# MIND THE GAP
## LORAWAN FÜR DIE KOMMUNIKATION

2019-06-26 Dr. Andreas U. Schliemann

Referent Geschäftsführung
Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
Haugerring 5 – 97070 Würzburg

main.IT 2019: *AI - All about Intelligence*

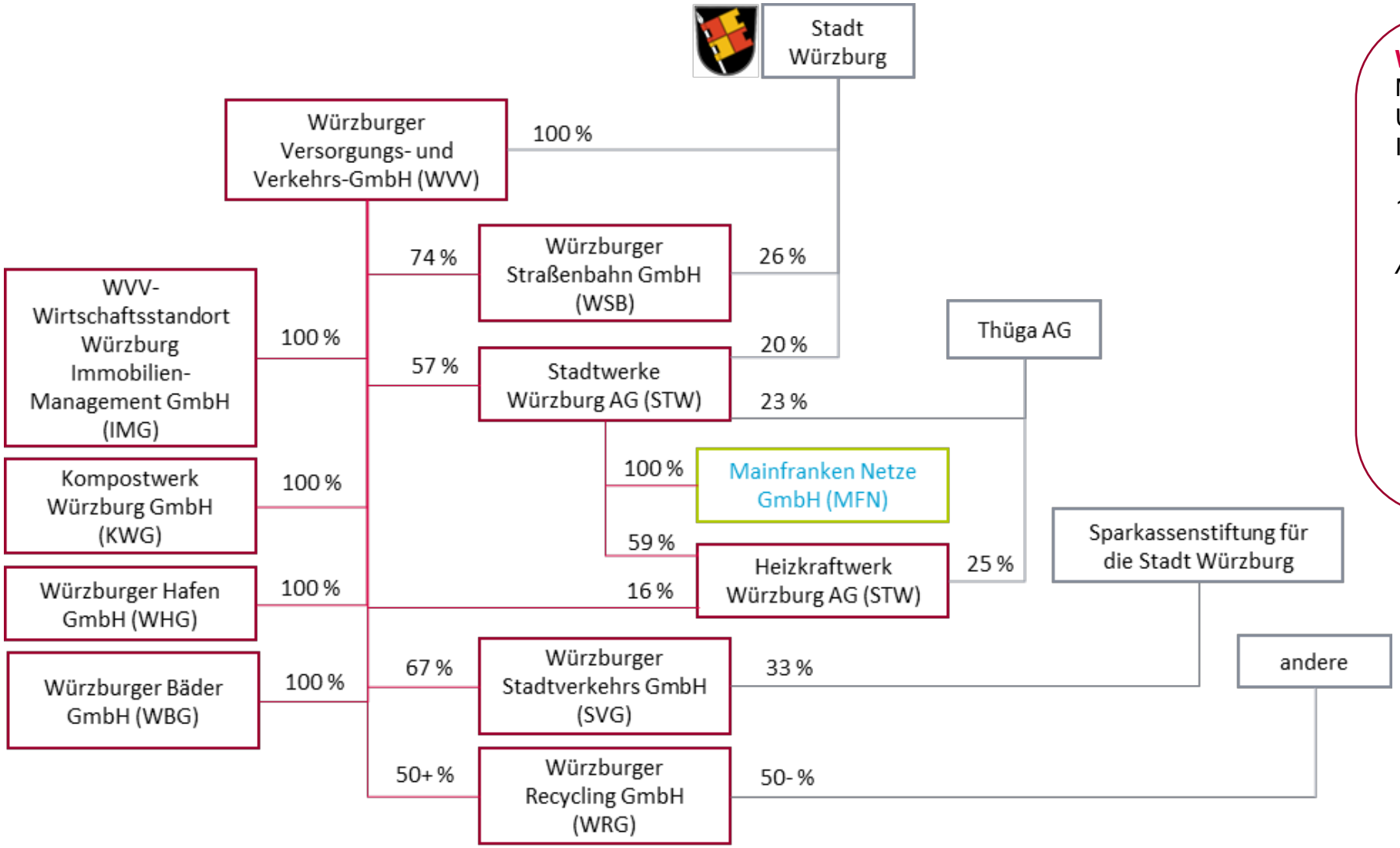
in Eibelstadt 15:00 Uhr

# AGENDA

- (sehr kurze) Kurzvorstellung Würzburger Versorgungs- und Verkehrs- GmbH
- Änderung der Aufgabe im digitalen Wandel ?
- Infrastrukturdienstleister
- Geplantes LoRaWAN-Netz in Würzburg
- LoRaWAN wozu?
- Mind the Gap(s)!

