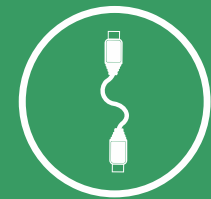
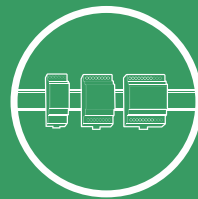
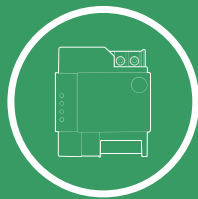


Praktische Erfahrungen bei der 1:N-Anbindung



Gesetzentwurf

der Bunderegierung

Entwurf eines Gesetzes zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende

5. Digitaler Netzanschluss wird verankert, Effizienz des Rollouts über 1:n-Metering gestärkt: Als weitere Neuerung wird die Möglichkeit gestärkt, das Smart-Meter-Gateway als Infrastruktur im Grundsatz am Netzanschlusspunkt einzubauen. Dort, an der Schnittstelle zwischen Kunden und Stromnetz, kann es seine Funktion als Sicherheitsanker für die energiewirtschaftlich relevanten Anwendungen am besten erfüllen (selbst gebündelt für mehrere Netzanschlüsse). Über geeignete Schnittstellen können mehrere Verbraucher/ Ladeeinrichtungen über das Smart-Meter-Gateway gebündelt werden und selbständig am Markt agieren. Gleichzeitig wird die Nachhaltigkeit gestärkt, weil weniger Geräte verbaut werden müssen (sogenanntes 1:n-Metering).

BSI: TR-03109-1

Legende
 Pflicht / MUSS Optional / Offen

Kommunikationsszenario	Kommunikative Anbindung LKS1	LKS1 Drahtlos Messdaten SML	LKS2 Drahtlos Messdaten wMBUS	Bidirektional	Kommunikative Anbindung	Unidirektional
Inhaltsdatenmodell	Schlüssel, Zertifikate, Krypto-Parameter (ASN.1)	Messdaten (OBIS), Schlüssel und Zertifikate (ASN.1) (COSEM)	Messdaten (OBIS - MBUS-VIF/DIF)	Messdaten (OBIS) Schlüssel und Zertifikate (ASN.1)	Schlüssel, Zertifikate, Krypto-Parameter (ASN.1)	Messdaten (OBIS)
7: Anwendungsschicht 6: Präsentationsschicht	SYM Nachrichten	SML mit COSEM-Access	Messdatenübertragung MBUS Application Layer	Weitere Protokolle		
5: Sitzungsschicht	N/A	N/A	N/A	N/A		
Transportsicherung	Authentifizierung & Verschlüsselung mit PSK nach TR-03116-3 Kap.7	SMGW als TLS-Client	MBUS TPL (Verschlüsselung Mode 7) Authentifizierungs-Fragmentierungslayer	SMGW als TLS-Client/ TLS-Server	Authentifizierung und Verschlüsselung mit PSK nach TR-03116-3 Kap.7	
4: Transportschicht 3: Netzwerkschicht 2: Verbindungsschicht	SMGW als HDLC-Master		Wireless MBUS Link-Layer	Bidirektionale Kommunikationsprotokolle		Unidirektionale Kommunikationsprotokolle
1: Physikal. Schicht	EIA/RS 485 (bidirektional)		Wireless MBUS Mode (C), T (unidirektional)			

Abbildung 3.12. Protokollstapel im LMN (für drahtlose und drahtgebundene Kommunikation)

**Wireless MBUS
Mode (C), T
(unidirektional)**

Potentielle 1:N-Anbindungen

- Drahtgebunden (bidirektional)
- Drahtlos (wireless) über MBUS
 - Mode T -> nach TR „MUSS“
 - Mode C -> nach TR „OPTIONAL“
 - E-World 2022 -> BSI-Ankündigung Mode C wird zukünftig verpflichtend
- Unterschied Mode T/C:
 - bei gleichem Dateninhalt ist Overhead bei Mode C kleiner -> duty cycle kleiner
 - Mode C inzwischen vom OMS empfohlen

