



LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

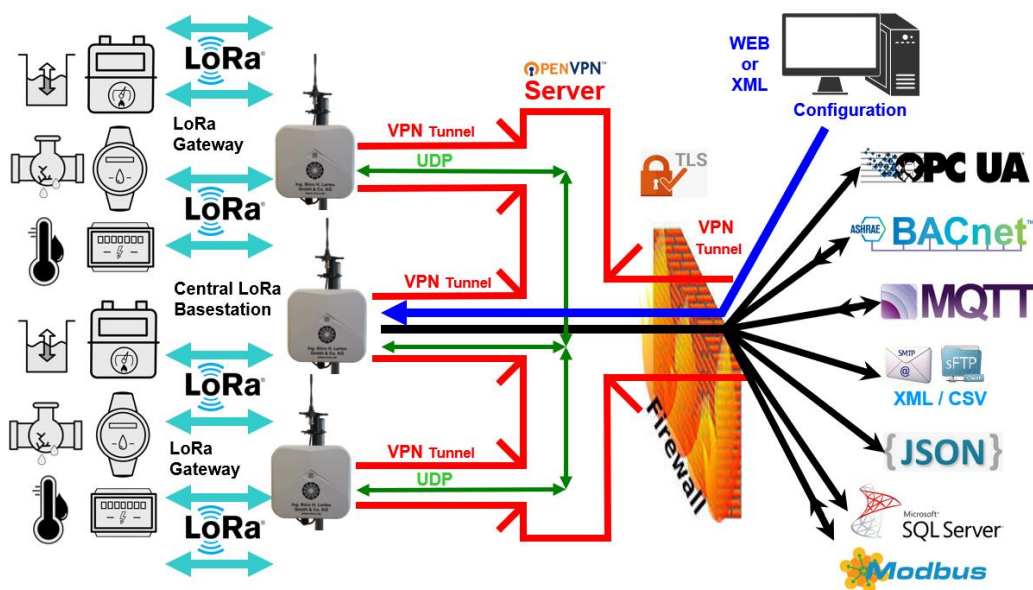
LoRa Basestation

LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

DSGVO + ISO 27001 compliant



Firmware 6.9.x, Februar 2024



Verfügbar für

RmCU V 4.0 DIN Rail



MiDASS V4.0 Allround
Indoor / Outdoor



MiDASS V4.0 Outdoor
Alu





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Inhaltsverzeichnis

Firmware 6.9.x, Oktober 2023	1
1 System Beschreibung.....	3
1.1 Prinzipieller System Aufbau.....	5
1.2 Single LoRa-Basestation	6
1.3 Kleines LoRa-Netzwerk (Zentrale LoRa-Basestation + LoRa-Gateways)	8
1.4 Mittleres LoRa-Netzwerk (RmCU als Network- und Application-Server im Rechenzentrum + X LoRa-Gateways)	10
1.5 Großes LoRa-Netzwerk (Linux-Rechner als Network- und Application-Server im Rechenzentrum+ X LoRa-Gateways).....	12
1.6 LoRaWAN-Netzwerk mit mehreren Application-Servern (Mandantentrennung).....	14
1.7 Normkonforme Drittmengenabgrenzung nach PTB A 50.7	16
1.8 IP-Anbindung.....	17
2 LoRa-Features	18
2.1 LoRa Hardware / Protokoll Stack.....	18
2.2 Zentrale LoRa-Basestation	19
2.3 Fernkonfiguration über LoRa-Downlink	21
2.4 Bidirektionale Verbindung.....	21
3 Bauformen	22
3.1 MiDASS V 4.0: Allround Indoor / Outdoor IP66	22
3.2 MiDASS V 4.0: Outdoor Wandgehäuse IP65	23
3.3 RmCU V4.0 DIN Rail	24



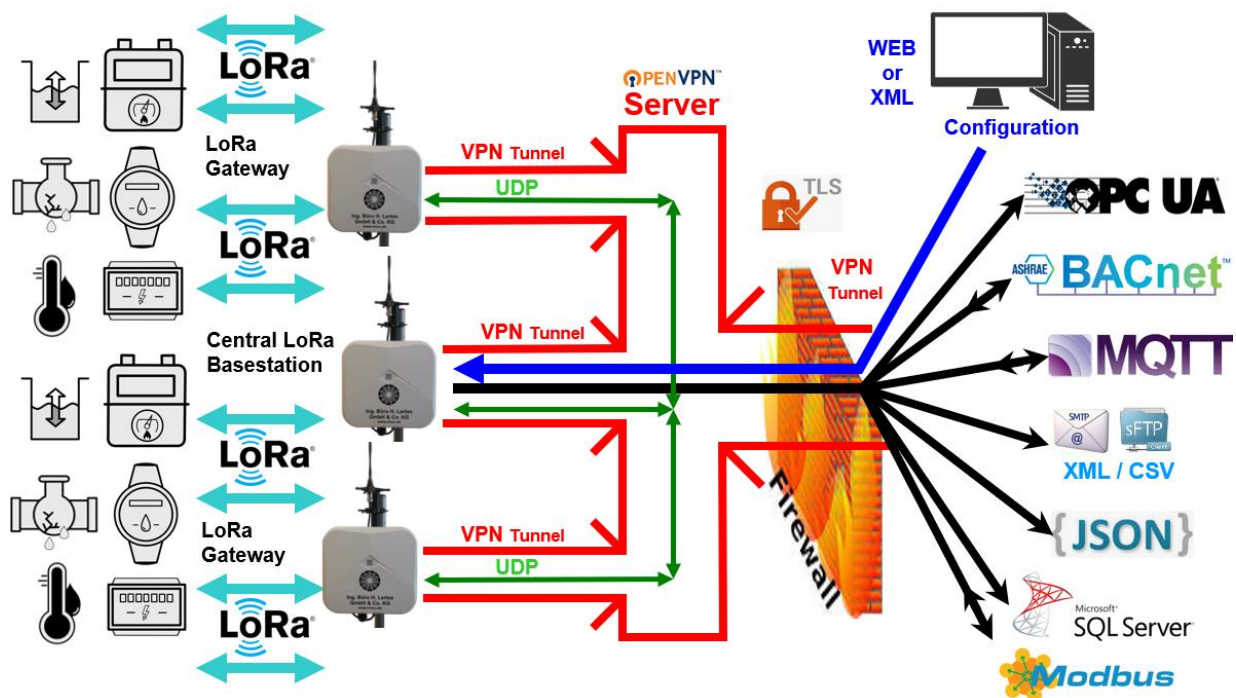
LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1 System Beschreibung

Die LoRa-Basestation versteht sich als Erweiterung des bestehenden MiDASS / RmCU Konzepts, um Verbrauchszähler und Smart City Sensorik mit LoRaWAN-Schnittstelle an übergeordnete Portale wie z.B. Energie Management Systeme anzubinden.

Mit unseren LoRa-Basestations und LoRa-Gateways können private LoRaWAN-Netzwerke aufgebaut werden die keinen Internet Cloud Server benötigen und keine laufenden Kosten für Sensoren- Verwaltung und Datenpunkt- Bereitstellung erzeugen.

Es werden LoRaWAN-Endgeräte Class A (Sensoren wie z.B. Wasserzähler) und Class C (Aktoren wie z.B. Schalter) unterstützt.