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

# DER KONZERN WVV




**WVV**
Mitarbeiter: 1475
Umsatz: 403 Mio. €
Investitionen: 45 Mio. €

102.000+ Strom- und Gaskunden (D)

*Absatzzahlen*

Strom 700 Millionen kWh
Erdgas 1.907 Millionen kWh
Fernwärme 292 Millionen kWh
Wasser 9 Millionen m³
Verkehr 32 Millionen Fahrgäste
Bäder 384 Besucher
Hafen 1 Millionen Tonnen Güterumschlag

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

# DASEINSVORSORGE

Ernst Forsthoff (13. 9. 1902 – 13. 8. 1974)
Urspr. Foto: Karl J. Mauch

*Dienstleistungen, auf die der in die „modernen massentümlichen Lebensformen verwiesene Mensch lebensnotwendig angewiesen ist.“* [1]

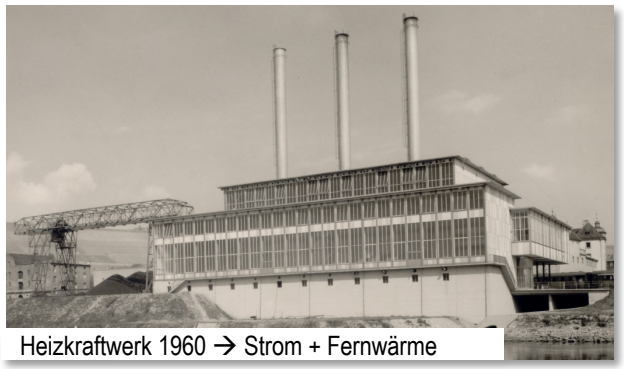
[1] E. Forsthoff: „Die Verwaltung als Leistungsträger“ Stuttgart: Kohlhammer (1938); S.7 und Wikipedia.

# DASEINSVORSORGE

Langjähriger Erbringer von Leistungen der *Daseinsvorsorge* in und um Würzburg. Infrastrukturbetreiber.

Beispiele:

Straßenbahn 1892 (Pferd)


Heizkraftwerk 1960 → Strom + Fernwärme

Straßenbahn 1900 (Strom)

Wasserwerk Zell 1900

Gemeinwohlorientierte Dienstleistungen [2]:

- Versorgung mit Energie und Wasser
- Entsorgung der Abwässer und des Abfalls
- Unterhaltung eines öffentlichen Personalverkehrs
- Post- und Telekommunikationsdienstleistungen
- Öffentlich-rechtliche Medien
- Besondere Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
- Bereitstellung eines grundlegenen Schul- und Bildungssystems
- Zahlreiche soziale und karitative Dienste
- Die Erfüllung fundamentaler staatlicher Aufgaben
- Die Pflege eines Polizei- und Justizwesens und die Gewährleistung der äußeren und inneren Sicherheit

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

[2] Wissenschaftliche Dienst: „Was ist Daseinsvorsorge“ WF III – 035/06 (2006)

# CHARAKTERISTIKA

Was heißt groß ?

Betreiber von einem großen Netz

→ Trinkwasser

→ Fernwärmenetz

→ Strom

→ Gas

→ Glasfaser (Dark Fiber)

→ Digitalfunk

→ Straßenbeleuchtungsnetz

→ Lichtsignalanlagen

Schwimmbäder, Kompostwerk, Hafen, ÖPNV

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

# CHARAKTERISTIKA

Betreiber von einem großen Netz

→ Trinkwasser

→ Fernwärmenetz

→ Strom

→ Gas

→ Glasfaser (Dark Fiber)

→ Digitalfunk

→ Straßenbeleuchtungsnetz

→ Lichtsignalanlagen

Schwimmbäder, Kompostwerk, Hafen, ÖPNV

**Stromnetze**
30 km 100.000 V
650 km 20.000 V
630 km 400 V

**Gasnetz**
24.000+ Ausspeisepunkte
127 km Hochdruck
22 km Mitteldruck
557 km Niederdruck

**Fernwärmenetz**
1.400+ Anschlüsse
40 km Dampf
15 km Heißwasser

**Glasfasernetz**
400 km

1000+ Trafostationen
5700+ Kabelverteiler
230+ Lichtsignalanlagen
Tausende von Zählern

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

# INSTANDHALTUNG

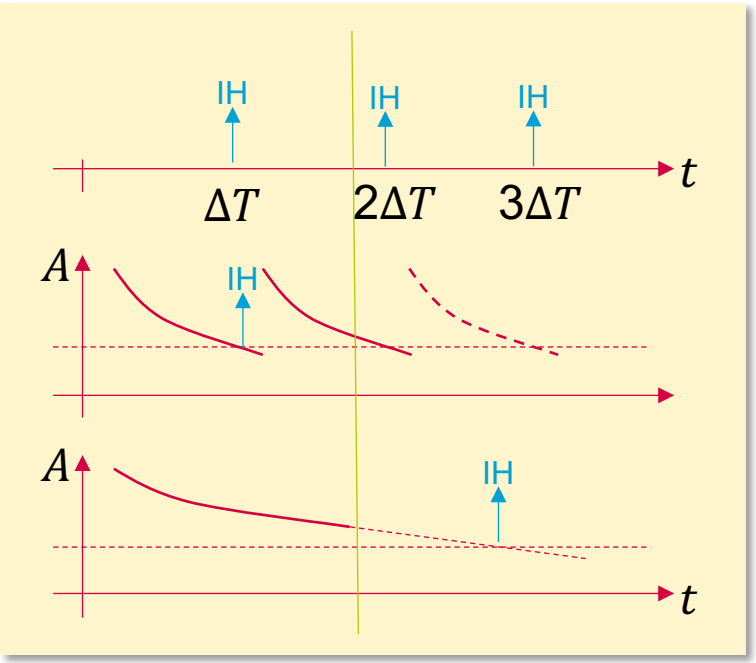
Übergang von (zyklischer) präventiven hin zur prädiktiven Instandhaltung

→ Wissen über den Zustand der Anlage bzw. Möglichkeit diesen Zustand abzuleiten. CAVE: Laufleistung ist nicht gleich Zustand!!