EMH-Lösung zur wireless 1:N-Anbindung

- Sowohl das SMGW (CASA 1.1.) als auch die Zähler (eHZB und mMe4.0) unterstützen Mode T und Mode C
- EMH empfiehlt die Verwendung von Mode C

Das Problem

- Um über TAF 7 abzurechnen, muss das SMGW den Zählerstand innerhalb eines Zeitfensters von +/-4,5 Sekunden zum Ende jeder 15-Minutenregistrierperiode empfangen. Das bisherige Problem bei wMBus ist, dass
 - das Zeitfenster nicht getroffen wird
 - bei Verlust (z.B. durch Kollision) Werte verloren gehen
- Entsprechend der PTB-Vorgaben müssen zu 99% die Zählerstände innerhalb von +/- 4,5 Sekunden zum Ende der 15-Minutenregistrierperiode erfasst werden.

Andere Zähler

	#Telegramme	RSSI	Erfolgsquote	mittl. Intervall
a732348398680404	21829	-69 dBm	73.4 %	12.6 s
e230027600150003	297	-74 dBm	1.1 %	923.7 s
e230490301150003	4436	-68 dBm	96.6 %	61.9 s
e230839500150003	292	-70 dBm	0.9 %	939.9 s
e230907500150003	287	-72 dBm	1.1 %	954.0 s
e230917500150003	300	-78 dBm	0.6 %	911.4 s
e230987500150003	284	-72 dBm	0.9 %	961.1 s

Testreihen bei EMH

- Zähler mit konventionellem wMBus (ohne Kompaktprofil „TAF-7 für EN13757“) sind aus regulatorischen Gründen bisher für den TAF 7 nicht geeignet

Standardisierung / Interoperabilität

OMS & BSI

Konsultation des BSI zu
TR-03109-1 und PP-0073

- BSI veröffentlicht TR-03109-1v0.20
- OMS spezifiziert Crypto-Mode 7 und 13

OMS spezifiziert „TAF-7 für
EN13757“ und veröffentlicht
Technical Report 07



OMS engagiert sich über DIN, den
Crypto-Mode 7 und Mode 13 in CEN TC294 zu
standardisieren

