



Digitalisierung Wärmezähler – Praxiserfahrung Zählertechnik und Konnektivität

iTems Kundentag

15.06.2023, Kristof Kamps



Netzcharakteristik

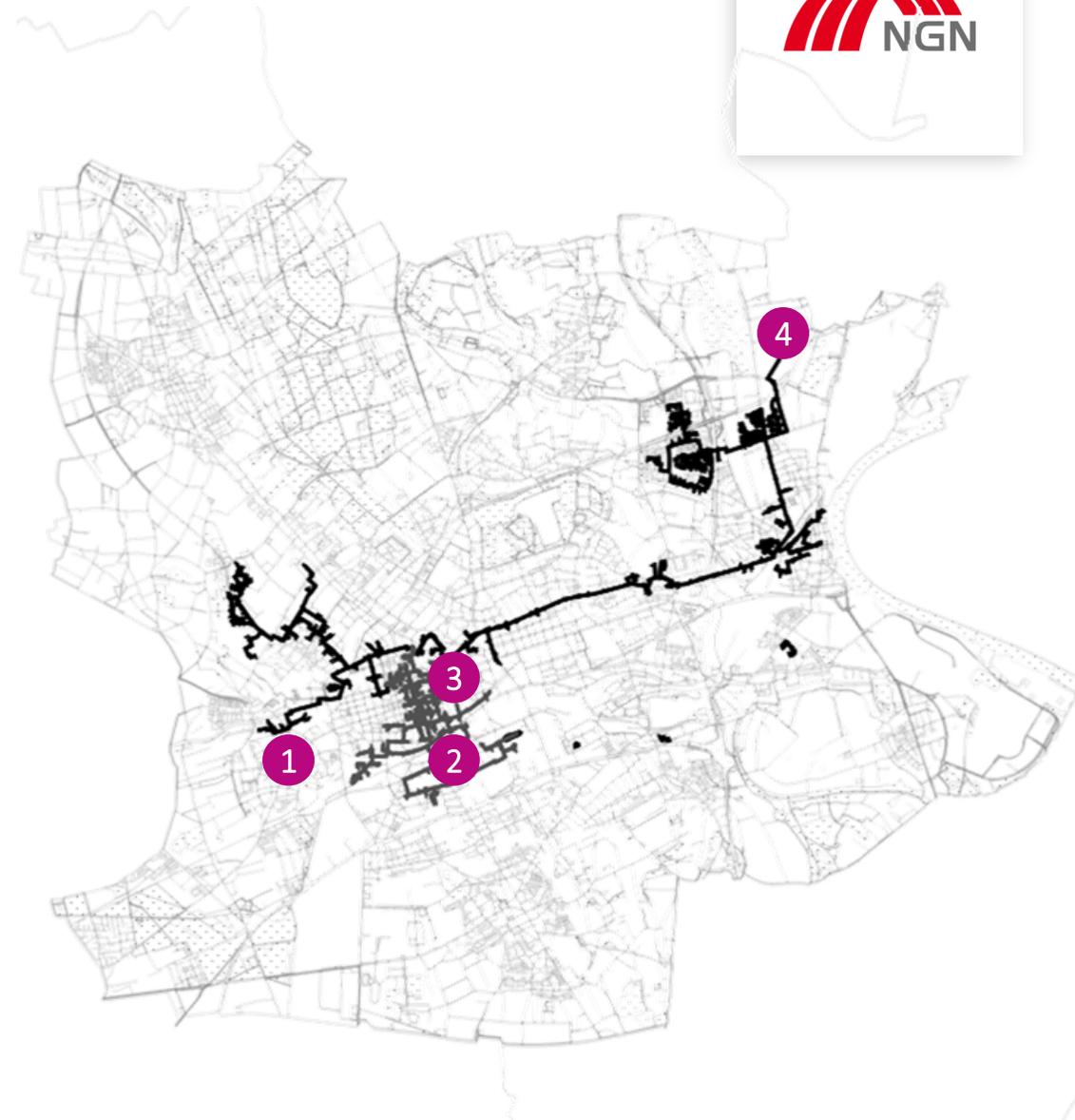
Fernwärmenetz Krefeld

Installierte th. Leistung: 166 MW

- 1 BHKW: 20,6 MW
- 2 Heizwerk 1: 65,0 MW
- 3 Heizwerk 2: 35,4 MW
- 4 Übernahme MKVA: 45,0 MW

