

LoRaWAN vs. NB-IoT vs. Sigfox (Deutsch)

	LoRaWAN	NB-IoT	Sigfox
Modulation	CSS (Chirp Spread Spectrum)	QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying)	BPSK (Binary Phase-Shift Keying)
Frequenz	Lizenzfreie ISM Bänder	Lizensierte LTE Frequenzbänder	Lizensierte ISM Bänder
Bandbreite	250 kHz und 125 kHz	200 kHz	100 Hz
Maximale Datenrate	50 kbps	200 kbps	0,1 kbps
Bidirektional	Ja / Halb-duplex	Ja / Halb-duplex	Begrenzt / Halb-duplex
Maximum Nachrichten/Tag	Unbegrenzt (max. Uplink duty cycle von 1%/Stunde, 864s/24h Uplink Zeit pro Gerät)	Unbegrenzt	140 (UL), 4 (DL)
Maximum Payload Länge	243 bytes	1600 bytes	12 bytes (UL), 8 bytes (DL)
Reichweite	5 km (städtisch), 20 km (ländlich)	1 km (städtisch), 10 km (ländlich)	10 km (städtisch), 40 km (ländlich)
Störungsrobustheit	Sehr hoch	Niedrig	Sehr hoch
Authentifizierung & Verschlüsselung	Ja (AES 128b)	Ja (LTE Verschlüsselung)	Authentifizierungstoken
Adaptive Datenrate (Adaptive data rate)	Ja	Ja	Nein
Übergabe	Endgeräte verbinden sich nicht mit einer einzelnen Basisstation	Endgeräte verbinden sich mit einer einzelnen Basisstation	Endgeräte verbinden sich nicht mit einer einzelnen Basisstation
Lokalisierung	Ja (TDOA: Time Difference Of Arrival)	Nein (unter Angabe)	Ja (RSSI: Received Signal Strength Indicator)
Private Netzwerke möglich	Ja	Nein	Nein
Standardisierung	LoRa-Alliance	3GPP	Das Unternehmen Sigfox kollaboriert mit dem Europäischen Telekommunikationsstandards
Tiefe Innenabdeckung	Ja	Ja	Ja
Batterielebensdauer der Sensoren	Wenig Energie im Schlafmodus	Wenig Energie im Schlafmodus	Wenig Energie im Schlafmodus
Uplink Energieverbrauch	~44 mA	~220 mA	~61 mA
Schlafmodus Energieverbrauch	~0,1 µA	~3-8 µA	~0,1 µA
Spektrum Kosten (Lizenz)	Frei	> 500 Mio.€/MHz	140 Nachrichten pro Tag: 20€ pro Jahr und Sensor
Kosten Installation	~200 €/Indoor Gateway, ~1500 €/Outdoor Gateway	> 15.000 €/Basisstation (LTE-Antennen Upgradekosten)	> 4000 €/Basisstation
Kosten RF-Transceiver (Sensor)	3-5 €	> 20 €	~2 €
Anteil LPWAN-Chipsatz Verkäufe 2017	58 %	33 %	2 %