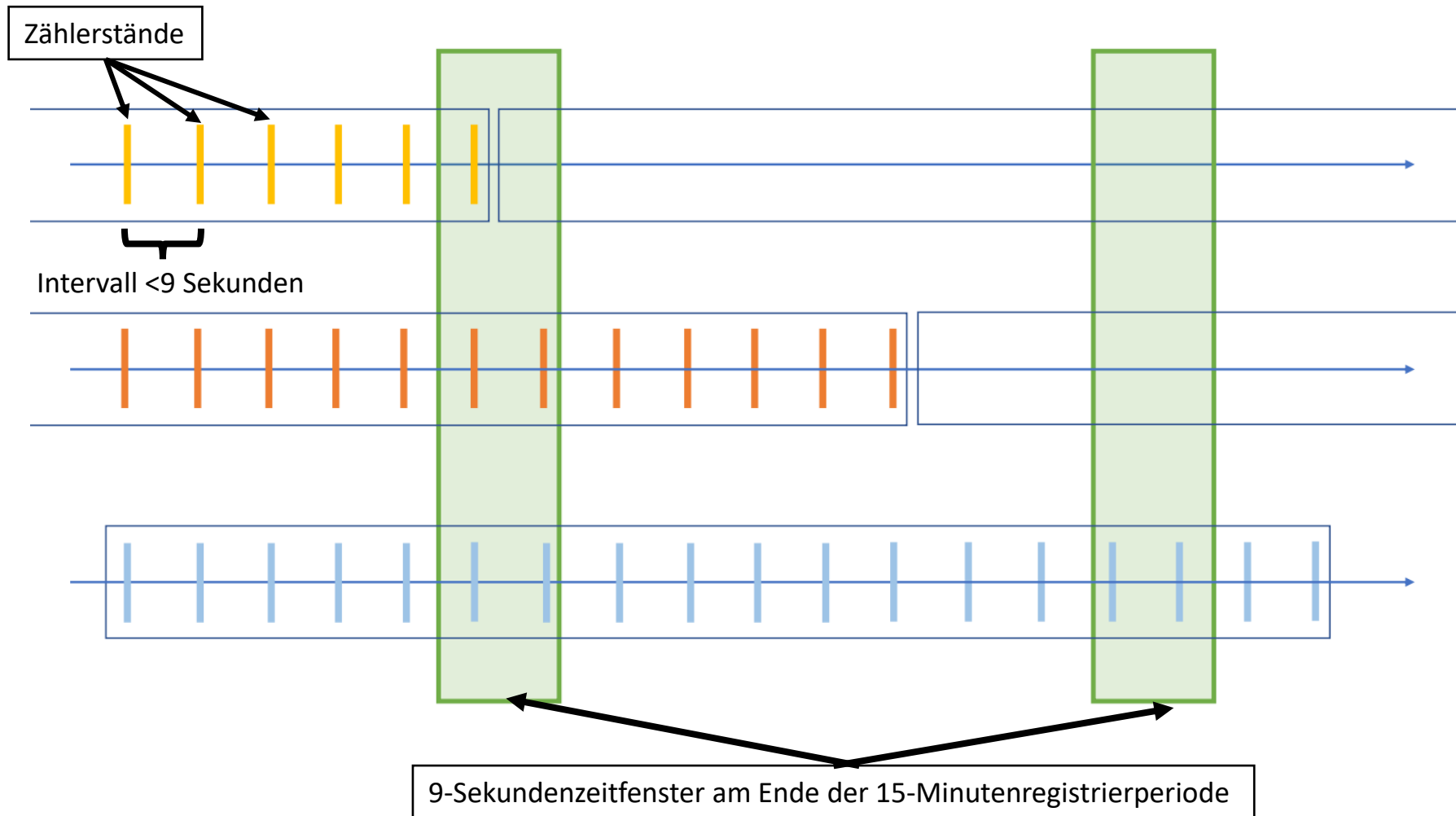
- OMS entwickelt Conformance Test Tool
Für OMS-Gen-4-konforme Zähler