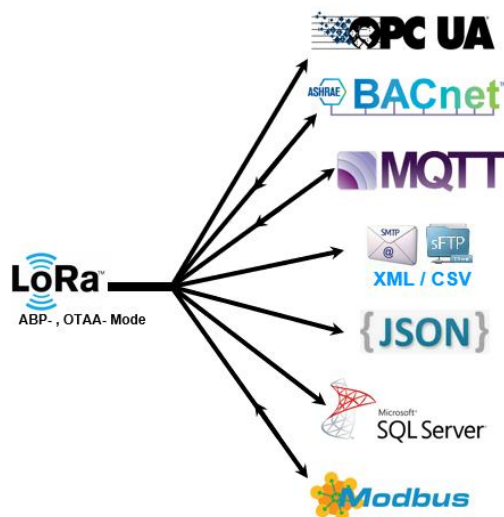


LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Mögliche Anwendungsszenarien:

- Verbrauchsdatenerfassung im Sub-Meter und ISO 50001 Umfeld (Strom, Wasser, Nah- und Fern-Wärme, Kälte, Gas)
- Datenerfassung in Gebäuden im Smart- Building- und Facility Management System Umfeld
- Datenerfassung im Smart City Umfeld (z.B. Parkplatzüberwachung, Mäusefallen, Feuchtigkeitssensoren, etc.)
- Datenerfassung im Smart-Security Bereich
- Ansteuerung von Aktoren (Türöffner, Sollwertvorgaben, Pumpensteuerungen, Heizthermostate, etc.)
- Normkonforme Drittmengenmessung nach PTB A 50.7

Die LoRa-Datenprotokolle werden von den LoRa-Gateways empfangen und von der **Zentralen** LoRa-Basestation, die den Network- und Application-Server beinhaltet, decodiert und über die von RmCU / MiDASS bekannten Standardschnittstellen XML / CSV (frei konfigurierbar), BACnet, MQTT, JSON, OPC UA oder Modbus zur Verfügung gestellt.



Es fallen dabei keine monatlichen Kosten für die Verwaltung der Sensoren, bzw. Kosten pro bereitgestellten Datenpunkt an.



LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.1 Prinzipieller System Aufbau

Die LoRa-Gateways fügen sich in das bestehende MiDASS / RmCU V 4.0 Konzept ein und ermöglichen auch den Ausbau bestehender RmCU / MiDASS Installationen zu großen LoRaWAN-Netzwerken.

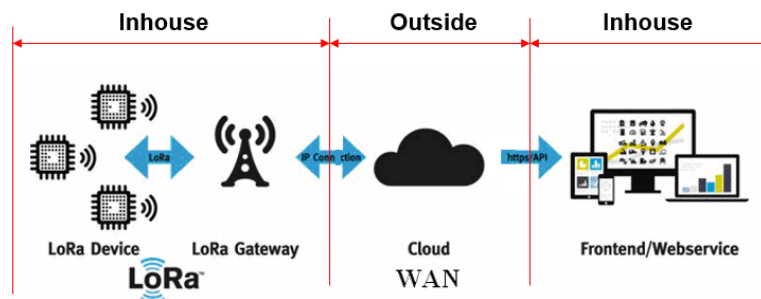
Mehrere LoRa-Gateways können dabei über eine **Zentrale** LoRa-Basestation, die den Network- und Application-Server beinhaltet, zusammengefasst werden, um flächendeckend Daten zu erfassen.

Der integrierte Network- und Application-Server ersetzt dabei die in handelsüblichen LoRaWAN-Systemen notwendige Internet Cloud-Anbindung und bildet so ein privates LoRaWAN-Netzwerk.

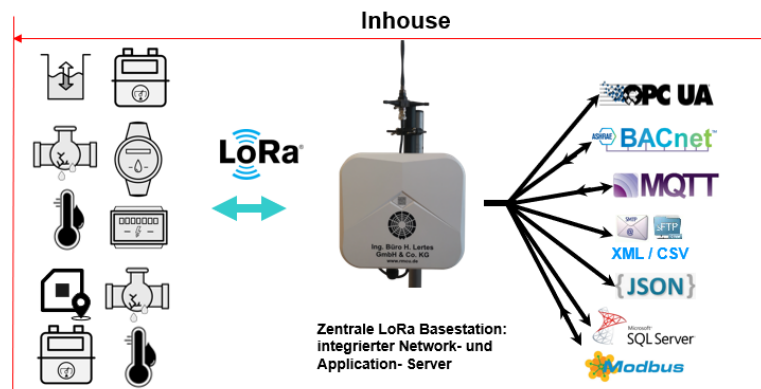
Die erfassten Daten bleiben also im Sinne der ISO 27001 und DSGVO „vertraulich“ in Ihrem eigenen IP-Netzwerk und es fallen keinerlei Betriebskosten für die Sensor-Verwaltung bzw. Decodierung der Messwerte an.

Gleichzeitig unterstützt das System eine bidirektionale Kommunikation, d.h. über die **Zentrale** LoRa-Basestation können auch Befehle an die LoRaWAN-Endgeräte gesendet werden.

Klassisches LoRaWAN System



Private LoRaWAN - MiDASS/RmCU System mit integriertem Network- und Application- Server