Technische Herausforderung:

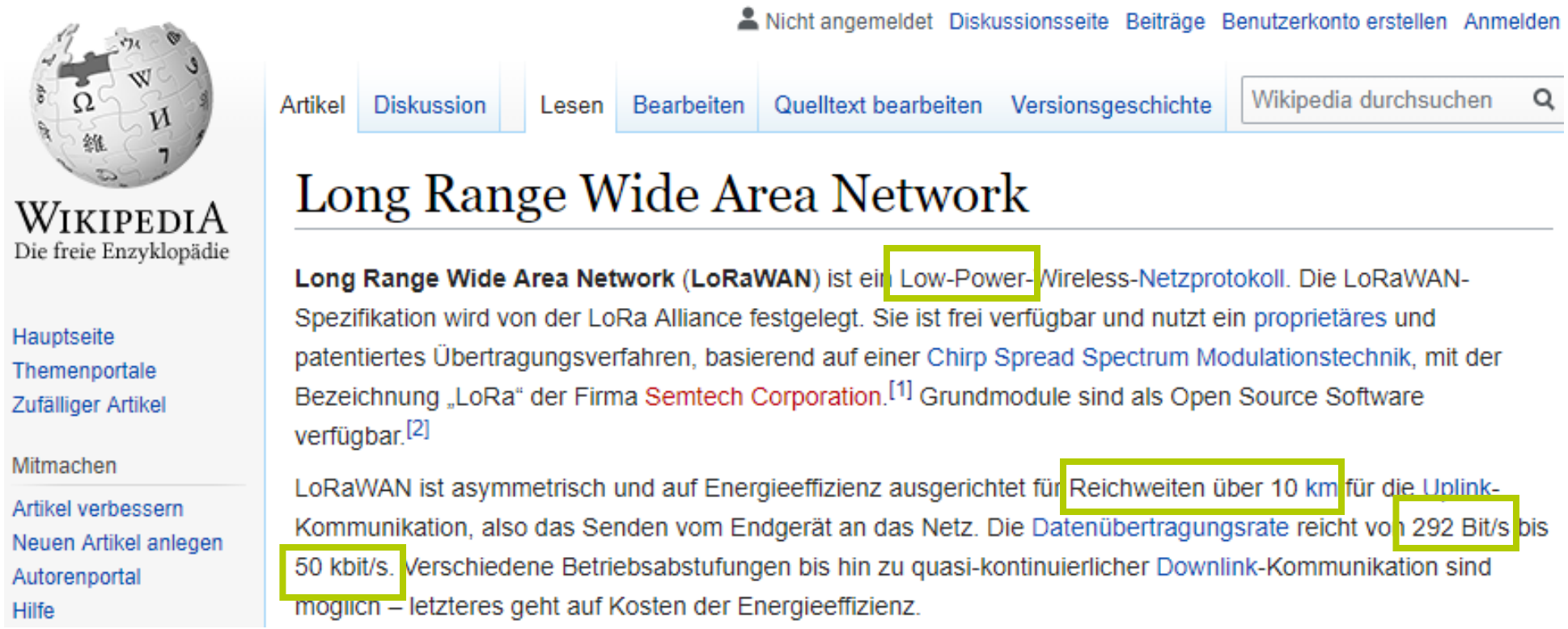
1. Wie bekomme ich die Daten von „draußen“ zum Server?

2. Was mache ich mit diesen Daten?



© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

# KOMMUNIKATIONSWEG → LORAWAN



Nicht angemeldet Diskussionsseite Beiträge Benutzerkonto erstellen Anmelden

WIKIPEDIA
Die freie Enzyklopädie

Artikel | Diskussion | Lesen | Bearbeiten | Quelltext bearbeiten | Versionsgeschichte | Wikipedia durchsuchen

Hauptseite
Themenportale
Zufälliger Artikel

Mitmachen
Artikel verbessern
Neuen Artikel anlegen
Autorenportal
Hilfe

## Long Range Wide Area Network

**Long Range Wide Area Network** (**LoRaWAN**) ist ein Low-Power-Wireless-Netzprotokoll. Die LoRaWAN-Spezifikation wird von der LoRa Alliance festgelegt. Sie ist frei verfügbar und nutzt ein proprietäres und patentiertes Übertragungsverfahren, basierend auf einer Chirp Spread Spectrum Modulationstechnik, mit der Bezeichnung „LoRa“ der Firma Semtech Corporation.[1] Grundmodule sind als Open Source Software verfügbar.[2]

LoRaWAN ist asymmetrisch und auf Energieeffizienz ausgerichtet für Reichweiten über 10 km für die Uplink-Kommunikation, also das Senden vom Endgerät an das Netz. Die Datenübertragungsrate reicht von 292 Bit/s bis 50 kbit/s. Verschiedene Betriebsabstufungen bis hin zu quasi-kontinuierlicher Downlink-Kommunikation sind möglich – letzteres geht auf Kosten der Energieeffizienz.