Die Lösung

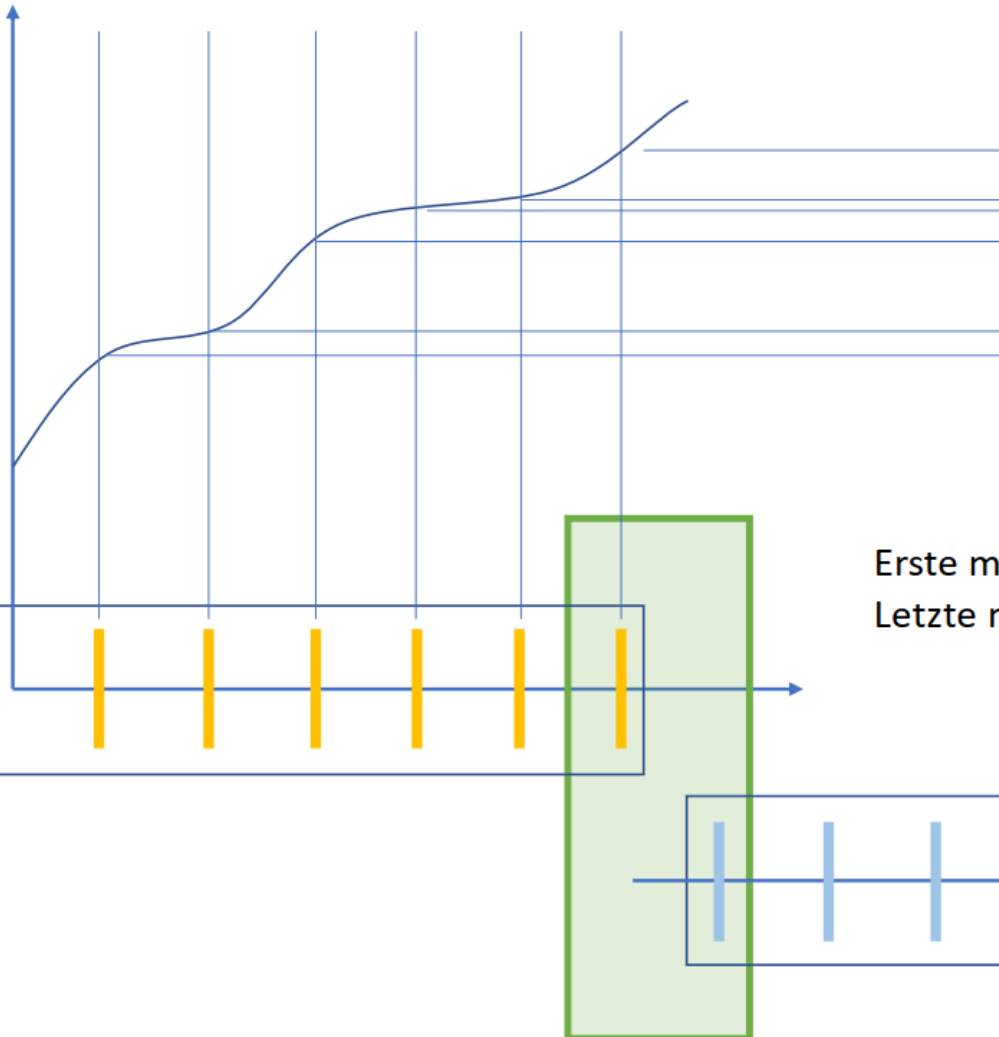
- OMS spezifiziert das
Kompaktprofil („TAF-7 für
EN13757“)
- Es wird nicht ein Zählerstand
pro Telegramm gesendet,
sondern eine Reihe von
historischen
Zählerständen/Vorschübe
(Lastprofil) pro Telegramm.

Die Lösung: Kompaktprofil nach OMS



- 9-Sekundenzeitfenster wird getroffen durch die Übertragung von Zählerstandsgängen
- Der Verlust von Datentelegrammen wird durch Redundanz-Erhöhung erheblich reduziert

OMS-Spezifikation (Vorschübe, um Telegramm schlank zu halten)



Basiswert, 1.8.0 @ 11:30:00
 Vorschub 1 @ 11:29:52
 Vorschub 2 @ 11:29:44
 ...

Erste mögliche Gelegenheit: Basiswert 1. Telegramm, 0s Later
 Letzte mögliche Gelegenheit: Letzter Wert 3. Telegramm, 90s

M-Bus DIF/VIF	entspricht der OBIS-T-Kennzahl	Bezeichnung
07 00	0100010800FF	Energiezählwerk positive Wirkenergie T0
07 80 3C	0100020800FF	Energiezählwerk negative Wirkenergie T0
07 28	0100100700FF	Momentanwert Wirkleistung gesamt
C4 01 20	-	Energie-Basiszeit
C7 01 03	-	Energie-Basiswert 1.8.0 für Vorschübe
C7 01 83 3C	-	Energie-Basiswert 2.8.0 für Vorschübe
CD 01 83 13	-	Kompakt-Profil 1.8.0
CD 01 83 93 3C	-	Kompakt-Profil 2.8.0
C1 01 74	-	Aktualitätsdauer Delta zwischen Bildung Komp.Profil und Versand (0-7 s)