Kennzahl	Fernwärme Krefeld
Netzvorlauftemperaturen Winter	95 – 125°C
Netzlänge	97 km
Kunden (Zähler)	1.938
Abgabemengen (= entnommene Jahresarbeit)	260 Mio. kWh

- 1 Druckerhöhungsanlage
- 3 Inselnetze
- 8 Sekundärnetze (P_N10/P_N6)



Hintergründe

Rechtlich und technisch



Rechtlicher Hintergrund



- Verpflichtender Einsatz fernauslesbarer Fernwärmezähler gemäß **FFVAV**
- Bis **31.12.2026** müssen **alle Wärmezähler fernauslesbar** sein
- Anforderungen aus FFVAV (Auszug)
 - Interoperabilität
 - Gewährleistung des Datenschutzes sowie der Datensicherheit
 - Messeinrichtungen müssen dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen

Umsetzung der FFVAV bei der NGN mittels LoRaWAN

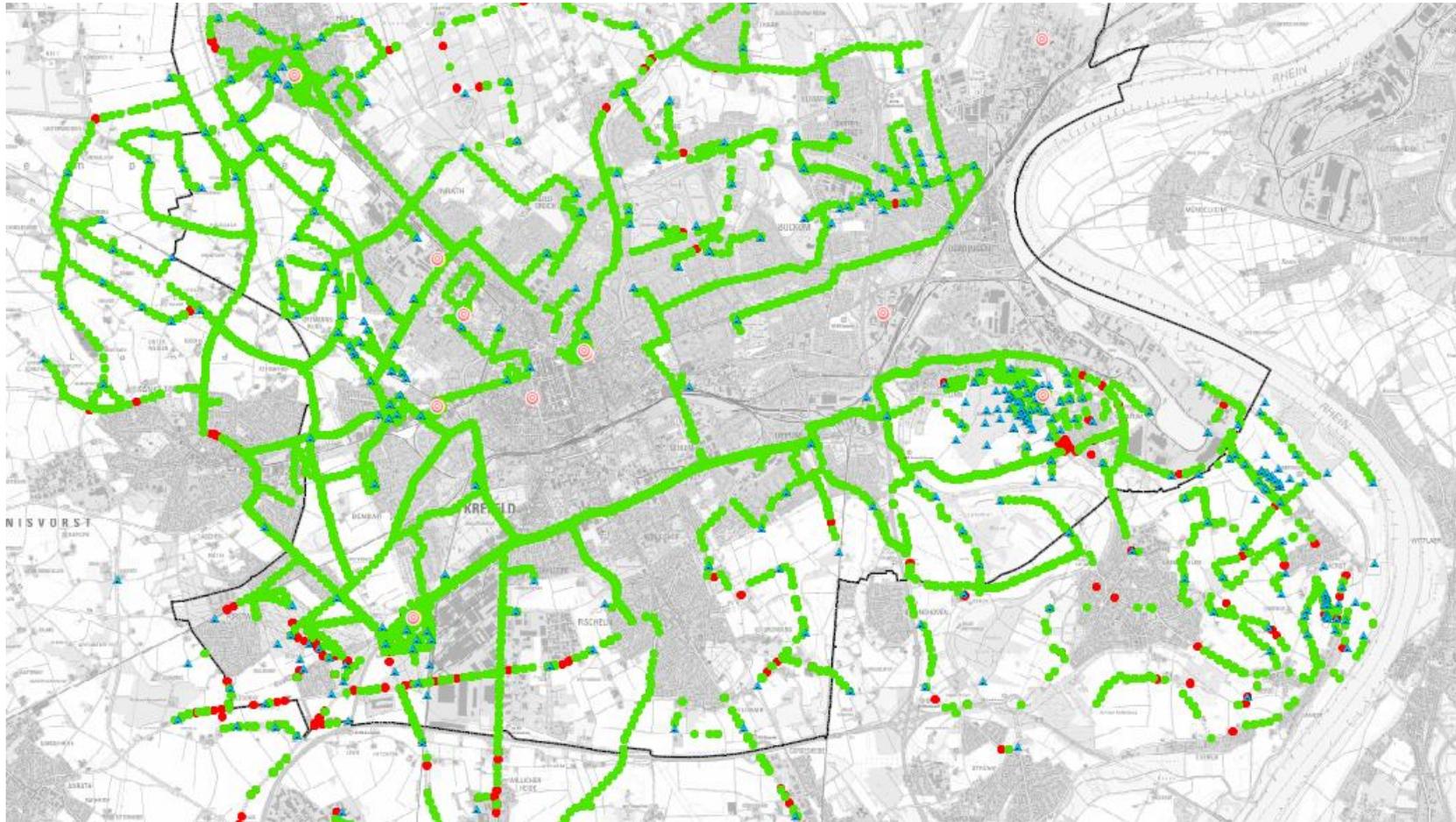


- ✓ Energieeffiziente Kommunikationsübertragung (Spannungsversorgung über Batterie)
- ✓ Verfügbarkeit/Reifegrad gegeben
- ✓ Gute Gebäudedurchdringung („Kellerräume“)
- ✓ Geringe Betriebskosten
- ✓ Geringe Abhängigkeiten zu Dritten (eigene Infrastruktur)

Bereits Erfahrungen seitens
NGN bei Grundwasser-
messstellen vorhanden

LoRaWAN in Krefeld

Netzempfang



- Seit 2021: Aufbau des eigenen flächendeckenden LoRaWAN Netzes durch SWK
- Anzahl Gateways (aktuell): 25
- Kontinuierliche Erfassung der Signalqualität durch Netzbefahrung
- Gute (oberflächliche) Signalqualität im Großraum Krefeld
- Reichweite ermöglicht stadtweite Use-Case-Umsetzung

Hardware

Konzept zur Umsetzung der Anforderung FFVAV



- LoRaWAN-fähige Module (Steckkarte) für die Fernwärmehähler