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

Totengericht 1300 AD; Wikipedia; British Museum (2001)

**ABZUWÄGEN**:

KON: Nur „kleine“ Antworten möglich: „Ja“, „Nein“, „Hallo“, „12,4°C“, …

KON: Kommunikation nicht Echtzeit oder 100% zuverlässig

PRO: Geringer Stromverbrauch → Autarkie

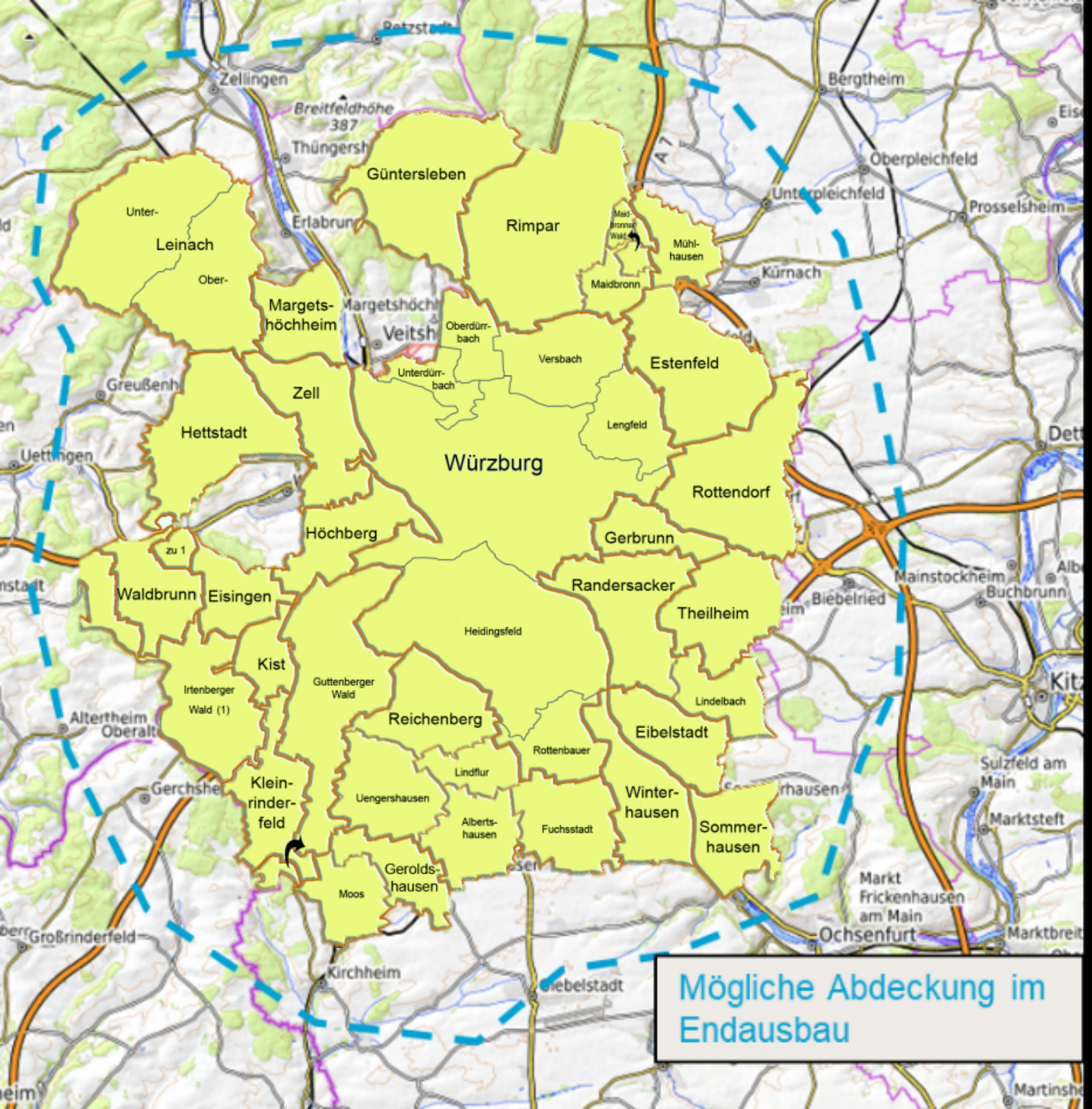
PRO: Hohe Reichweite

PRO: Gute „Durchdringung“

K. D. Mapara (22. 3. 1958 -)
Urspr. Foto: Haug-Peichl

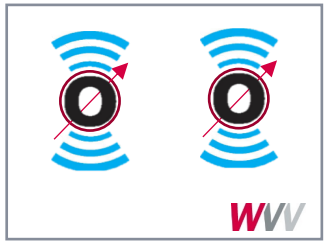
*„[...] Zum einen [geht es um] das Thema, wie Unternehmen ihre Abläufe schneller und digitaler – und damit besser - machen können. [...] Zum anderen geht es um die technische Infrastruktur.* [3]

