliche Schnittstellen

Alle Gateways unterstützen Fernwartung (Teltonika RMS)



Antennenempfehlungen

Je nach Einsatzort und Empfangssituation können folgende Antennen zum Einsatz kommen

Standard Indoor

- **Panorama**
 - Portable MiMo antenne
 - 2m Kabel
 - Stand- Fenster- und Klemmontage



Profi – Indoor / Outdoor

- **Poynting XPOL-0001 v2:**
 - Leistungsstarke MiMo Antenne (4dB)
 - LTE und 5G
 - Außen-/Inneneinsatz
 - Saugnapfmontage (Fenster)
 - Mast- oder Wandmontage
 - 5m Kabel
- **Poynting PUCK**
 - Leistungsstarke LTE/5G Antenne (6dB)
 - Verschiedene Varianten: MiMo, SiSo, mit/ohne Wifi/GPS
 - Außen-/Inneneinsatz
 - Gehäuse-/Dachmontage mit Bohrloch
 - Magnet- oder Klebmontage
 - Mastmontage
 - d = 10cm, h = 3cm
 - 2m Kabel



Profi Richtantenne Outdoor

- **Poynting XPOL-0002**
 - Außeneinsatz
 - Mastmontage
 - Richtwirkung max. 11dBi Gewinn
 - Lösung bei schlechten Empfangsbedingungen
 - 5m / 10m Kabel



Kontakt



Digital SIM GmbH



<https://digital-sim.de/blog/>



Kanalweg 30
32361 Pr. Oldendorf



<https://www.linkedin.com/company/digital-sim>



0800 – 5301 003



<https://www.youtube.com/watch?v=OUYT1AlcEjI>



www.digital-sim.de