

## Fallstudie Verteilnetzbetreiber Strom

---

### Kundenprofil

Der Kunde ist ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU), das mit verschiedenen Tochtergesellschaften unter anderem die Netzanschlüsse für Endkunden bereitstellt.

### Projekt

Im Rahmen der deutschen Energiewende werden vom Gesetzgeber neue Anforderungen an die Netzanschlüsse gestellt, z.B. das Auslesen von aktuellen Verbrauchsdaten aus den Stromzählern durch den Versorger, aber auch durch die Endkunden. Das dazu notwendige Smart Meter Gateway (SMGW) benötigt eine Kommunikationsinfrastruktur, die in diesem Fall aus Broadband Powerline zwischen dem Hausanschluss und einem zentralen Powerline Headend in der Ortsnetzstation besteht. Besteht in der Ortsnetzstation keine leitungsgebundene Kommunikationsinfrastruktur, dann erfolgt von dort die Anbindung an die Zentrale über das LTE-Netz eines Telekommunikationsanbieters. Die Anbindung an das LTE-Netz wird durch einen Garderos Router des Typs R-7728 realisiert.

### Technische Anforderungen

#### Umgebungsbedingungen

Ortsnetzstationen sind nicht klimatisiert. Alle Komponenten in den Ortsnetzstationen müssen für einen weiten Temperaturbereich von -30°C bis +70°C ausgelegt werden.

#### Netz

Die Router sollen eine Verbindung zu den LTE-Netzen aller deutschen Netzbetreiber herstellen können und zwar auch im zukünftig für kritische Infrastrukturen geplanten Frequenzbereich von 450MHz. Um den Verwaltungsaufwand gering zu halten, werden die Router schon in der Fabrik mit einer SIM Karte und einer für alle Netze geeigneten Konfiguration versehen. Der Router wählt automatisch das richtige Netz aus.

#### IPv6

Die Netzwerkinfrastruktur soll in der endgültigen Ausbaustufe mehrere Millionen Haushalte mit einer Smart Meter Infrastruktur versorgen. Da IPv4-Adressen schon heute knapp sind, soll die Infrastruktur von Beginn an als reines IPv6-Netzwerk aufgebaut werden. IPv6-Prefixe müssen auf der Ebene des LTE-Netzes an die Router verteilt werden und die Router müssen die IPv6-Prefixe an die Broadband Powerline Infrastruktur über Stateless Address Auto Configuration (SLAAC) und DHCP-IPv6 weitergeben.

Eine Besonderheit bei der Integration ist die Verwendung eines Delegated Prefix über das LTE-Netz um das direkte Routing von Daten der SMGWs durch das Netz der Mobilfunkprovider zu ermöglichen.

## Sicherheit

Die Kommunikation zwischen dem SMGW und dem Meter Data Management erfolgt nach einem von der BSI zertifizierten Verfahren und muss daher nicht noch zusätzlich durch Tunnel auf dem Router abgesichert werden.

Das Management des Routers wird durch beidseitige Authentifizierung und die Nutzung sicherer Kommunikationsprotokolle (HTTPS, SSH, SNMPv3) abgesichert.

## Management

Grundsätzlich gibt es 2 getrennte Arten von Datenverkehr, zum einen den Datenverkehr von den SMGWs zum Gateway-Administrator und zu externen Marktteilnehmern, im folgenden Nutzdaten genannt, zum anderen den Datenverkehr, der zur Verwaltung der Netzwerkinfrastruktur notwendig ist, im folgenden Managementdaten genannt.

Die Netzwerkinfrastruktur soll auf allen Ebenen Quality of Service (QoS) ermöglichen und damit sowohl Managementdaten als auch kritische Nutzdaten priorisieren. Das heißt, dass sowohl auf der Ebene des Funknetzes, als auch im gerouteten Netz Managementdaten und kritische Nutzdaten vor den unkritischen Nutzdaten priorisiert werden sollen. Dies wird im LTE-Netz durch verschiedene APNs mit jeweils unterschiedlichem Bearer, im gerouteten Netz durch getrennte VLANs und QoS-Algorithmen erreicht.