Umsetzung eHZB/mMe4.0 wM-Bus

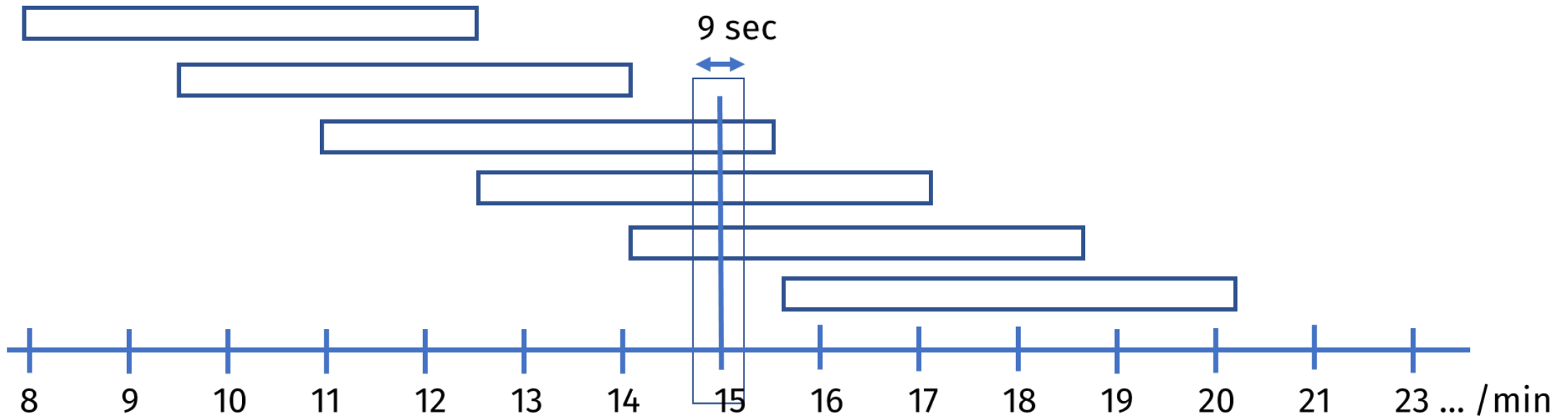


mMe4.0
Moderne Messeinrichtung
mit wM-Bus



eHZB
Basiszähler
mit wM-Bus

- Nennübertragungsintervall: 90s
- Anzahl Kompaktprofileinträge: 34
- Zählerstandgangintervall: 8s
- Datenreihenlänge: 4,5min
- Redundanz 15-min-Raster: 3-4



Testergebnisse

wM-Bus Collector Demo

COM1													Start	Andere Zähler ...	Log-Datei lesen ...	
#Telegramme	10434655	10434657	10434658	10434659	10434660	10434661	10434662	10434663	10434664	10434665	10434666	10434667	10434668			
	2972	2948	2971	2965	2950	2946	2956	2935	2939	2933	2929	2956				
RSSI	-18 dBm	-19 dBm	-20 dBm	-19 dBm	-43 dBm	-25 dBm	-53 dBm	-48 dBm	-57 dBm	-70 dBm	-48 dBm	-59 dBm				
Erfolgsquote	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	99.9 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %				
mittl. Intervall	92.3 s	93.1 s	92.4 s	92.6 s	93.0 s	93.1 s	92.8 s	93.5 s	93.4 s	93.6 s	93.7 s	92.9 s				
2021-04-16T11:50:00	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3				
2021-04-16T11:55:00	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3				
2021-04-16T12:00:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3				
2021-04-16T12:05:00	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4				
2021-04-16T12:10:00	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3				
2021-04-16T12:15:00	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3				
2021-04-16T12:20:00	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3				
2021-04-16T12:25:00	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3				
2021-04-16T12:30:00	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3				
2021-04-16T12:35:00	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
2021-04-16T12:40:00	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3				
2021-04-16T12:45:00	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4				
2021-04-16T12:50:00	3	4	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3				
2021-04-16T12:55:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3				
2021-04-16T13:00:00	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4				
2021-04-16T13:05:00	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3				

Alles in einem Raum

- 14 Zähler "offen" an der Wand
- 10 Zähler im geschlossenen Zählerschrank mit eingebautem CASA
- weitere 6 Zähler in 3m entfernt stehendem Zählerschrank

Fazit:

