

NeoVac

LoRaWAN-Technologie

Grundlagen, Vorteile und Installationsanforderungen



Inhalt

Einleitung	3
So funktioniert die Technologie	4
Die Vorteile der LoRaWAN-Technologie auf einen Blick	5
→ Niedriger Energieverbrauch	5
→ Hohe Reichweite	5
→ Möglichkeit zur Monitoring-Anbindung	5
→ Skalierbarkeit	5
→ Ökologisch, dank zutrittsloser Verbrauchsdatenerhebung	5
→ Geringer Installationsaufwand	6
→ Einfache Nachrüstung	6
→ Minimale Strahlenbelastung	6
→ Sendeleistung im Vergleich	7
→ Höchster Sicherheitsstandard	7
→ Hohe Datenübermittlungsquote	8
Installationsanforderungen	9

Einleitung

LoRaWAN steht für **L**ong **R**ange **W**ide **A**rea **N**etwork und ist eine drahtlose Kommunikationstechnologie, die speziell für das Internet der Dinge (IoT) entwickelt wurde. Es ermöglicht die kostengünstige, energiesparende und zuverlässige Übertragung von kleinen Datenmengen über grosse Entfernungen.

Im Gegensatz zu herkömmlichen drahtlosen Netzwerken wie WLAN, die für hohe Datenraten optimiert sind, konzentriert sich LoRaWAN auf die Übertragung kleiner Datenpakete über grosse Reichweiten. Dies macht es ideal für Anwendungen, bei denen Geräte über lange Strecken hinweg kommunizieren müssen.

Das vorliegende Whitepaper gibt einen Überblick über die Funktionsweise von LoRaWAN, zeigt seine Vorteile auf und skizziert die Anforderungen für eine fehlerfreie Installation.

So funktioniert die Technologie

Das LoRaWAN-Netzwerk besteht aus drei Hauptkomponenten: Endgeräte (Nodes), Gateways und ein Netzwerkservers.

Endgeräte (Nodes): Das sind die IoT-Geräte, die Daten sammeln und über das LoRaWAN-Netzwerk senden möchten. Diese Geräte können Sensoren, Aktoren oder andere Arten von IoT-Geräten sein. Sie sind in der Regel batteriebetrieben und sollen eine lange Lebensdauer haben. Die Daten, die sie sammeln, können Temperatur, Feuchtigkeit, Bewegung oder andere Umgebungsparameter sein.

Gateways: Gateways bilden die Schnittstelle zwischen den Endgeräten und dem LoRaWAN-Netzwerk. Sie empfangen die Daten, die von den Endgeräten gesendet werden, und leiten sie an den Netzwerkservers weiter. Gateways haben eine grosse Reichweite und können Daten von mehreren Kilometern Entfernung empfangen, je nach den lokalen Bedingungen und der Höhe der Antenne.

Netzwerkservers: Der Netzwerkservers verwaltet das gesamte LoRaWAN-Netzwerk. Er nimmt die Daten der Gateways entgegen, entschlüsselt sie und leitet sie an die entsprechenden Anwendungen oder Server weiter. Der Netzwerkservers verwaltet auch die Sicherheit des Netzwerks, die Authentifizierung der Endgeräte und die Zuweisung der Übertragungskanäle.

Die Übertragung von Daten über LoRaWAN erfolgt in Form von kleinen Paketen, die in regelmässigen Abständen oder auf Anfrage gesendet werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist vergleichsweise niedrig, was den Energieverbrauch der Endgeräte minimiert und die Reichweite maximiert.

Durch diese Architektur ermöglicht LoRaWAN eine effiziente und zuverlässige drahtlose Kommunikation für IoT-Anwendungen über grosse Entfernungen, auch in abgelegenen oder schwer zugänglichen Gebieten.

Die NeoVac LoRaWAN Funktechnologie (Low-Power Wide-Area Network) beruht auf einer bidirektionalen Technologie, die üblicherweise in eine Richtung betrieben wird. Die Geräte senden ihren Zählerstand in unterschiedlichen Rhythmen.