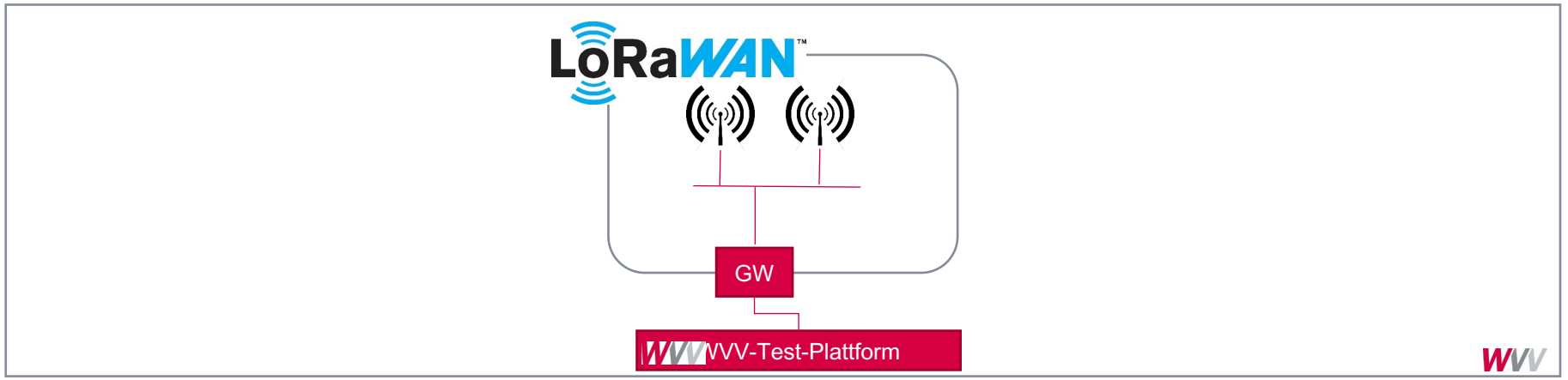
[3] Haug-Peichl: „So denkt und lenkt Mainfrankens neuer IHK-Präsident“ Main-Post (2019)



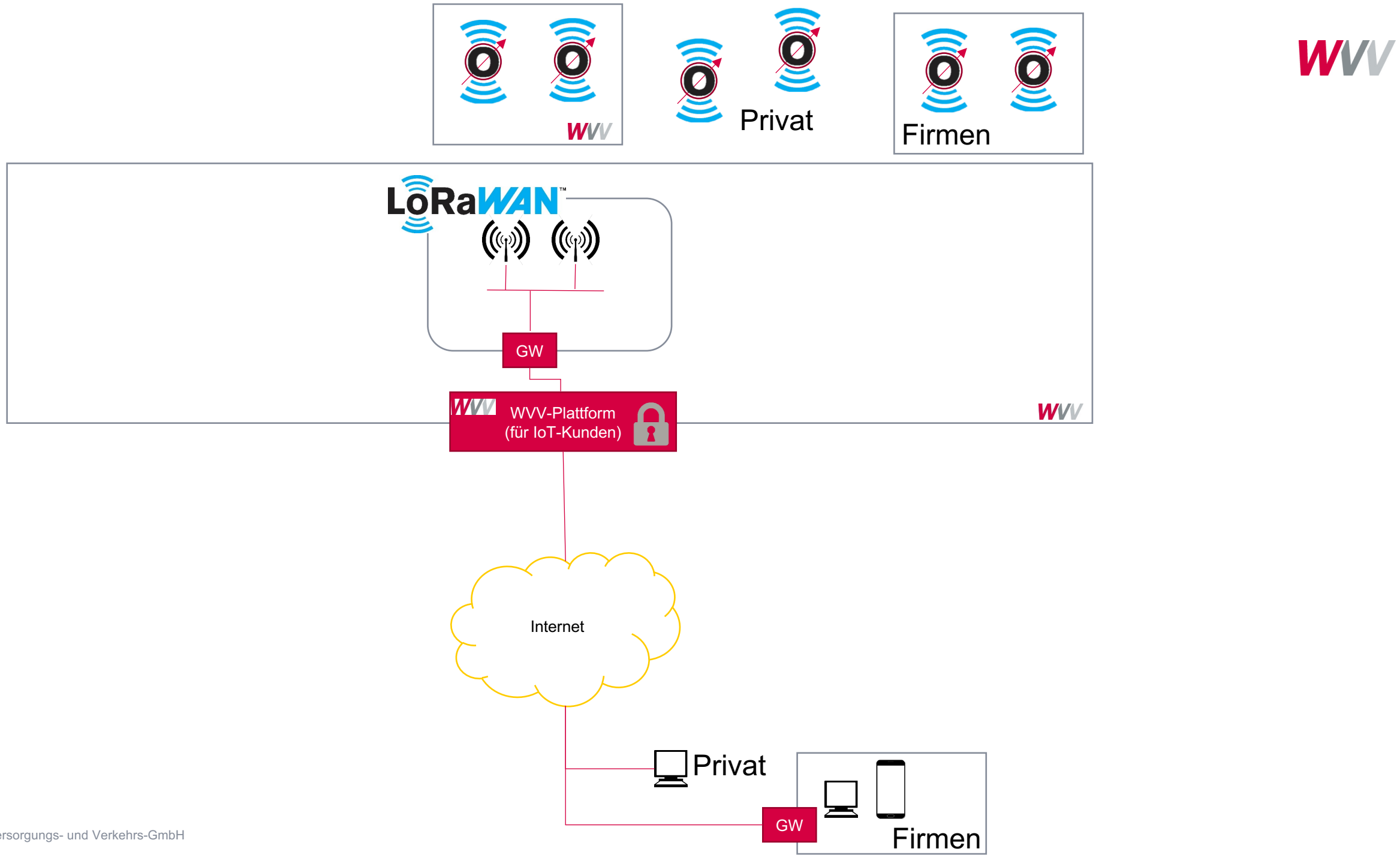

Eine enorme Reichweite, sofern in den Konzessionsgebieten Gateways installiert werden.