- Sofern möglich erfolgt eine Nachrüstung der Module. Andernfalls Umrüstung im Rahmen des Zählerturnuswechsels
- Module und Zähler werden autark über eine Batterie (Lebensdauer ca. 10 -15 Jahre) betrieben
- Nach 288 Paketen (12 Tagen) erwartet die Karte eine Rückmeldung



Umsetzung

Konzept zur Umsetzung der Anforderung FFVAV

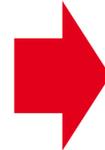


- Derzeit erfolgt der Einbau der Module manuell. Ab 2024 sollen Wärmemengenzählern mit bereits eingebauten Modulen geliefert werden (manueller Einbau entfällt somit)
- Daten laufen in **IoT-Plattform** auf und können nach Einbau eingesehen werden (Sicherstellung, dass die Daten korrekt übermittelt werden)
- Zukünftig: Anbindung in die bestehenden **Abrechnungssysteme** und Nutzung der Daten für **Netzoptimierung** und **Netzberechnung**

Roadmap

- Ausrüstung von insg. etwa **1.700 Wärmemengenzählern** bis 2026
- Aktuell wurden **100 Wärmemengenzähler** umgerüstet
- In 2023 erfolgt der Turnuswechsel von **250 Wärmemengenzählern**

Impressionen



Konnektivität

Erste Erkenntnisse



Signalqualität



- Empfang an allen Einbauorten ausreichend vorhanden (ein Kellerraum war kritisch)
- Der Spreadingfaktor (auch in Kellerräumen) liegt bei 9 bis 11. Faktor 12 wird selten benötigt

Vorwiegende Nutzung von Modulen mit interner Antenne



- ✓ Konnektivität ist ausreichend und vergleichbar mit externer Antenne
- ✓ Kostengünstigerer Hardware
- ✓ Installation ist einfacher, schneller und weniger fehleranfällig
- ✓ Geringere Eingriffe in die kundeneigene Anlage (Kabelführung etc.)