Frequenz	863-870 MHz
Wellenlänge	0.346 m
Leistung	< 25 mW
Modulation	Chirp Spread Spectrum Modulation
Shift	+/- 25 kHz
Protokoll	LPN ADR
Strom Standby	0.1 µA
Strom Empfang	3 mA
Strom Senden	10 mA
Ausbreitung max.	15 km
Ausbreitung min.	100 m

Die Vorteile der LoRaWAN-Technologie auf einen Blick

Niedriger Energieverbrauch

Die LoRaWAN-Technologie ist äusserst energieeffizient. Durch die Verwendung von Low-Power-Modi minimieren die Endgeräte ihren Energieverbrauch und erreichen eine lange Betriebsdauer. So können beispielsweise Geräte wie die NeoVac Zähler mit einer einzigen Batterie über mehrere Jahre betrieben werden.

Hohe Reichweite

LoRaWAN bietet eine beeindruckende Reichweite von mehreren Kilometern in städtischen und sogar noch weiter in ländlichen Gebieten: So kann auf einem freien Feld eine Reichweite von bis zu 15 Kilometern bis zur nächsten Antenne erreicht werden. Die Technologie ist damit nicht nur ideal für IoT-Anwendungen in städtischen Gebieten, sondern eignet sich auch hervorragend für den Einsatz in abgelegenen oder schwer zugänglichen Umgebungen. Die drahtlose Verbindung ermöglicht eine zuverlässige und kosteneffiziente Datenübertragung.

Möglichkeit zur Monitoring-Anbindung

Durch die kontinuierliche Überwachung der Geräte über LoRaWAN können Abweichungen vom Normalzustand frühzeitig erkannt werden. Anomalien im Betriebsverhalten wie ungewöhnliche Temperaturschwankungen oder unerwartete Ausfälle können sofort identifiziert werden, was eine rechtzeitige Wartung oder einen rechtzeitigen Austausch ermöglicht, bevor grössere Probleme auftreten.

LoRaWAN bietet zudem eine sofortige Benachrichtigung bei Störungen. Geht ein Gerät offline oder kommt es zu Kommunikationsproblemen, können automatische Warnmeldungen generiert werden. Diese Benachrichtigungen ermöglichen es den Betreibern, schnell zu reagieren und potenzielle Ausfallzeiten zu minimieren.

Skalierbarkeit

LoRaWAN ist skalierbar und kann eine grosse Anzahl von Endgeräten unterstützen, die gleichzeitig im Netzwerk kommunizieren. Dies macht es ideal für Anwendungen im Internet der Dinge, bei denen eine grosse Anzahl von Sensoren oder Geräten miteinander verbunden werden müssen.

So ist das komplette NeoVac-Zähler Portfolio LoRaWAN fähig und setzt auf das Low Power Network (LPN) von Swisscom, das mit einer 99%-igen Abdeckung über das beste Netz der Schweiz verfügt.

Ökologisch, dank zutrittsloser Verbrauchsdatenerhebung

Die Verbrauchsdaten werden drahtlos über LoRaWAN/IoT (Internet der Dinge) von Swisscom in die Cloud übermittelt – die Ablesung der Daten erfolgt damit ganz einfach ohne Wohnungszutritt. Durch die Fernablesung wird der CO₂-Ausstoss erheblich reduziert.

Eine kleine Beispielrechnung dazu: Durch den Verzicht auf Fahrten der Techniker für die Ablesung an 1000 Anlagen könnten über einen Zeitraum von 10 Jahren insgesamt 300 Tonnen CO₂* eingespart werden. Die zutrittslose Verbrauchsdatenerhebung stellt somit eine effiziente und umweltfreundliche Lösung dar.

* Hinweis: Diese Berechnung basiert auf der Annahme, dass die durchschnittliche Fahrtstrecke pro Anlage und Ablesung 50 Kilometer beträgt und eine vierteljährliche Ablesung erfolgt. Die tatsächlichen Einsparungen können je nach spezifischen Bedingungen variieren, wie z.B. die tatsächliche Fahrtstrecke, die Effizienz der Fahrzeuge und der Anzahl der Ablesungen pro Jahr.