Hohes Potenzial für interessante Anwendungen.

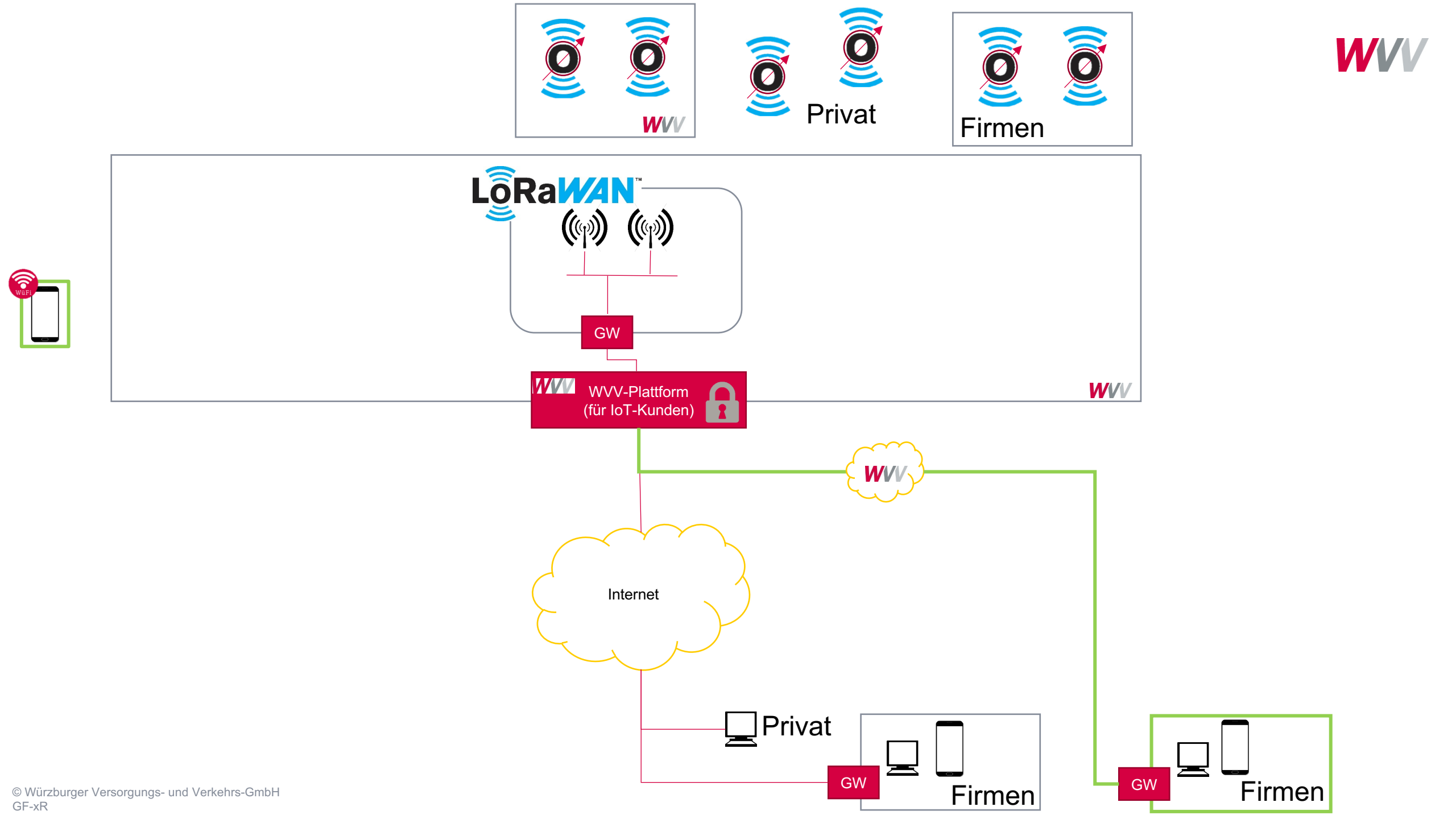




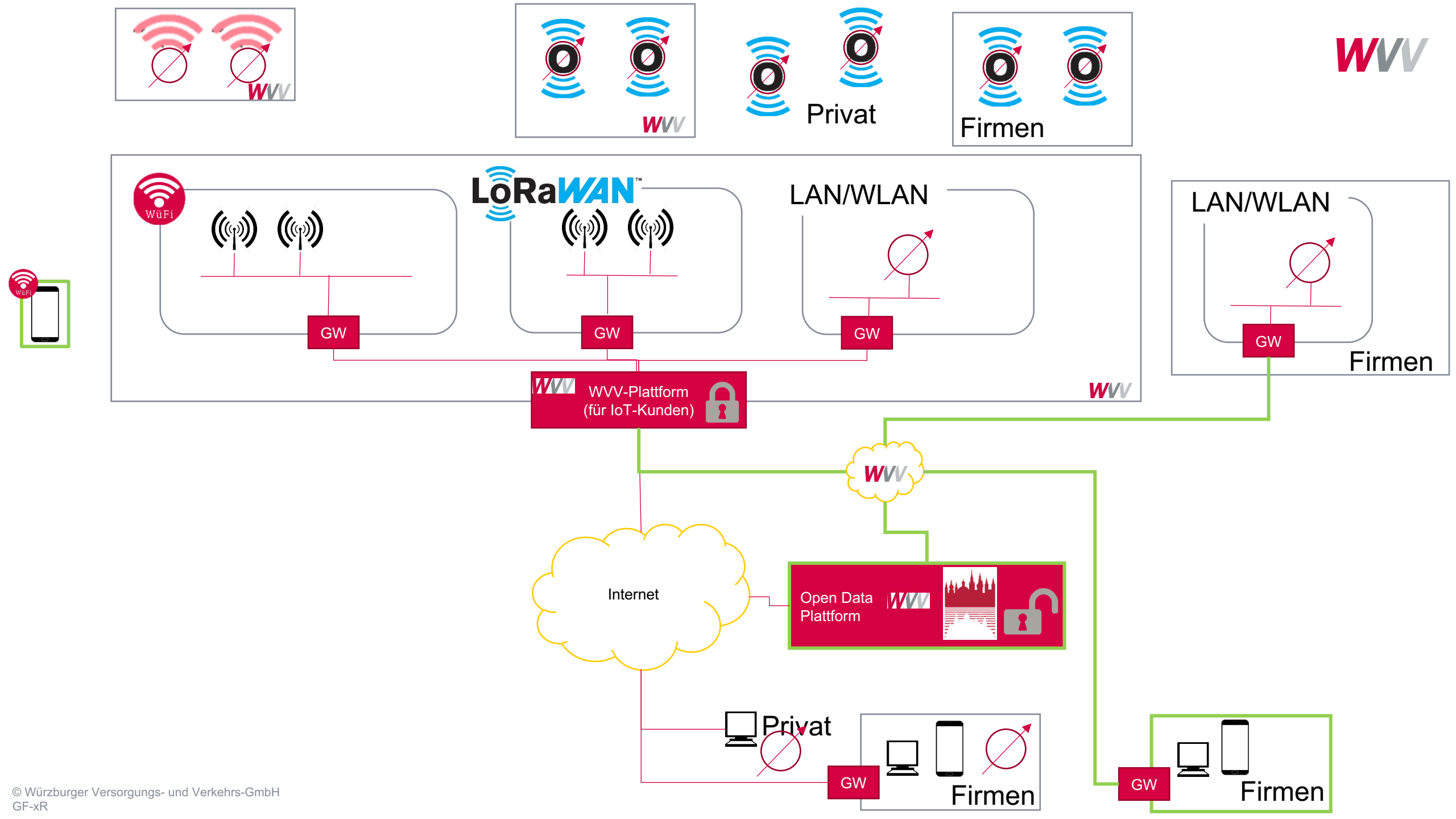

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR



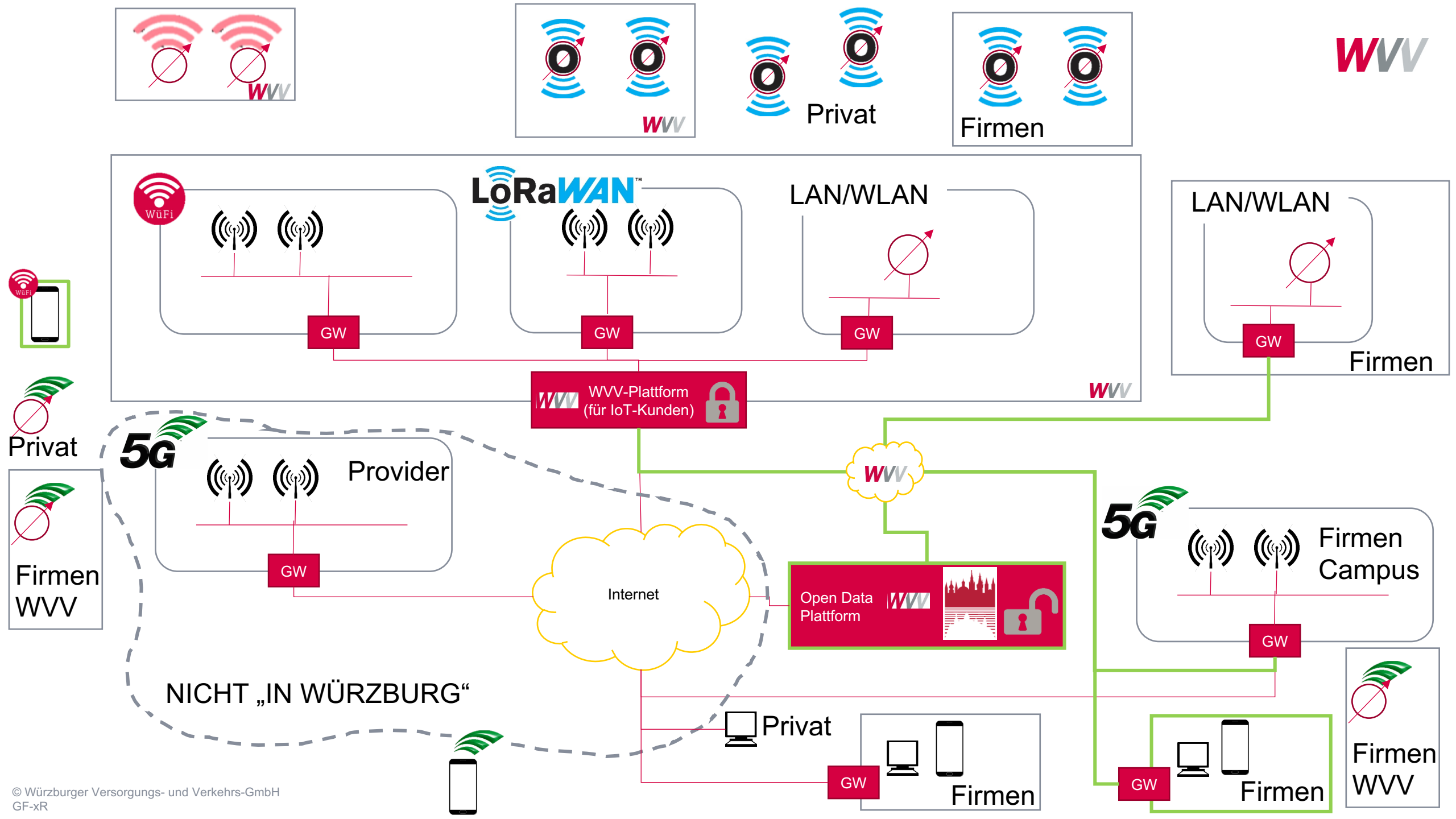

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR




© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR




© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR




© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

# STATUS QUO

Zusammen mit dem Lehrstuhl für Informatik III (Prof. T. Hoßfeld):

2 Gateways installiert → Test für interne WVV-Instandhaltungsanwendungen

1 Testserver: Loraserver installiert

Abdeckungstests

EASY

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR

MIND THE GAP
ABER

Eine Maschine entscheidet wann etwas kritisch wird.

Keine Inspektion mehr! Nur noch Wartung/Instandsetzung!

Völlig chaotischer Zeitplan

**MIND THE GAP**

Menschen überprüfen höchstpersönlich und regelmäßig alle Anlagen!

Es ist steht heute schon fest, was nächstes Jahr im März 2020 zu überprüfen ist!

Menschen triggern Instandsetzungsprozesse!