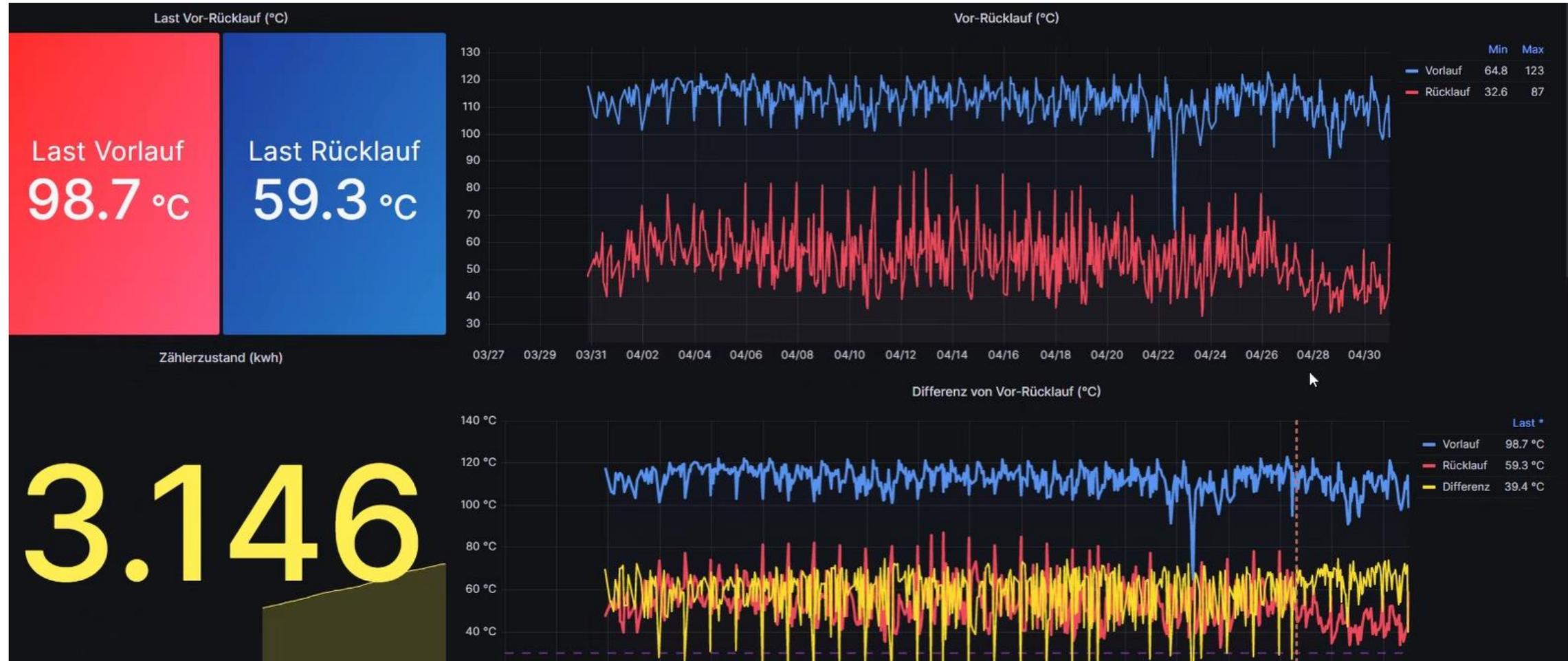
Join



- Erster Join: Nach Einbau des Moduls nahe Gateway → Sicherstellen, dass das Modul richtig eingebaut ist
- Zweiter Join: Nach Einbau des Zählers

Dashboard – Erste Eindrücke

Grafana



Fazit und Ausblick



- Ausreichende Konnektivität bei den bisher eingebauten Zählern
- Weitere Analysen zur Konnektivität (Befahrung) gerade im Innenstadtbereich sinnvoll, um bei Bedarf nachzuverdichten (zus. Gateway-Standorte)
- Einsatz interner Antennen ausreichend und vorteilhaft
- Erste zusätzliche Erkenntnisse über das Fernwärmenetz werden im Dashboard angezeigt



Fazit



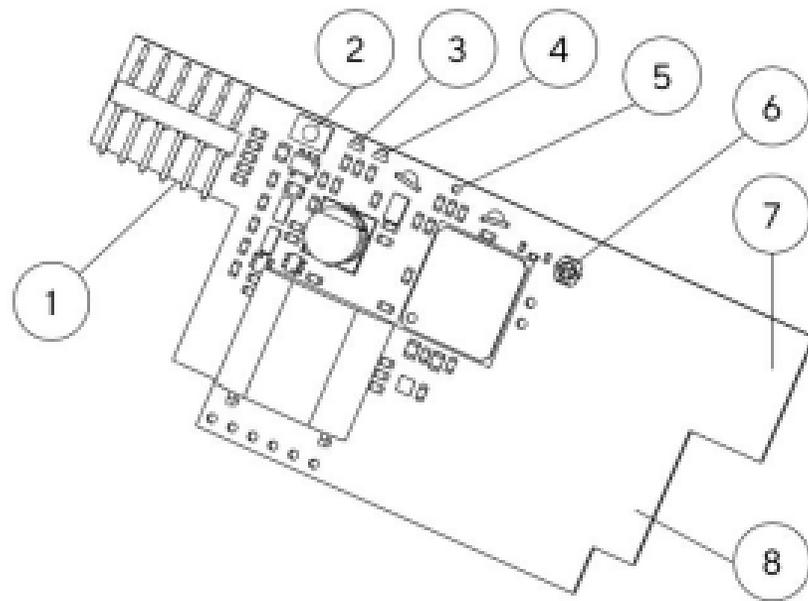
Ausblick

- Nutzung der Daten (Verbrauchsdaten, Temperaturen) hinsichtlich einer weiteren Netzoptimierung und für eine genauere Netzberechnung
- Einbindung der Verbrauchsdaten in die bestehenden Abrechnungsprogramme (in Arbeit)



