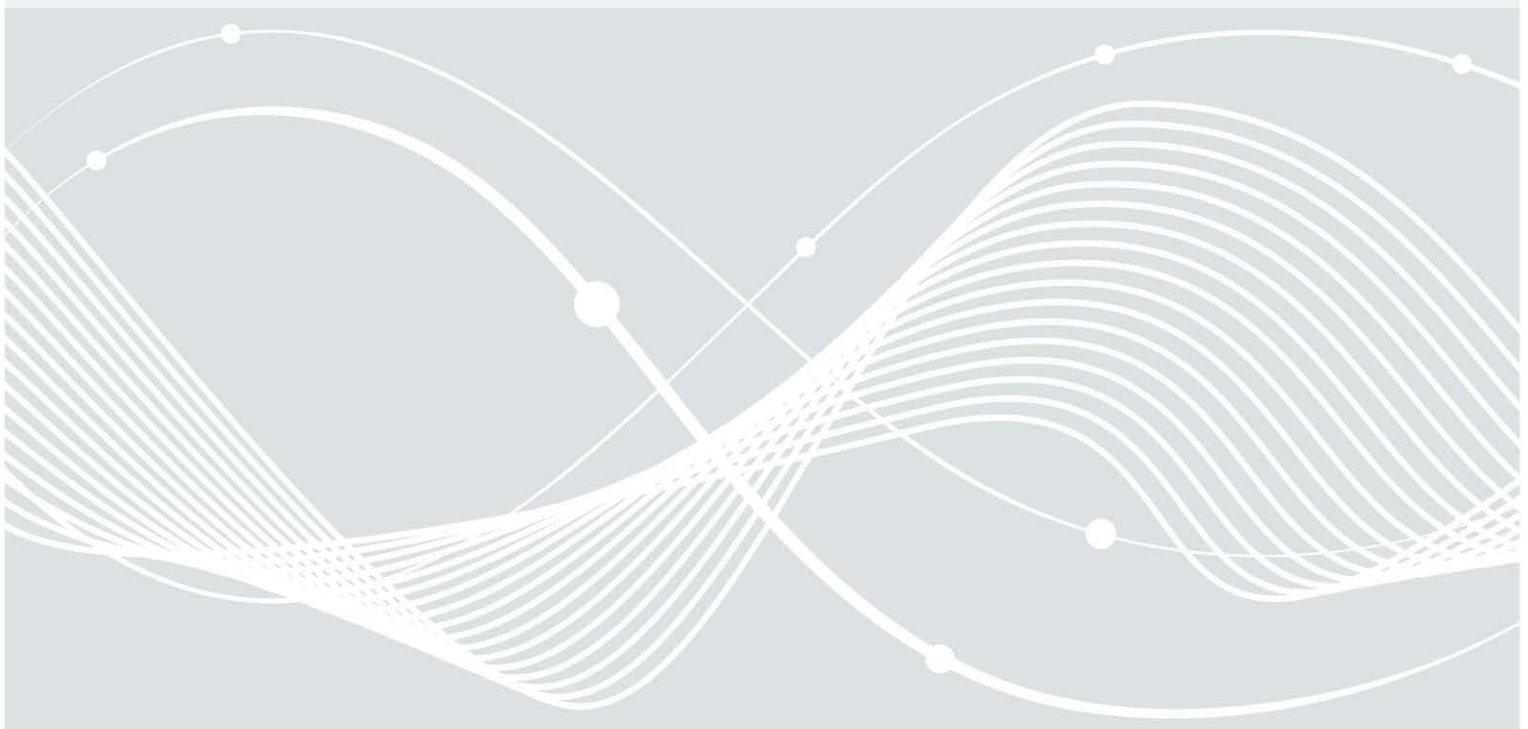




Bundesamt  
für Sicherheit in der  
Informationstechnik

# Marktanalyse zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme nach § 30 MsbG

Version 1.2, Datum 30.10.2020



---

<b>Änderungshistorie</b>			
<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Organisation</b>	<b>Beschreibung</b>
1.0	31.01.2019	BSI	Erstveröffentlichung der BSI-Marktanalyse
1.1	31.01.2020	BSI	Aktualisierung nach weiteren Zertifizierungen
1.1.1	03.02.2020	BSI	Korrektur Tabelle 1
1.2	30.10.2020	BSI	Aktualisierung nach weiteren Zertifizierungen