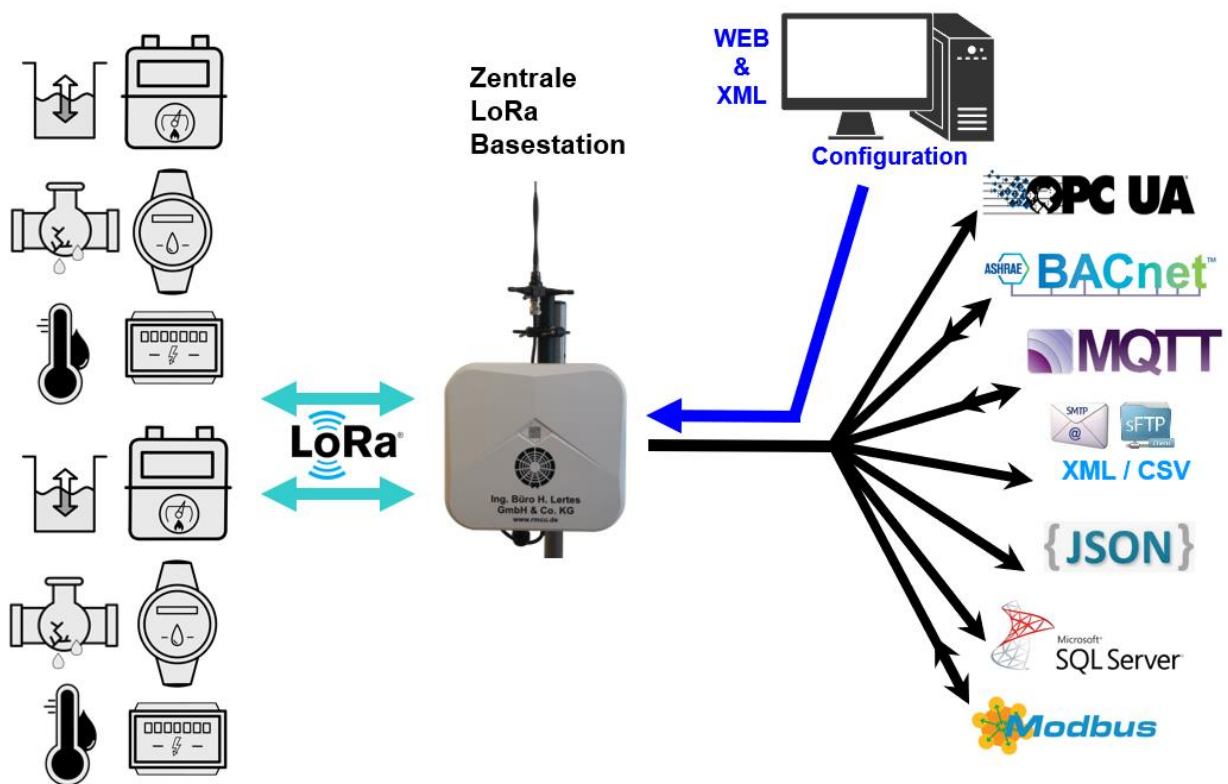




LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.2 Single LoRa-Basestation

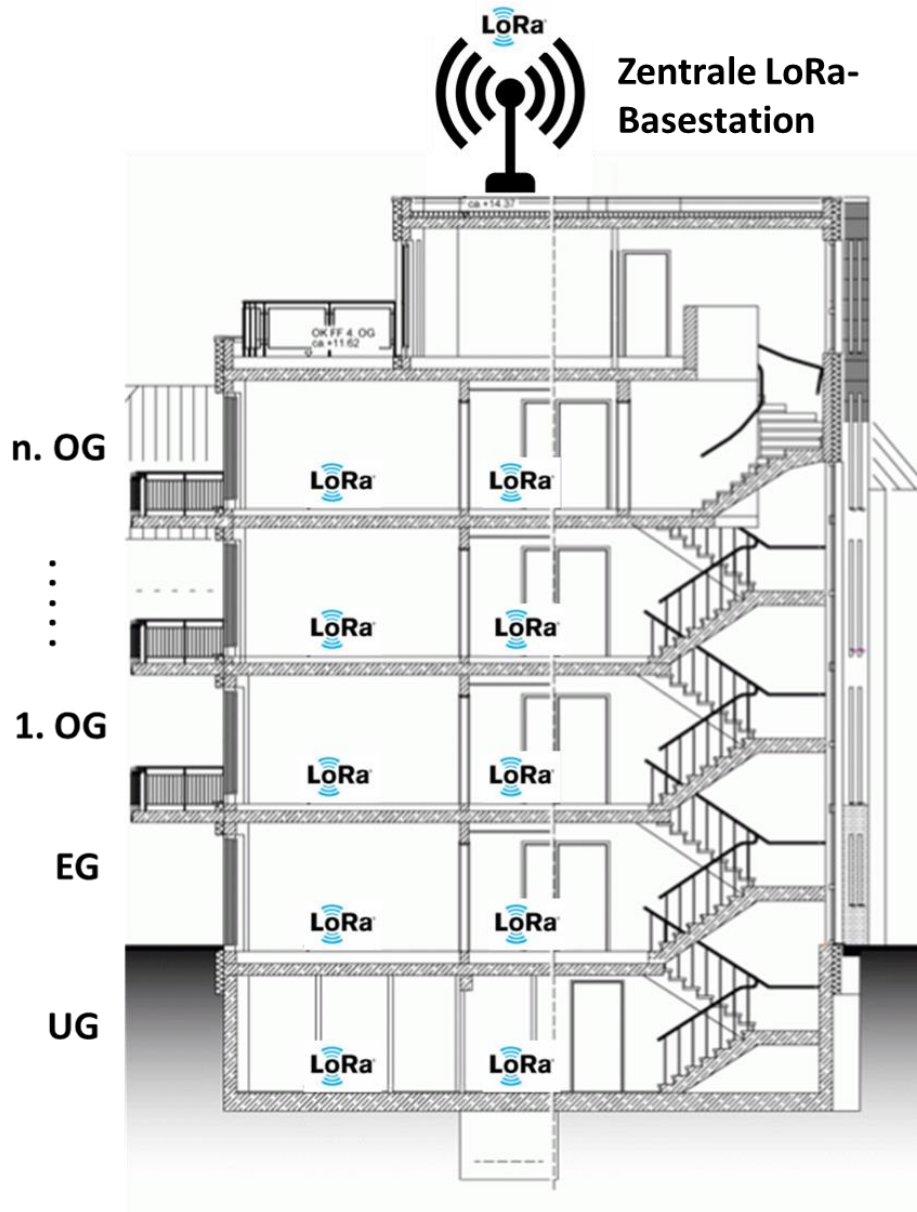
Die Single LoRa-Basestation besteht aus einer **Zentralen** LoRa-Basestation mit einem integrierten LoRaWAN Network- und Application-Server.
Sie eignet sich zur Datenerfassung in Gebäuden / Liegenschaften und kleineren Industriekomplexen.





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Die folgende Abbildung zeigt einen beispielhaften Aufbau einer Single LoRa-Basestation im Sub-Meter Bereich.



Mit einer **Zentralen** LoRa-Basestation werden die Energiedaten aller Sensoren und Verbrauchszähler innerhalb des Gebäudes empfangen, aufbereitet und über die vielfältigen Schnittstellen zur Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt.

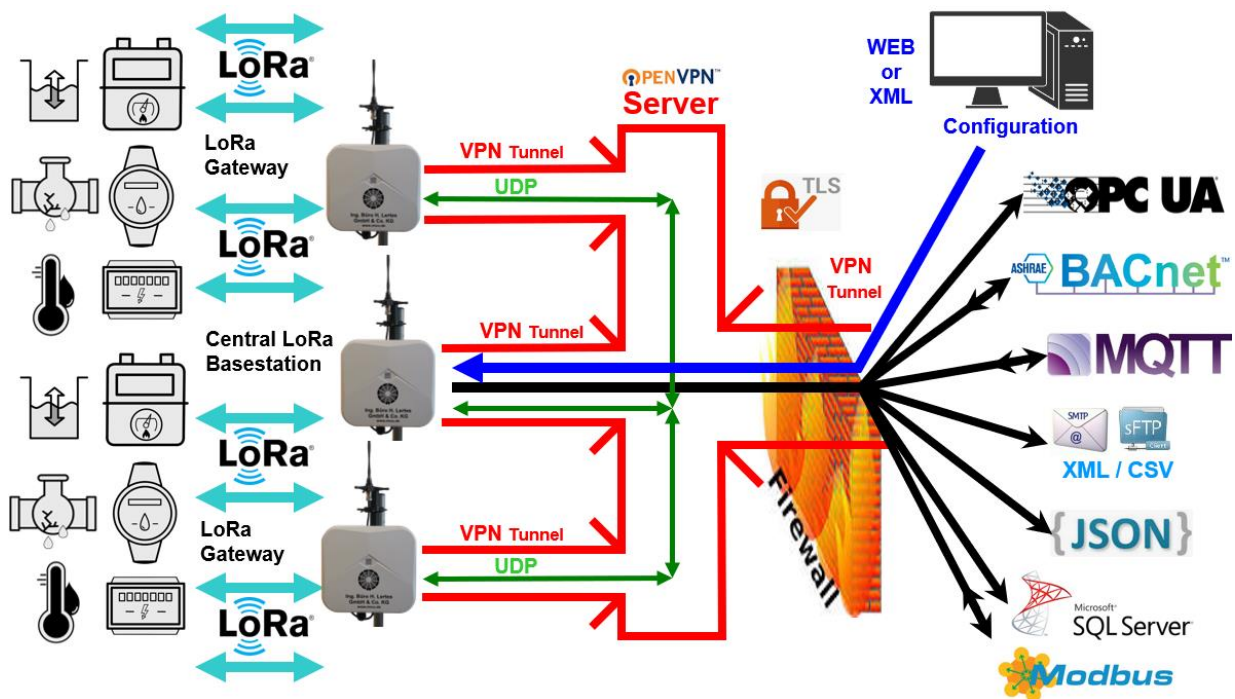


LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.3 Kleines LoRa-Netzwerk (Zentrale LoRa-Basestation + LoRa-Gateways)

Ein kleines LoRa-Netzwerk besteht aus einer **Zentralen** LoRa-Basestation und einer geringen Anzahl an LoRa-Gateways.