Backup

ELVACO LoRaWAN Modul



1. Zähler-Schnittstelle
2. Taste
3. Grüne LED
4. Rote LED
5. Manipulations-erkennung (optional)
6. Externer Antennenanschluss (optional)
7. LoRaWAN-Antenne
8. NFC-Antenne

ANTENNE

CMi4110 ist in zwei unterschiedlichen Ausführungen erhältlich. CMi4110Int verwendet eine interne PCB-Antenne. CMi4110Ext hat einen SMA-Anschluss (6), der für die Verbindung mit einer externen Antenne verwendet wird.

Vergleich der Konnektivitätsansätze im IoT

WAN

Langstrecken
Gerätevernetzung



Vorteile:

- Hohe Bandbreiten
- Hohe Verfügbarkeit
- Sicherheit

Nachteile

- Kosten
- Flexibilität / Mobilität

LAN

Kurzstrecken
Gerätevernetzung



Vorteile:

- Mobil
- Zuhause
- Kurze Strecken

Nachteile

- Batterielebensdauer
- Keine Langstrecken

Cellular

Langstrecke
Sprache, M2M



Vorteile:

- Langstrecken
- Hohe Datenraten
- Abdeckung

Nachteile

- Batterielebensdauer
- Gebäudedurchdringung

LPWAN

Langstrecke
Internet der Dinge



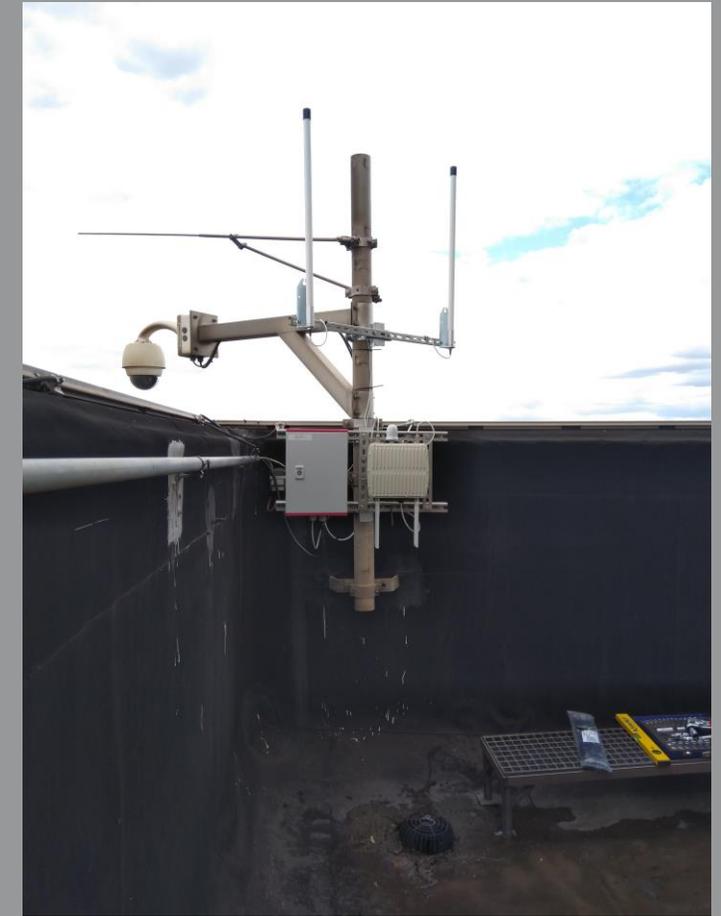