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Voraussetzung für den Rollout intelligenter Messsysteme.....	6
2.1	Intelligentes Messsystem.....	7
2.1.1	Smart-Meter-Gateway.....	7
2.1.2	Moderne Messeinrichtung.....	7
2.2	BSI-Standards für das SMGW.....	9
2.2.1	Schutzprofile für das SMGW.....	9
2.2.2	Technische Richtlinie TR-03109.....	10
3	Status der Umsetzung.....	12
3.1	Status der Umsetzung der MsbG-Anforderungen.....	12
3.2	Smart-Meter-Gateway mit integriertem Sicherheitsmodul.....	15
3.2.1	Schutzprofile für das SMGW und das Sicherheitsmodul eines SMGW.....	15
3.2.1.1	Status der Produktzertifizierung nach BSI-CC-PP-0073 v1.3.....	16
3.2.1.2	Status Produktzertifizierung nach BSI-CC-PP-0077 v1.03.....	17
3.2.2	Technische Richtlinien für das SMGW und das Sicherheitsmodul.....	17
3.2.2.1	Status Produktzertifizierung nach TR-03109-1 v1.0.1.....	18
3.2.2.2	Status Produktzertifizierung nach TR-03109-2.....	21
3.2.3	Unabhängigkeit der Anbieter.....	21
3.3	Smart-Meter-Gateway-Administration.....	21
3.3.1	Sicherheitsanforderungen an den Smart-Meter-Gateway-Administrator.....	21
3.3.2	Status der Smart-Meter-Gateway-Administrator Zertifizierung.....	22
3.4	Smart-Metering-Public-Key-Infrastruktur.....	23
3.4.1	Sicherheitsanforderungen an Teilnehmer der SM-PKI.....	24
3.4.2	Status der Teilnahme an der SM-PKI.....	25
3.5	Integration der SMGW in die Marktkommunikation.....	25
3.5.1	Marktkommunikation Strom.....	26
3.5.2	Marktkommunikation Gas.....	26
3.5.3	Absicherung der Marktkommunikation.....	26
4	Bewertung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme.....	27
4.1	Allgemeinverfügung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme.....	28
4.2	Einsatzbereiche für intelligente Messsysteme.....	28
4.2.1	Roadmap-Prozess und Stufenmodell.....	29
4.2.2	Smart Metering / Sub-Metering.....	29
4.2.3	Smart Grid.....	30
4.2.4	Smart Mobility.....	31
4.2.5	Smart Home und Smart Services.....	31
4.3	Einbaugruppen für SMGW.....	31
4.3.1	Letztverbraucher zwischen 10.000 bis 100.000 kWh Jahresverbrauch.....	33
4.3.2	Letztverbraucher bis 10.000 kWh Jahresverbrauch.....	33
4.3.3	Neue Messeinrichtungen für Gas (SLP).....	33
4.3.4	Letztverbraucher mit mehr als 100.000 kWh Jahresverbrauch oder RLM-Messung.....	34
4.3.5	Steuerbare Verbrauchseinrichtungen in der Niederspannung.....	34
4.3.6	EEG- und KWKG-Anlagen.....	35
4.4	Anzahl der Pflichteinbaufälle und Verfügbarkeit von intelligenten Messsystemen.....	36
	Literaturverzeichnis.....	38

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prüfungsumfang der BSI-Marktanalyse.....	6
Abbildung 2: Übersicht der aktuellen Schutzprofile nach MsbG.....	10
Abbildung 3: Übersicht der aktuellen Technischen Richtlinien nach MsbG.....	11
Abbildung 4: Rolloutpfad nach Einbaugruppen des MsbG.....	27
Abbildung 5: Einsatzbereiche für intelligente Messsysteme.....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zur Kompatibilität verschiedener Zähler-Hersteller mit SMGW-Herstellern.....	9
Tabelle 2: Überblick der gesetzlichen Mindestanforderungen an den Funktionsumfang von iMSys.....	12
Tabelle 3: Liste der zertifizierten SMGW.....	16
Tabelle 4: Liste der in Evaluierung befindlichen SMGW.....	17
Tabelle 5: Liste der zertifizierten Sicherheitsmodule.....	17
Tabelle 6: Überblick über die Baumusterprüfbescheinigungen der bisher zertifizierten SMGW.....	20
Tabelle 7: Übersicht der als SMGW-Administrator zertifizierten Unternehmen.....	22
Tabelle 8: Übersicht der für die SM-PKI registrierten Zertifizierungsdienstleister.....	25
Tabelle 9: Abgleich der funktionalen Anforderungen für Letztverbraucher.....	32
Tabelle 10: Abgleich der funktionalen Anforderungen für EEG- / KWKG-Anlagen.....	32
Tabelle 11: Mengengerüst der Pflichteinbaufälle für den Rollout intelligenter Messsysteme.....	37

# 1 Einleitung

Das Messstellenbetriebsgesetz (Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen (MsbG)) regelt die Ausstattung von Messstellen mit intelligenten Messsystemen (Rollout) in Deutschland umfassend und formuliert regulatorische Anforderungen an die Rolle des Messstellenbetreibers. Um sicherzustellen, dass Messstellenbetreiber (MSB) die ihnen auferlegten Pflichten fristgerecht erfüllen können, stellt das MsbG den Startpunkt des verpflichtenden Rollouts unter den Vorbehalt der Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau von intelligenten Messsystemen.