Sensoren + Logik / Algorithmen / KI

**MIND THE GAP**

Langjährige Mitarbeiter „fühlen“ den Zustand einer Anlage!

Neue Sensoren auf alte Technik.
→ Individuelle Auswertungen.

Schnittstellenthematik

**MIND THE GAP**

Neue Anlagen haben häufig bereits Auswertungsmöglichkeiten / Sensoren.

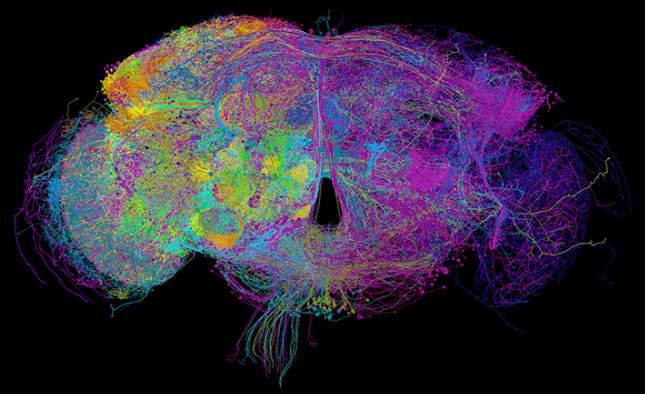
Anlagen mit 30 Jahren+ Laufzeit

Fuzzy-Logik

KI

Kaum Nachvollziehbarkeit einer Warnung

SAAS PAAS Cloud etc



## MIND THE GAP

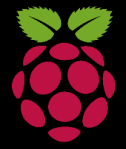
Auswertung nach Logik-Algorithmen

Sehr gute Nachvollziehbarkeit einer Warnung

EnPremis

```
# Page 785
                BANK            32
                SETLOC          F2DPS*32
                BANK
                EBANK=          E2DPS

#               **********************************
#               P63: THE LUNAR LANDING, BRAKING PHASE
#               **********************************
IGNALG          SETPD           VLOAD           # FIRST SET UP INPUTS FOR RP-TO-R:
# Page 786
                0                               #   AT 0D LANDING SITE IN MOON FIXED FRAME