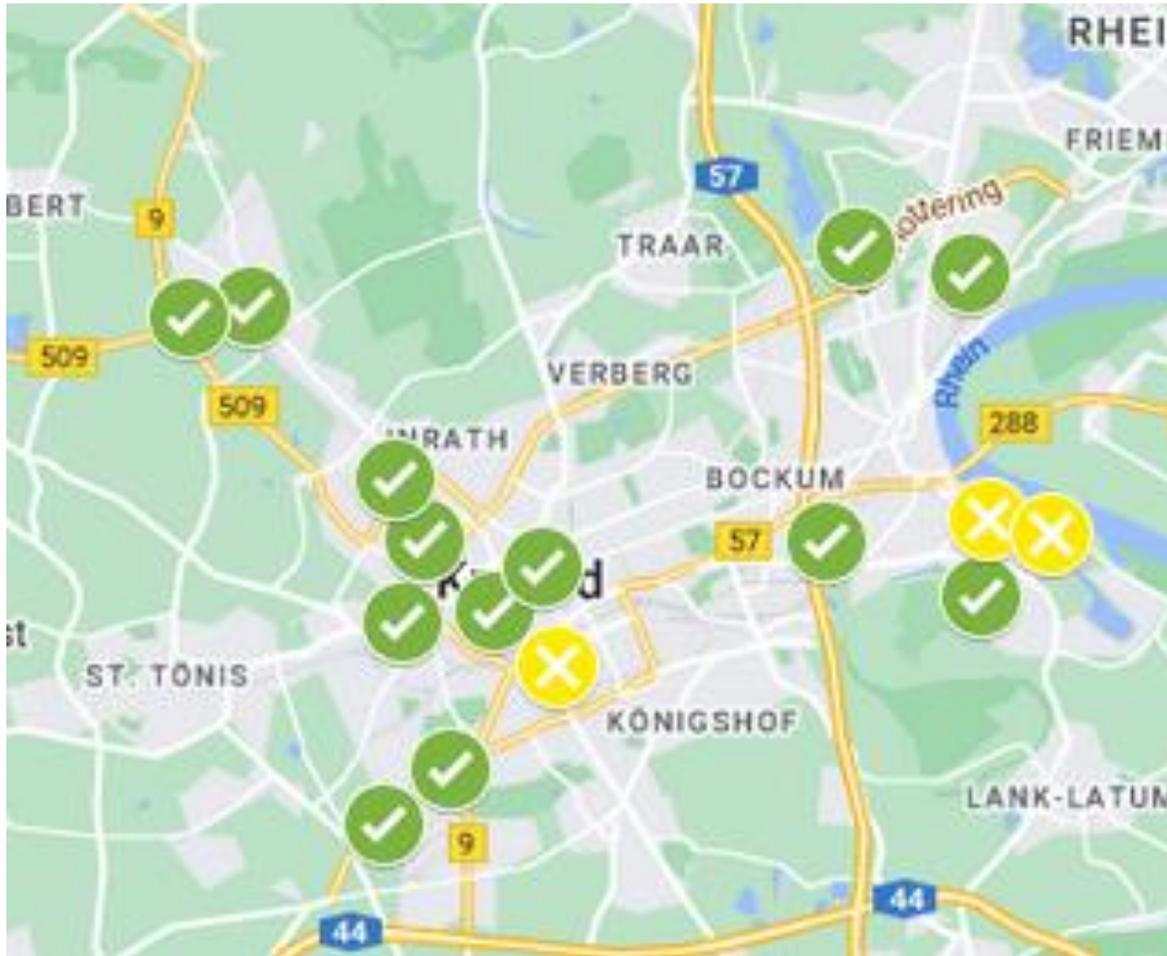
Vorteile:

- Langstrecken
- Niedriger Energieverbrauch
- Kosten
- Gebäudedurchdringung

Nachteile

- Geringe Datenraten

Netzausbau



Digitalisierung der Wärmemengenzähler

Umsetzung der Anforderung FFVAV



Verordnung über die Verbrauchserfassung und Abrechnung bei der Versorgung mit Fernwärme oder Fernkälte (kurz: FFVAV)

FFVAV §3 Absatz (3):



Messeinrichtungen, die **nach dem 5. Oktober 2021** installiert werden, müssen fernablesbar sein.
Vor dem 5. Oktober 2021 installierte, nicht fernablesbare Messeinrichtungen sind bis einschließlich 31. Dezember 2026 mit der Funktion der Fernablesbarkeit nachzurüsten oder durch fernablesbare Messeinrichtungen zu ersetzen.



Anforderung gemäß FFVAV §3 Absatz (4):



- Interoperable mit Messeinrichtungen gleicher Art anderer Hersteller
- Gewährleistung des Datenschutzes sowie die Datensicherheit
- Messeinrichtungen müssen dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen
Stand der Technik wird vom BSI bekanntgegeben