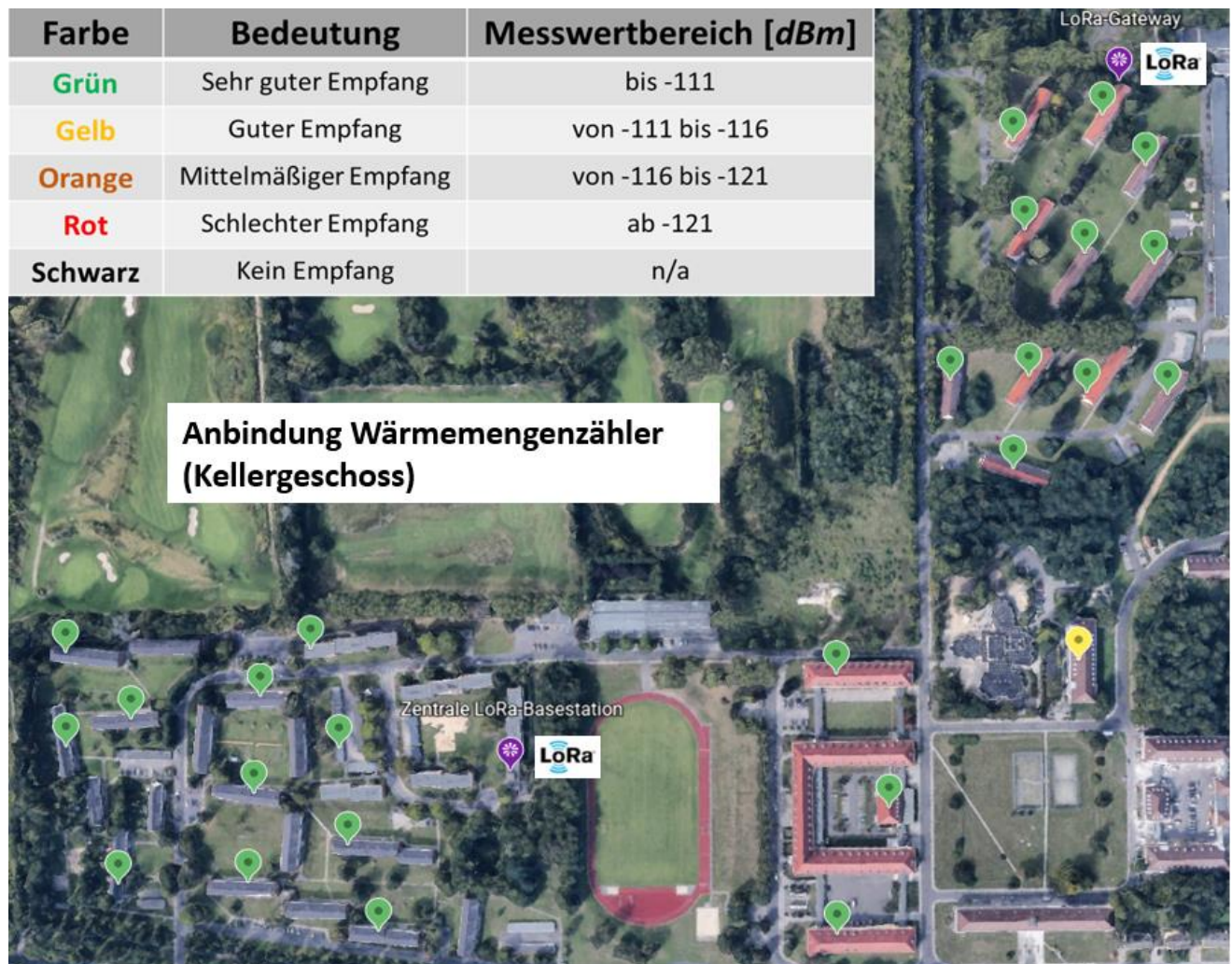
Durch die LoRa-Gateways, welche als zusätzliche Empfänger bzw. Sender agieren, können größere Areale, wie beispielsweise Reihenhaussiedlungen oder Industrieanlagen, mit einem flächendeckenden LoRa-Netzwerk ausgestattet werden. Die Kommunikation mit den Sensoren erfolgt bidirektional über alle Stationen. Die LoRa-Gateways werden dabei über LAN oder LTE-Modem mit der **Zentralen** LoRa-Basestation verbunden. Im Sinne des BSI-Grundschutzes kann die IP-Anbindung über OpenVPN TLS verschlüsselt werden. Es werden die TLS-Version 1.1, 1.2 und 1.3 unterstützt.





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Die folgende Abbildung zeigt einen beispielhaften Aufbau eines LoRa-Netzwerks zur Überwachung eines Nahwärmenetzes. Die Wärmemengenzähler befinden sich im Kellergeschoss, etwa 1 m unterhalb des Erdniveaus.

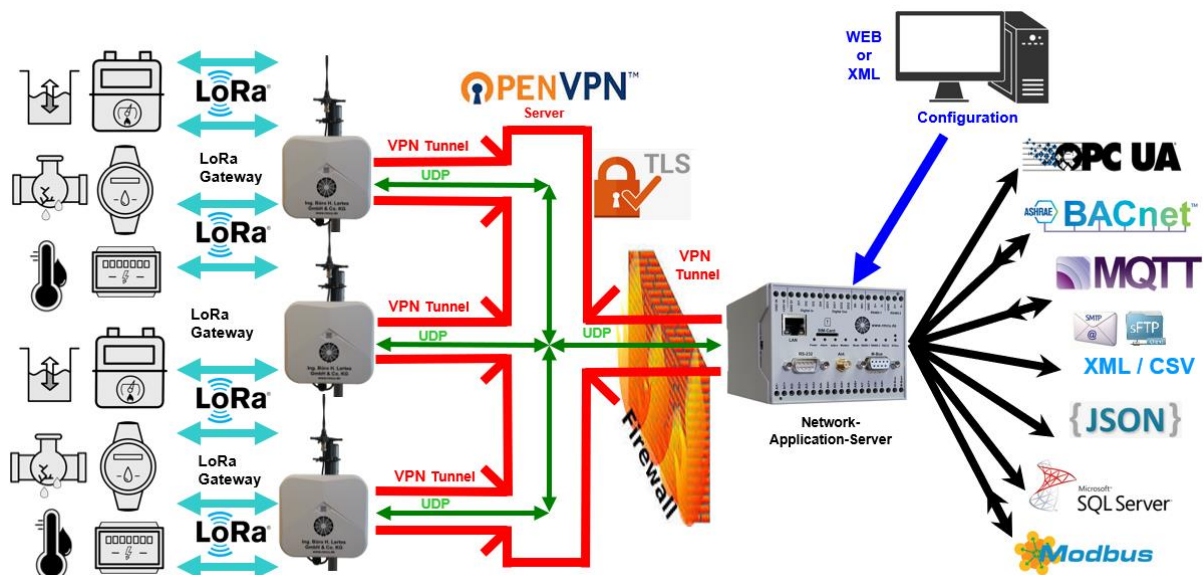




LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.4 Mittleres LoRa-Netzwerk (RmCU als Network- und Application-Server im Rechenzentrum + X LoRa-Gateways)

Ein mittleres LoRa-Netzwerk zur Abdeckung einer größeren Fläche besteht aus einem Network- und Application-Server und mehreren LoRa-Gateways. Der Network- und Application-Server kann hier im Sinne der DSGVO und ISO 27001 in Ihrem Rechenzentrum auf einem speziell angepassten RmCU betrieben werden, so dass mehrere hundert Sensoren oder Verbrauchszähler verwaltet werden können.