Geringer Installationsaufwand

Durch die Nutzung der LoRaWAN-Technologie wird der Installationsaufwand erheblich reduziert. So entfällt die Notwendigkeit für aufwendige Verkabelungen, was nicht nur Zeit und Kosten spart, sondern auch eine flexible und einfache Implementierung ermöglicht. Nach der erstmaligen Initialisierung der Geräte verbinden sich diese automatisch über ein Gateway oder eine Swisscom LoRaWAN Antenne mit der NeoVac Energy Cloud. Die Initialisierung der Geräte sowie die Installation des Gateways werden von NeoVac-Techniker*innen durchgeführt.

Einfache Nachrüstung

Ein weiterer Vorteil der LoRaWAN-Technologie ist ihre Fähigkeit zur einfachen Nachrüstung in bestehende Infrastrukturen. Durch die drahtlose Natur des LoRaWAN-Netzwerks können Systeme ohne aufwendige Umbauten oder Unterbrechungen problemlos integriert werden. Normalerweise ist es ausreichend, ein Gateway im Treppenhaus nachzurüsten. Anschliessend können die NeoVac LoRaWAN Zähler installiert und initialisiert werden.

Minimale Strahlenbelastung

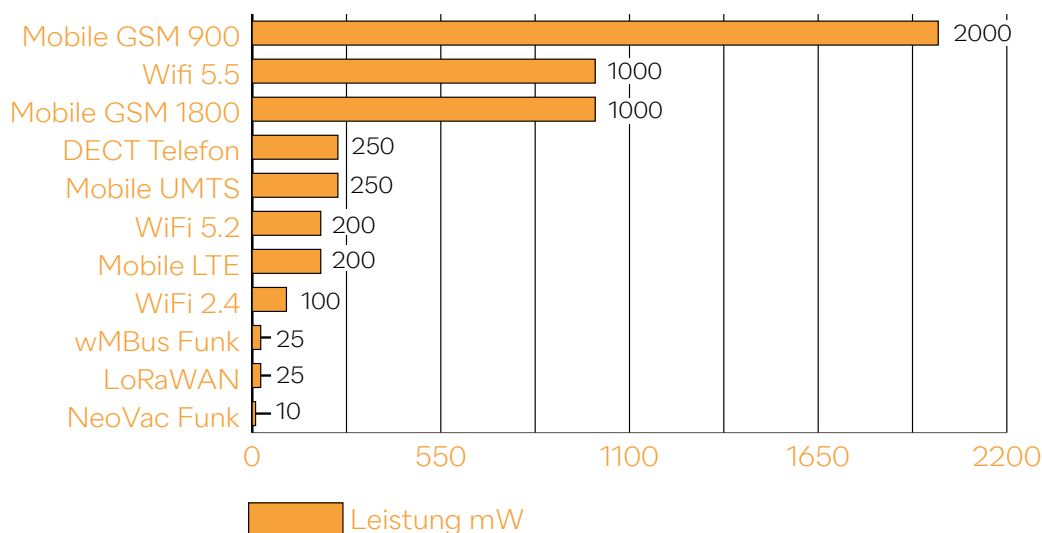
Die Verwendung von LoRaWAN-Geräten weist eine vernachlässigbare Strahlenbelastung auf. Im Vergleich zu anderen drahtlosen Geräten zeichnen sich LoRaWAN-Geräte durch sehr niedrige Leistungsdaten auf. Übertragungen dauern generell sehr kurz, maximal drei Sekunden pro Übertragung.

Die Strahlung von LoRaWAN befindet sich im Sub-Gigahertz-Bereich, der unterhalb von 1 GHz liegt. Diese Frequenz ist wesentlich niedriger als die Frequenz von WLAN im Haushalt. Es gilt: Je höher die Frequenz, desto energiereicher ist die Strahlung.

Im Gegensatz zu Schnurlostelefonen, Mobiltelefonen oder Bluetooth-Geräten wird ein Energiemessgerät nie in unmittelbarer Nähe zum Kopf betrieben. Der Smart Meter ist oft im Keller oder hinter Putz installiert, wodurch die Distanz zu Menschen konstant mehrere Meter beträgt. Im Vergleich dazu wird ein Smartphone ständig am Körper getragen.