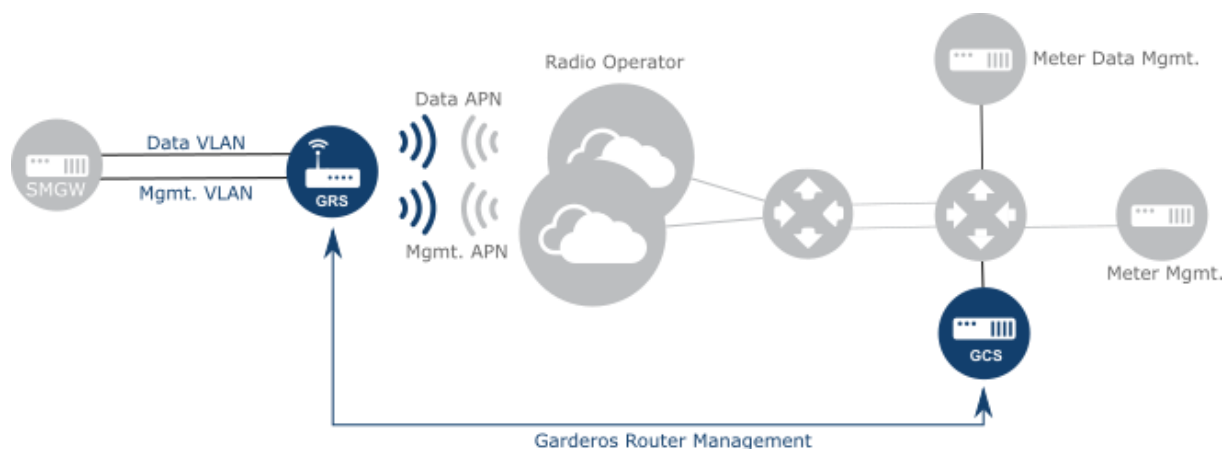
Die LTE-Router werden mit dem, bei Garderos üblichen, zentralen Konfigurationsserver konfiguriert und können über diesen auch immer auf das aktuelle Patchlevel gebracht werden. Auch der Austausch von Zertifikaten zum Ablauf der Gültigkeitsdauer erfolgt über das zentrale Management.

## Realisierung

Die Realisierung erfolgte in einem Projekt des Verteilnetzbetreibers (Kunde) zusammen mit Garderos (LTE-Router), Broadband Powerline Herstellern und Mobilfunk - Betreibern (LTE-Netz).

Der Kunde bestellte dazu die Router sozusagen schlüsselfertig, zusammen mit den Dienstleistungen, die notwendig waren um die Anforderungen an die Kommunikationsinfrastruktur zu erfüllen.

Im Verlauf des Projekts wurde der Garderos Router für die spezifizierten Anforderungen angepasst und in einem gemeinsamen Systemtest in das Netz der Mobilfunkbetreiber integriert.



Garderos versteht sich dabei als kompetenter Ansprechpartner seiner Kunden, der in der Lage ist auf Basis der bestehenden Produkte die Anforderungen seiner Kunden genau zu erfüllen. Dabei wurden durch Garderos insbesondere die folgenden Arbeiten durchgeführt:

- Spezifikation der angeforderten neuen Funktionen und Abstimmung mit dem Projektmanagement des Kunden
- Implementierung zusätzlicher Funktionen, speziell für das LTE-Netz:
  - IPv6 über LTE
  - Dual-APN
  - Automatische APN-Auswahl
  - SLAAC, Prefix Delegation DHCP-IPv6-Relay und -Server
- Dienstleistungen für die Inbetriebnahme des Netzes:
  - Unterstützung beim Aufbau der Managementinfrastruktur (GCS) für die Verwaltung der Router.
  - Unterstützung bei der Erstellung von Konfigurationen für die Router.
  - Unterstützung bei der Integration mit den Powerline - Komponenten und dem LTE-Netz.
- Abstimmung der Produktion bei Garderos auf die Prozesse des Kunden
  - Implementierung zusätzlicher Managementfunktionen, um eine automatische Konfiguration der Router für verschiedene LTE-Netze zu ermöglichen, ohne manuelle Eingriffe vor der Installation.
  - Installation der Router mit der abgestimmten Konfiguration.
  - Elektronischer Austausch von Lieferdaten.
  - Lieferung der Router zusammen mit den beim Kunden benötigten Antennen und zusätzlichen Etiketten.

Garderos ist ISO-9001 zertifiziert und hat damit selbstverständlich für alle Anpassungen an der Routerfirmware Regressionstests implementiert. So ist sichergestellt, dass neue Funktionen nicht nur während des Projektes, sondern ab sofort in jeder neuen Version der Firmware enthalten und funktionstüchtig sind.

## Fazit

Das Produktportfolio der Firma Garderos enthält Router für raue Umgebungen, die eine umfangreiche Palette von Funk-Technologien unterstützen. Dies führt zu sehr schnellen Ergebnissen schon in den ersten Phasen eines Projekts. Die Firmware der Router kann von Garderos schnell auf neue Kundenanforderungen angepasst werden. Garderos bietet alle dafür notwendigen Dienstleistungen an und garantiert die Verfügbarkeit einer zuverlässigen Firmware auch für die Zukunft.