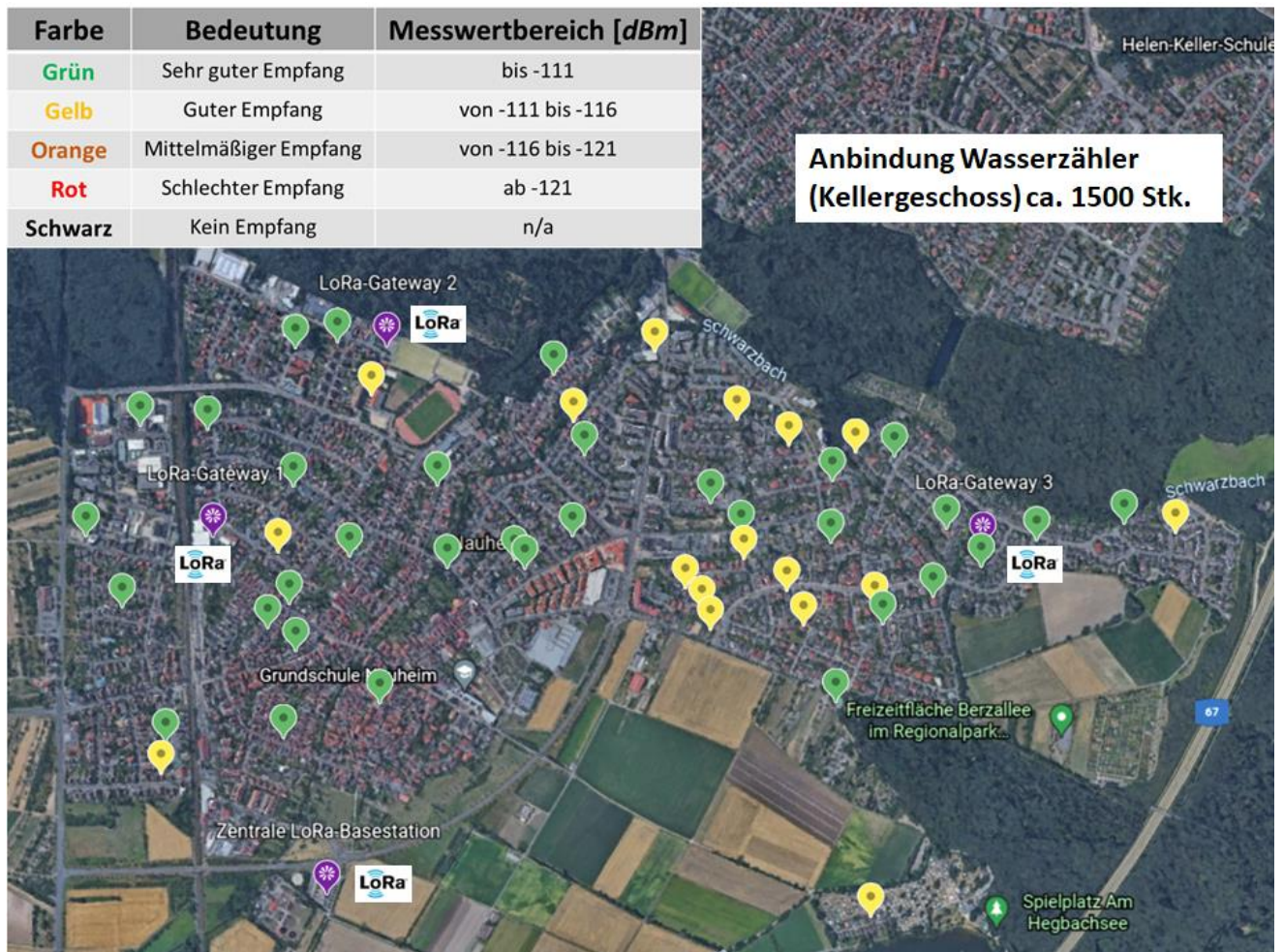




LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Die folgende Abbildung zeigt einen beispielhaften Aufbau eines mittleren LoRa-Netzwerks und die Ergebnisse der von uns dafür durchgeführten stichprobenartigen Funkmessung.

In diesem Fall geht es um die Anbindung von 1500 Wasserzählern im Kellergeschoss.

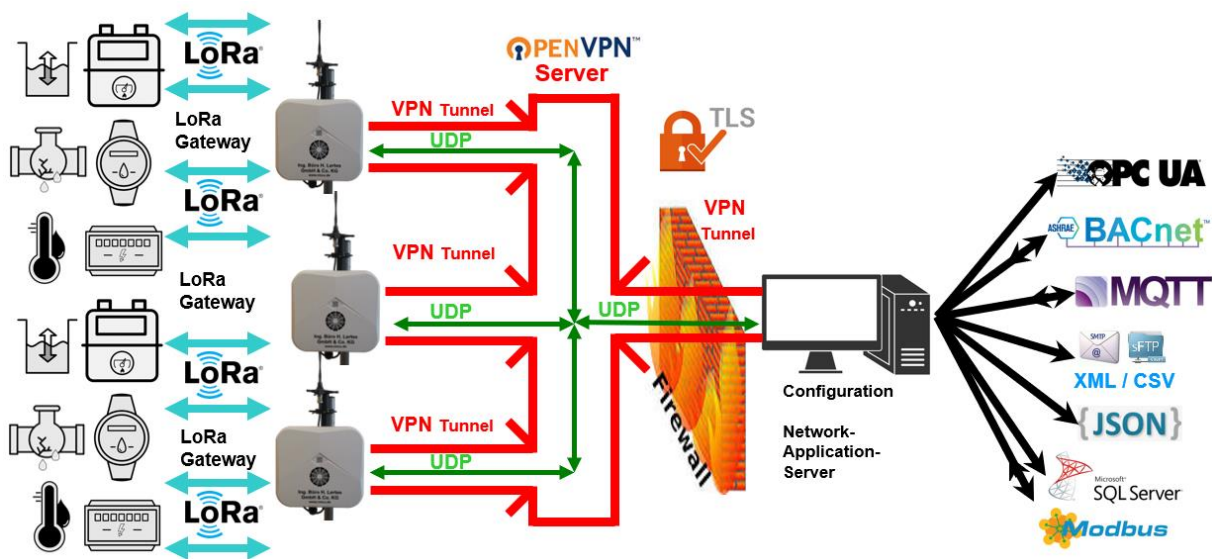




LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.5 Großes LoRa-Netzwerk (Linux-Rechner als Network- und Application-Server im Rechenzentrum+ X LoRa-Gateways)

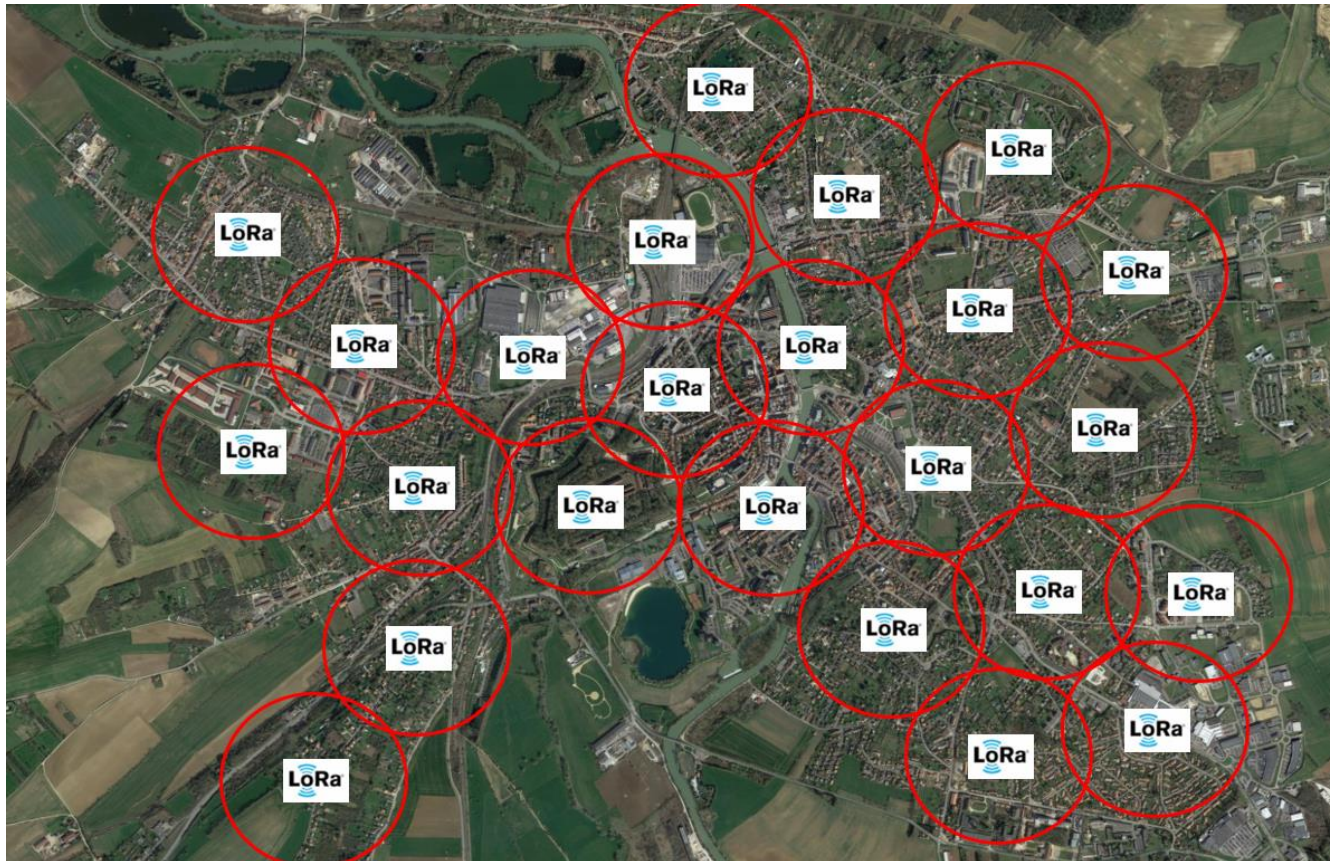
Für große LoRa-Netzwerke zur Anbindung von mehreren tausend Sensoren bzw. Verbrauchszählern kann der Network- und Application-Server in Ihrem Rechenzentrum auch auf einem Linux-Rechner betrieben werden.