                RLS                             #   AT 6D ESTIMATED TIME OF LANDING
                PDDL            PUSH            # MPAC NON-ZERO TO INDICATE LUNAR CASE
                TLAND
                TCALL           TPIP            # ALSO SET TPIP FOR FIRST GUIDANCE PASS
                RP-TO-R
                VSL4            MXV
```

„Billigsensoren“ und  -Gebastel

Risiko, Wahrscheinlichkeit als Auswertungserfolg

**MIND THE GAP**

Zertifizierte Sensoren, die zu 100% in einem Betriebsbereich funktionieren

Sofortige, 100% Kommunikation in Echtzeit

Auswertemöglichkeit nur durch Berücksichtigung externer Daten / Mittelwerte

Was ist die „Anlage“?

**MIND THE GAP**

Anlage „spricht für sich“

Sichere Anlagen

Sicheres und zuverlässiges Netz

**MIND THE GAP**

Sichere Anlagen

Sicheres und zuverlässiges Netz

?

MIND THE GAP

ISMS

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT**

Dr. **Andreas** U. **Schliemann**, M.S. (SUNY), MBA

Referent der Geschäftsführung
Würzburger Versorgungs- und Verkehrs- GmbH
Haugerring 5
D-97070 Würzburg
andreas.schliemann@wvv.de

© Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH
GF-xR