Des Weiteren ist ein LoRaWAN-Gerät durch Duty Cycle-Beschränkungen limitiert, was bedeutet, dass es maximal 1% pro Stunde kommunizieren darf, was in etwa 36 Sekunden pro Stunde entspricht. Im Fall von Messgeräten für das Energiemanagement liegt die tatsächliche Kommunikationsdauer deutlich unter diesem Wert. Ein Smartphone hingegen kommuniziert bei Nutzung deutlich häufiger. Zusätzlich beträgt die maximale Sendeleistung von LoRaWAN-Geräten 25 mW, während ein Smartphone, abhängig von der genutzten Technologie, eine deutlich höhere Sendeleistung von 200 mW bis zu 2 W aufweisen kann.

Sendeleistung im Vergleich



Höchster Sicherheitsstandard

Die LoRaWAN-Technologie nutzt eine robuste 128-Bit-AES-Verschlüsselung, um Daten zu schützen und eine sichere Verbindung zwischen den Geräten und dem Netzwerk zu gewährleisten. Diese Verschlüsselung stellt sicher, dass sensible Informationen vor unbefugtem Zugriff geschützt sind und die Integrität der Daten während der Übertragung gewahrt bleibt.

Ein zusätzlicher bedeutender Sicherheitsaspekt besteht darin, dass alle Daten, die von NeoVac-Geräten über LoRaWAN übertragen werden, pseudo-anonymisiert werden. Dadurch wird gewährleistet, dass keine direkte Verbindung zwischen den Gerätedaten und den individuellen Nutzer:innen hergestellt werden kann. Dieser Ansatz schützt die Privatsphäre der Nutzer:innen und stellt sicher, dass personenbezogene Daten nicht unnötig offengelegt werden können.



Sicherheitsaspekte –Low Power Network – LoRaWAN



LoRaWAN

- Network Session Key (128bit AES) für Integritätsprüfung und Verschlüsselung MAC Befehlen.
- Application Session Key (128bit AES) für Ende zu Ende Verschlüsselung der Nachricht



ISO Zertifizierung

- ISMS nach ISO-27001
- Zudem ISO-9001, 14001, 2000, 33002, 14064, DSGVO compliant



Zertifizierungsprogramm

- Verschiedene Zertifizierungsprogramme zur Sicherstellung, dass neue LoRaWAN Geräte den Qualitätsanforderungen entsprechen



Infrastruktur Setup

- Internetzugang durch Firewall und Swisscom IP-Plus geschützt
- Geo-redundant betriebener Netzwerkservers (Zürich, Olten)
- IP-Sec Tunnel zwischen Gateways und Netzwerkservers
- USV, Klimaanlage, Brandschutz, Zutrittsmanagement



Monitoring

- 7x24h Monitoring des LPN Systems
- Disaster Recovery Sicherheitsvorkehrungen



Applikationsserver & GUI

- https-Transport
- Token basierte Authentisierung
- Multifaktor Authentisierung beim Login