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Die folgende Abbildung zeigt einen beispielhaften Netzaufbau eines großen LoRa-Netzwerks. In ihr ist eine Vielzahl von LoRa-Gateways zu sehen, welche über einen **Zentralen** Network- und Application-Server auf einem Linux-Rechner in einem Rechenzentrum vernetzt sind und die Daten von mehreren tausend Sensoren bzw. Verbrauchszählern erfassen.





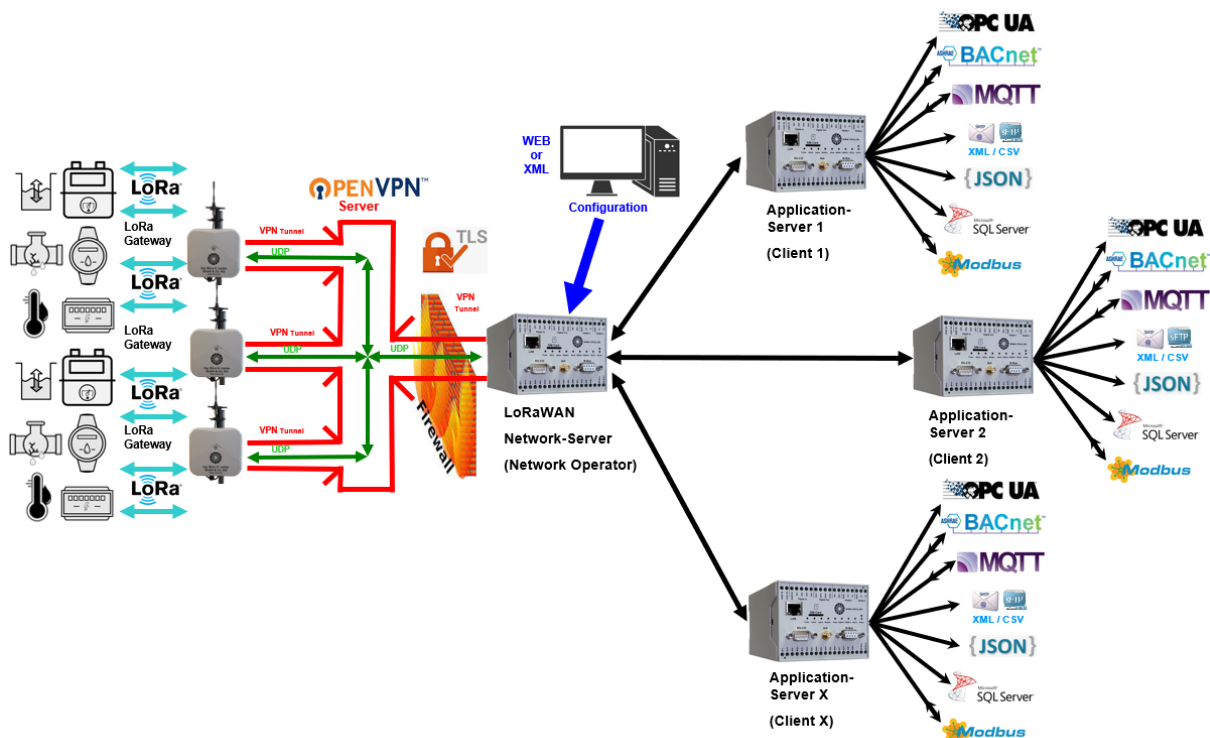
LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.6 LoRaWAN-Netzwerk mit mehreren Application-Servern (Mandantentrennung)

Unser LoRaWAN-System bietet die Möglichkeit, den zentralen LoRaWAN Network-Server mit mehreren Application-Servern zu betreiben. Die einzelnen LoRaWAN-Sensoren werden den verschiedenen Application-Servern, also den Mandanten, zugeordnet. Jeder Mandant kann dabei seine eigene Schnittstelle zur Anbindung an ein Head-End System auswählen.

Im Sinne der ISO 27001 und DSGVO obliegt dem Betreiber des LoRaWAN-Netzwerks die Hoheit über den Netzbetrieb und der angebundenen LoRaWAN-Sensoren, während den Mandanten die Daten zur Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt werden.

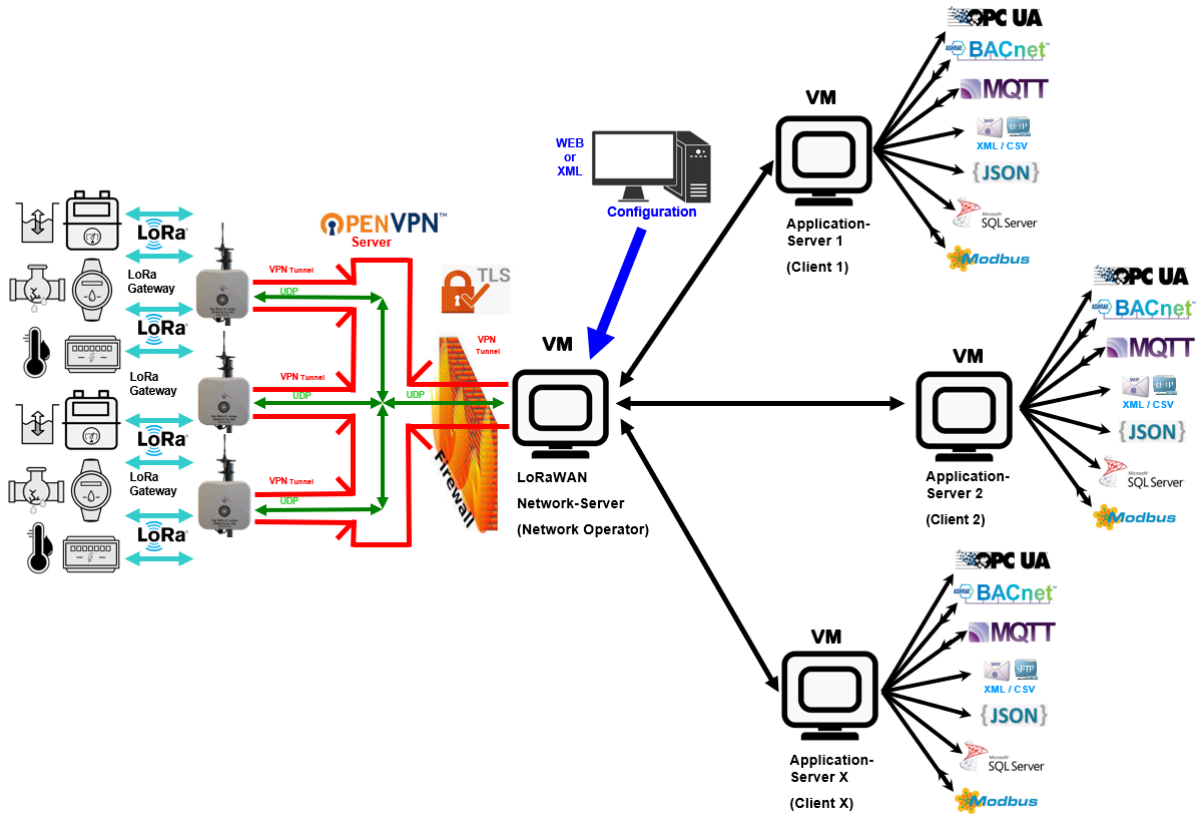
Dieses Feature ermöglicht dem Besitzer des LoRaWAN-Netzwerks seine Infrastruktur Dritten zur Verfügung zu stellen.