- Sehr gute Messwerterfassung

Testergebnisse

wM-Bus Collector Demo

COM1														Start	Andere Zähler ...	Log-D
	10434657	10434658	10434659	10434660	10434661	10434662	10434663	10434664	10434665	10434666	10434667	10434668	10434669			
#Telegramme	19	51	428	523	112	125	497	623	581	736	667	572	104			
RSSI	-94 dBm	-96 dBm	-92 dBm	-92 dBm	-95 dBm	-90 dBm	-85 dBm	-81 dBm	-92 dBm	-82 dBm	-87 dBm	-88 dBm				
Erfolgsquote	4.0 %	12.7 %	78.7 %	88.9 %	22.4 %	26.2 %	85.6 %	93.4 %	89.4 %	98.7 %	97.7 %	90.4 %				
mittl. Intervall	4942.1 s	1789.3 s	213.0 s	174.6 s	804.8 s	736.2 s	184.2 s	146.8 s	156.6 s	124.3 s	137.3 s	159.0 s				
	10434657	10434658	10434659	10434660	10434661	10434662	10434663	10434664	10434665	10434666	10434667	10434668	10434669			
2021-03-16T15:55:00	...	...	...	1	2	1	2	1	3	2	3	1	
2021-03-16T16:00:00	1	1	...	2	1	2	1	1	1	1	2	2				
2021-03-16T16:05:00	...	1	...	2	2	2	3	1	2	3	2	4				
2021-03-16T16:10:00	2	3	1	1	3	1	2	1	3	1	1	2				
2021-03-16T16:15:00	...	...	1	1	1	...	2	2	3	2	2	1		
2021-03-16T16:20:00	...	1	2	...	...	...	1	3	2	2	1	1	
2021-03-16T16:25:00	...	...	...	1	...	...	2	1	3	3	3	3	
2021-03-16T16:30:00	...	1	...	...	...	1	...	2	2	2	3	3	
2021-03-16T16:35:00	...	...	1	1	...	...	2	2	1	2	3	2	
2021-03-16T16:40:00	...	2	1	1	...	...	2	2	2	3	3	2		
2021-03-16T16:45:00	...	1	2	...	...	...	...	1	3	3	1	3	
2021-03-16T16:50:00	...	1	2	...	...	...	1	2	1	3	2	...	
2021-03-16T16:55:00	...	1	1	1	...	...	1	4	2	3	2	1		
2021-03-16T17:00:00	...	1	...	1	...	...	1	3	1	3	2	2		
2021-03-16T17:05:00	...	...	1	2	...	...	1	2	2	3	3	2	
2021-03-16T17:10:00	...	...	1	2	...	...	1	2	4	3	1	1	

Mehrere Räume

- 20 Zähler "offen"
- 10 im geschlossenen Zählerschrank
- CASA hängt ca. 36m entfernt hinter 5 Trockenbauwänden

Fazit:

- Keine gesicherte Messwerterfassung

Labortestergebnisse



Quelle: Netze BW GmbH

Testszzenarien mit > 99 % Verfügbarkeit (TAF 7 geeignet)

- 30 Zähler + CASA in einem Raum
- 10 Zähler + CASA im Stahlzählerschrank (SZS), 20 Zähler im Raum
- 10 Zähler + CASA im SZS, 6 Zähler im weiteren SZS (ca. 3 m Abstand), 14 Zähler im Raum
- 10 Zähler + CASA im SZS, 14 Zähler im Raum, 6 Zähler im weiteren SZS (ca. 4 m Abstand) hinter einer Trockenbauwand
- 10 Zähler + CASA im SZS, 14 Zähler offen im Raum, 6 Zähler im weiteren SZS (ca. 2 m Abstand) hinter einer Betonwand