Quelle: Swisscom

Hohe Datenübermittlungsquote

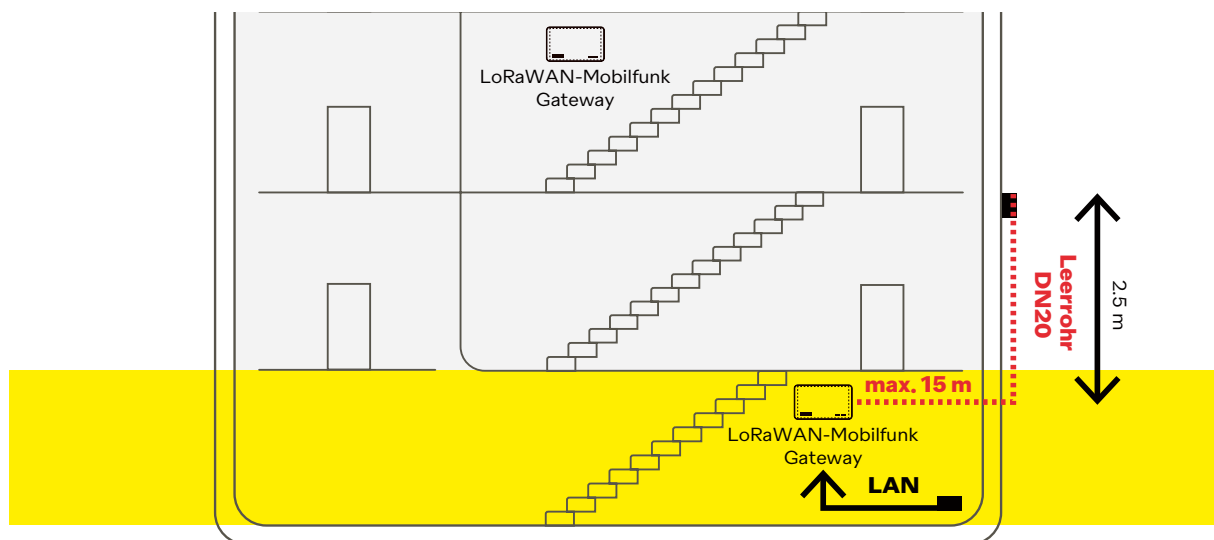
Die Technologie ermöglicht es, Daten in kurzen Intervallen zu übertragen, was eine präzise und zeitnahe Datenerfassung zulässt. Zum Beispiel können Elektrozähler im 15-Minuten-Takt, Wärme- und Wasserzähler im 60-Minuten-Takt sowie Heizkostenverteiler alle 4 Stunden ihre Daten übermitteln.

Installationsanforderungen

Die Installation der Gateways erfordert in der Regel nur einen 230-Volt-Anschluss im Treppenhaus (EG/1.OG). Für Messtellen in isolierten Kellerumgebungen ist es empfehlenswert, einen bauseitigen LAN-Anschluss inklusive 230-Volt-Anschluss bereitzustellen, um eine optimale Datenübertragung zu erzielen.

Für eine zuverlässige Datenübertragung ist eine stabile Swisscom 4G-Verbindung mit mindestens zwei Balken Empfang erforderlich. In Bereichen mit schlechter Signalqualität, wie beispielsweise Kellergeschossen, Räumen mit hoher Aussenfassaden-Isolation, oder dichten Betonbauten, kann die Datenübertragungsfähigkeit des LoRaWAN-Mobilfunk-Gateways durch die Bereitstellung einer kabelgebundenen LAN-Verbindung mit Internetanschluss oder die Installation einer externen Antenne verbessert werden.

Für eine optimale Datenübertragung in unterirdischen technischen Räumen wird ein LAN-Anschluss mit Internetverbindung direkt vor Ort empfohlen (z.B. Elektrozähler). Alternativ kann ein Leerrohr DN20 (maximal 15 Meter lang) bauseitig verlegt werden, um eine externe Antenne anzubringen. Die Anzahl der benötigten LoRaWAN-Gateways richtet sich nach dem Gebäudestandard und der Anzahl der Stockwerke. In der Regel werden ein bis zwei Gateways pro Gebäude verwendet, die typischerweise an zentralen Stellen im Treppenhaus und/oder Technikraum installiert werden.



LoRaWAN-Mobilfunk Gateway

Grösse

241 x 161 x 60 mm

Lieferung/Montage/Inbetriebnahme

NeoVac ATA AG

Spannungsversorgung

230V-Anschluss, vorzugsweise in UP-Einlasskasten NIS, Grösse 1, bauseits vorbereitet. Mit Blinddeckel abgedeckt und mit «LoRa» beschriftet. (Absicherung z. B. Lichtgruppe Allgemein)





NeoVac

**Haben Sie Fragen oder ein
konkretes Projekt?
Unsere Fachspezialist:innen
informieren Sie über die
optimale Lösung.**

Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an:

Telefon +41 58 715 50 50

info@neovac.ch



PS 2406 A177D

Hauptsitz

NeoVac ATA AG
Eichastrasse 1
9463 Oberriet

neovac.ch

Servicestellen

Oberriet	Porza
Bulle	Sissach
Meyrin	Worb
Dübendorf	Ruggell / FL

Making energy smarter