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

Der LoRaWAN Network-Server kann, je nach Anzahl der angeschlossenen Sensoren, auch auf einem Linux-Server betrieben werden.



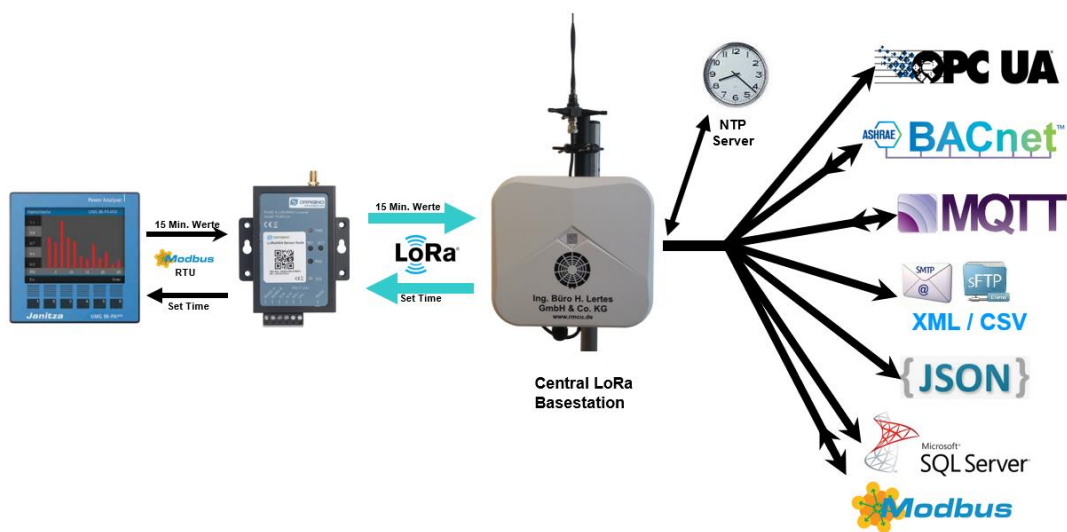


LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

1.7 Normkonforme Drittmengenabgrenzung nach PTB A 50.7

Unser System liefert im Sinne der PTB A 50.7 punktgenaue 15 min Werte und führt die vom Gesetzgeber geforderte Zeitsynchronisierung der Verbrauchszähler automatisch aus.

Normkonforme Drittmengenmessung nach PTB- A 50.7





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

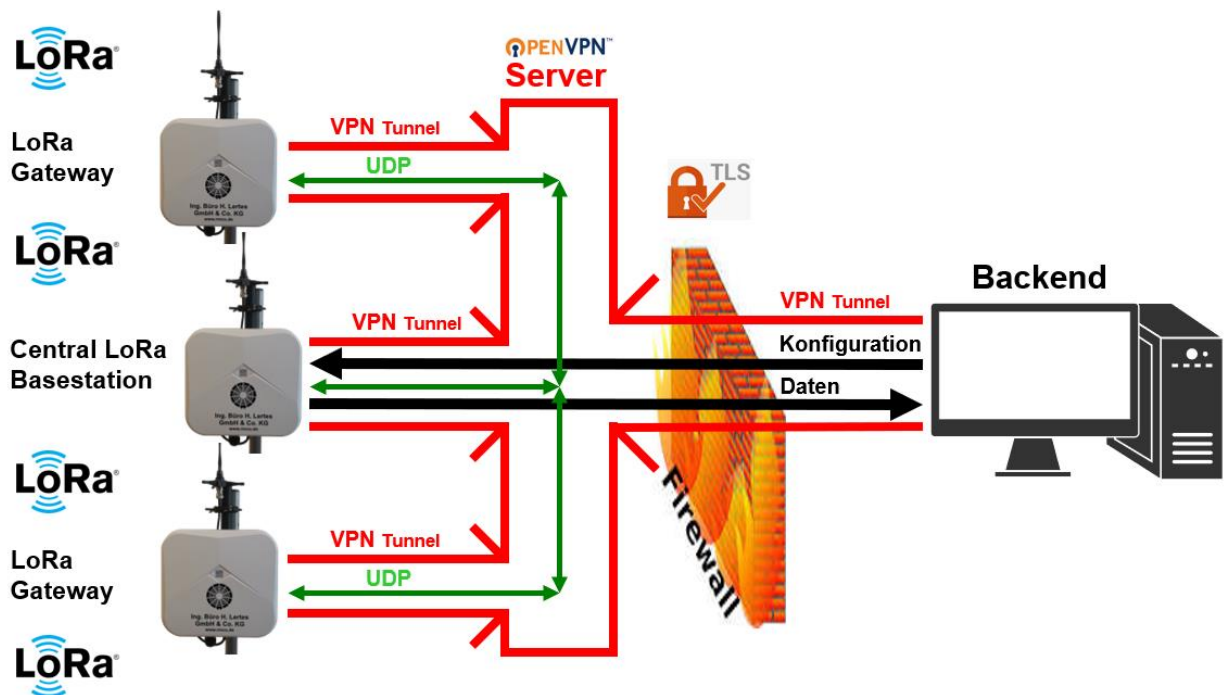
1.8 IP-Anbindung

Die IP-Anbindung an das übergeordnete System und die auf UDP basierende Kommunikation der LoRa-Gateways mit der **Zentralen** LoRa-Basestation erfolgt über LAN oder ein integriertes LTE-Modem.

Eine 450 MHz und eine 5G Variante des Modems ist lieferbar.

Optional können die einzelnen LoRa-Gateways und Zentralen LoRa-Basestations über einen OpenVPN-Server mit TLS- Verschlüsselung verbunden werden.

Damit kann die Kommunikation über Mobilfunknetze oder das Internet im Sinne des BSI-Grundschutzes als End to End Verschlüsselung abgesichert werden.





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

2 LoRa-Features

Der LoRa-Receiver fügt sich in das modulare RmCU / MiDASS V 4.0 Konzept ein und kann mit anderen Feldbus-Protokollen wie wireless M-Bus, M-Bus, Modbus RTU / TCP, BACnet und 1-Wire kombiniert werden.

2.1 LoRa Hardware / Protokoll Stack

- LoRaWAN Empfänger / Sender mit 868 MHz, 8 Channels
- Unterstützt die LoraWAN Endgeräte Class A und Class C
- Activation Modes:
 - ABP (Activation By Personalization) Mode (DevAddr / NwkSKey / AppSKey)
 - OTAA (Over-The-Air Activation) Mode (AppEUI / DevEUI / AppKey)
- Entschlüsselung der Uplink Messages der Endgeräte, Parsing des Payloads





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

2.2 Zentrale LoRa-Basestation

Integrierter LoRaWAN Network-Server

Die Verwaltung der LoRa-Sensoren inkl. der notwendigen Keys erfolgt manuell über das integrierte Webinterface (deutsch/englisch) oder automatisiert über eine XML- bzw. JSON-Schnittstelle.