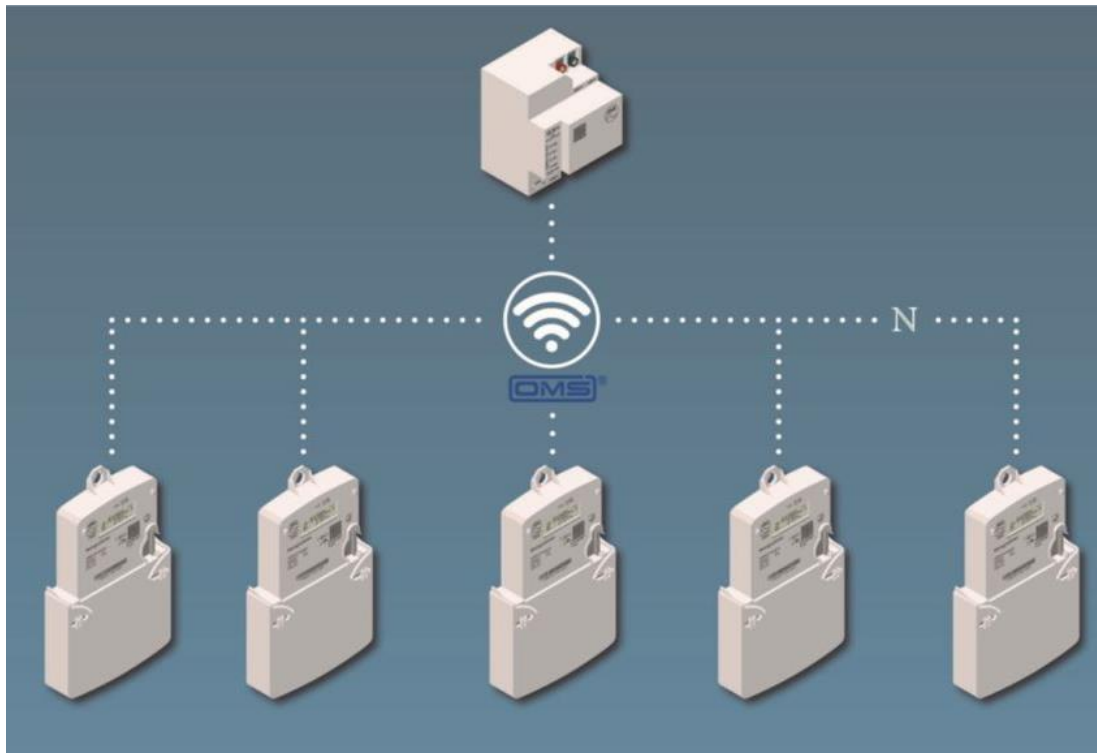
Testszzenarien mit < 99 % Verfügbarkeit (z. B. Submetering)

- 10 Zähler + CASA im SZS, 14 Zähler im Raum, 6 Zähler im weiteren SZS hinter 2 Trockenbauwänden
- 10 Zähler + CASA im SZS, 14 Zähler im Raum, 6 Zähler im weiteren SZS über 1 Stockwerk mit Stahlbetondecke

Testszzenarien ohne zuverlässigen Empfang

- SZS über 5 Trockenbauwände ca. 36 m Abstand
- SZS über 2 Stockwerke mit Stahlbetondecke

Die 1:N-Lösung



Die funkbasiertes 1:N-Lösung verbessert die Wirtschaftlichkeit des Rollouts.

- Erhebliche Kostenreduktion (CAPEX & OPEX) für die Fälle von mehreren Pflichteinbaufällen bei einem Letztverbraucher
- Vergrößerung der Einnahmen des MSB durch die wirtschaftliche Erschließung optionaler Einbaufälle in einem Gebäude

Letztverbraucher mit Jahresstromverbrauch		POG	ØPOG
<small>[Quelle: Monitoringbericht 2021; BNetzA]</small>			
<3.000 kWh	32.475.193	30 €	37,36 € (≈ POG _{mME} + 90%)
>3.000 kWh & <6.000 kWh	10.566.369	60 €	

- Mehrwertdienste auch für Kunden, die bisher nicht von den Vorteilen der Digitalisierung partizipieren konnten
- Wirtschaftlich optimalere Mieterstrommodelle

EMH METERING GMBH & CO. KG

Dr. Peter Heuell
Geschäftsführer

EMH metering GmbH & Co. KG
Neu-Galliner Weg 1, 19258 Gallin, Germany Tel.:
+49 38851 326-1100
Fax: +49 38851 326-1129
E-Mail: Peter.Heuell@emh-metering.com
web: www.emh-metering.com