Alle in dem Funksystem via LoRa erfassten Qualitätsparameter werden geloggt und angezeigt.

The screenshot displays the RmCU Webserver interface, which is divided into several sections. On the left, there is a sidebar menu with options like 'Einstellungen', 'Haupt-Einstellungen', 'HPIs', 'CSV-Header', 'Kommunikationseinstellungen', 'Mobilfunkbetreiber suchen', 'Eingänge', 'LoRaWAN', 'Alarm Verwaltung', 'Erweitertes Routing', 'Messwerte', 'Konfigurationsübersicht', 'Schnittstellen', 'Neustart-Protokollierung', and 'Konfiguration'. The main area is split into two panels. The top panel, titled 'LoRaWAN Stand', shows a table of received signals with columns for RSSI, Freq, SFBW, SNR, Empfangszeit, TPID, DevAddr, DevType, Wert, and Bemerkung. The bottom panel, titled 'LoRaWAN Einstellungen', shows a table of configured end-nodes with columns for #, Aktiv, TPID, Messzyklus, Mode, DevAddr, OTAA / AppEUI / DevEUI / ABP : AppsKey / NwksKey, DevType, Driver, and Bemerkung. The interface is in German and includes a sidebar for navigation and a top bar with the RmCU logo and version information.



LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

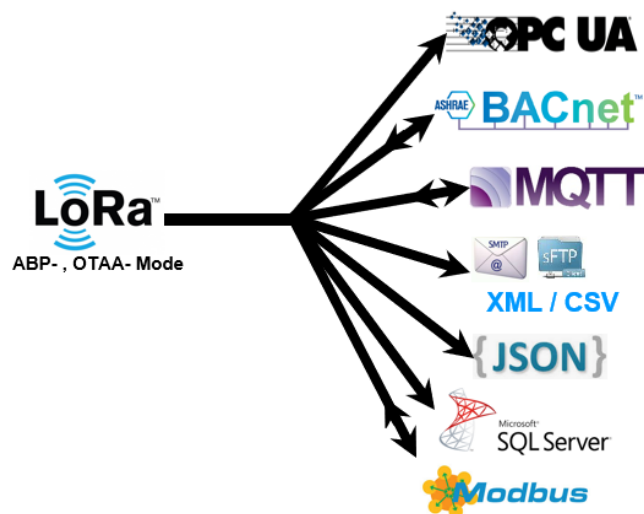
Integrierter Application-Server

Die erfassten Messwerte können, je nach Sensorik, auf Datenpunkte gemappt werden.

Über die im Webinterface (deutsch/englisch) integrierte Messwerttabelle werden aktuelle und historische Messwerte angezeigt.



Zur Anbindung an übergeordnete Systeme stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung:





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

2.3 Fernkonfiguration über LoRa-Downlink

Mithilfe des Systems besteht die Möglichkeit, Sensoren per LoRa-Downlink aus der Ferne zu konfigurieren. Dies ermöglicht die individuelle Anpassung verschiedener Parameter, abhängig vom Sensor. Zu den konfigurierbaren Einstellungen gehören beispielsweise der Sendezyklus und die zu übertragenden Daten.

2.4 Bidirektionale Verbindung

Das System ist bidirektional und ermöglicht die Übermittlung von Steuerbefehlen und Sollwerten an Aktoren und Steuerungen.

Dadurch können z.B. Pumpen geschaltet, Lüftungen geregelt und Heizungsthermostate gesteuert werden.

Das System kommuniziert dabei auch direkt mit der SPS/GLT vor Ort. Im Gegensatz zu herkömmlichen LoRaWAN Systemen verbleiben die Daten dabei im lokalen IP-Netz.

Das Schalten kann dabei über die Schnittstellen BACnet, Modbus oder MQTT realisiert werden.





LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

3 Bauformen

LoRa-Gateways und die **Zentrale** LoRa-Basestation können jeweils als RmCU DIN Rail, MiDASS Indoor oder MiDASS Outdoor geliefert werden. Der Funktionsumfang ist dabei identisch.

3.1 MiDASS V 4.0: Allround Indoor / Outdoor IP66



- Wandgehäuse (B = 255 mm, H = 275 mm, T = 92 mm)
- Schutzklasse IP66
 - Temperaturbereich -20 bis +60 °C
- Port-Slots:
 - 3x Öffnung für Antennenkabelverschraubung
 - 1x Öffnung für Ethernet-Anschluss RJ45
 - 1x Öffnung für Kabelverschraubung M16
- 230 V Netzteil, integriert (90-250 V AC, 47 bis 440 Hz)
- Anschluss über Schraubklemmen (max. 2,5qmm)
- Leistungsaufnahme typ 5 W, max. 10 W (je nach Ausstattung)
- Optional 12 V DC Netzteil



LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

3.2 MiDASS V 4.0: Outdoor Wandgehäuse IP65

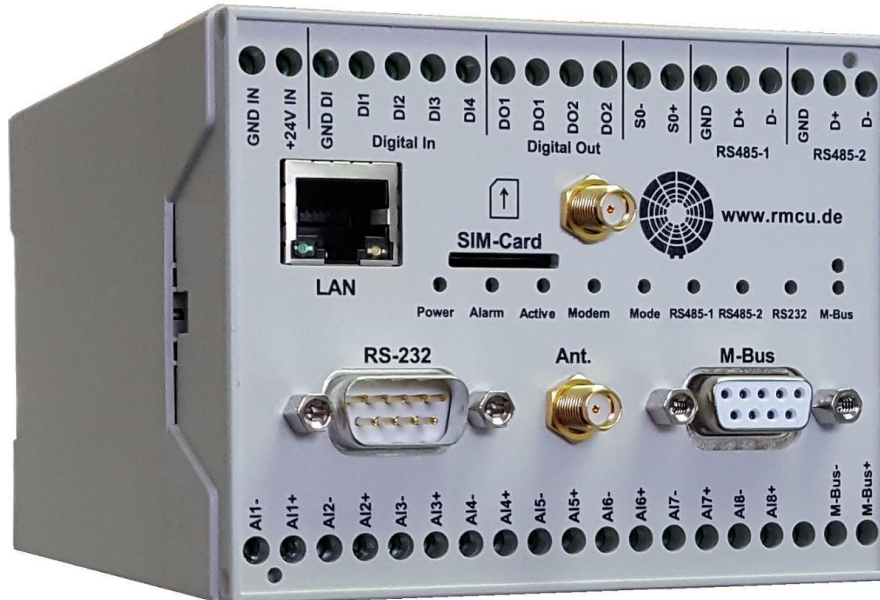


- Wandgehäuse (B = 300 mm, H = 220 mm, T = 55 mm)
- auch zur Mastmontage geeignet
- Schutzklasse IP 65
- Temperaturbereich -20 bis +60 °C
- 230 V Netzteil, integriert (90-260 V AC, 47 bis 63 Hz)
- Anschluss über Schraubklemmen (max. 2,5 qmm)
- Leistungsaufnahme typ 3 W, max. 6 W (je nach Ausstattung)
- Antennenanschluss über N-Buchsen
- Optional externe LAN Anschluss Buchse
- Optional 12 V DC Netzteil



LoRa-Basestation / LoRaWAN to X Multi Protocol Gateway

3.3 RmCU V4.0 DIN Rail



Die zusätzliche Leistungsaufnahme gegenüber RmCU DIN Rail beträgt ca. 2 W.
Wird RmCU als **Zentrale** LoRa-Basestation oder als LoRa-Gateway betrieben, ist eine Lieferung mit analogen Inputs nicht möglich.

Ab einer Anbindung von mehreren hundert Sensoren empfehlen wir bei der Verwendung als **Zentrale** LoRa-Basestation oder als LoRa-Gateway die Version mit SSD Speicher.

Hinweis: Bei sehr großen LoRa-Netzwerken, mit mehreren tausend Sensoren, kann unser Network- und Application-Server auch auf einen Linux-Rechner betrieben werden.