Die Marktanalyse bildet die Basis, auf der das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) die Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau von intelligenten Messsystemen nach § 30 MsbG trifft. Die Veröffentlichung erfolgt turnusmäßig Ende Januar eines Jahres und anlassbezogen bei Bedarf, sofern es aktuelle Ereignisse erfordern sollten.

Mit der vorliegenden Marktanalyse gibt das BSI einen Überblick über den Umsetzungsstand der Voraussetzungen für den Rollout von verschiedenen Einbaugruppen nach dem MsbG. Grundlage für die nachfolgenden Ergebnisse sind Expertengespräche und Datenerhebungen, die mit Herstellern, Messstellenbetreibern und Behörden geführt wurden. Soweit vorhanden und angemessen wurde auch auf öffentlich zugängliche Informationen zurückgegriffen.

## 2 Voraussetzung für den Rollout intelligenter Messsysteme

„Die Ausstattung von Messstellen mit einem intelligenten Messsystem nach § 29 MsbG ist technisch möglich, wenn mindestens drei voneinander unabhängige Unternehmen intelligente Messsysteme am Markt anbieten, die den am Einsatzbereich des Smart-Meter-Gateways (SMGW) orientierten Vorgaben des § 24 Absatz 1 MsbG genügen und das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik dies feststellt.“<sup>1</sup>

Voraussetzung für den verpflichtenden Rollout ist demnach eine Feststellung der technischen Möglichkeit seitens des BSI, Smart-Meter-Gateways sowohl aus einer Angebotsvielfalt zu beschaffen als auch zu betreiben.

Damit die Geräte sicher betrieben werden können, schließt dies eine funktionsfähige Infrastruktur mit ein. Dementsprechend müssen für einen verpflichtenden Rollout-Start alle für den sicheren Betrieb von intelligenten Messsystemen benötigten Systeme, Komponenten und Anwendungen zur Verfügung stehen. Die Marktanalyse erhebt den Status über die Erfüllung der Voraussetzungen für einen erfolgreichen Rollout wie in Abbildung 1 dargestellt.

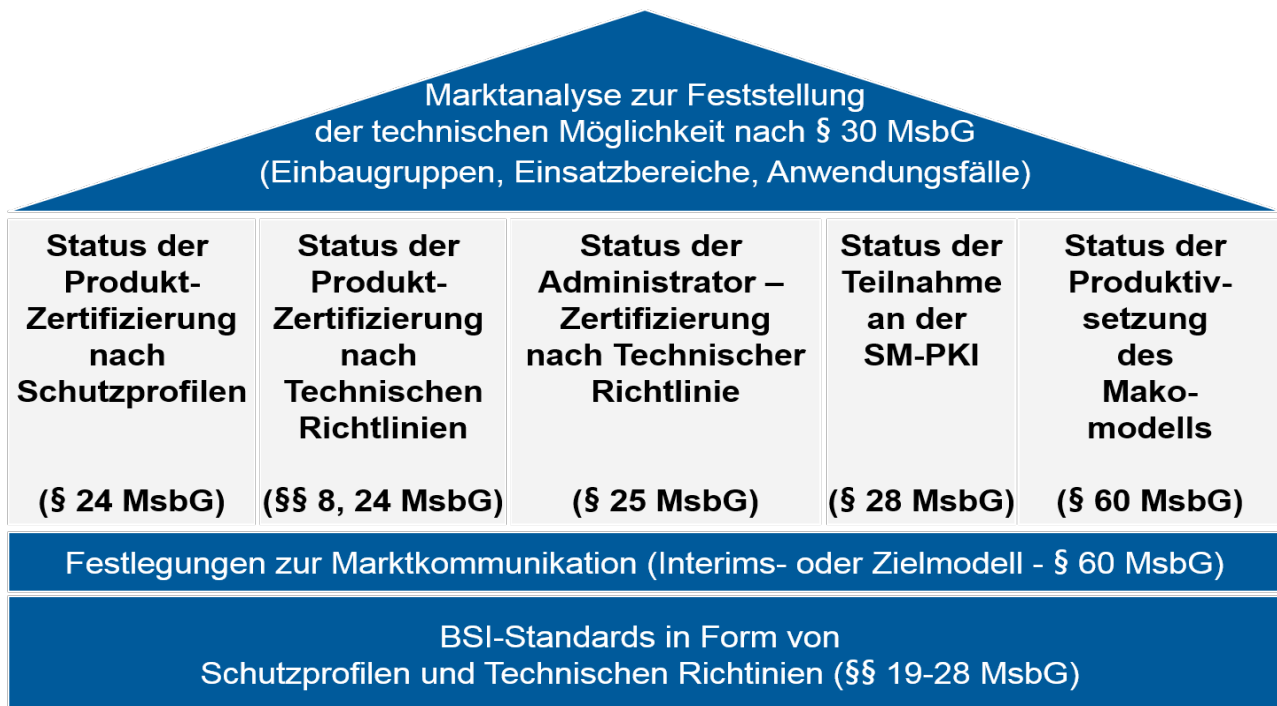


Abbildung 1: Prüfungsumfang der BSI-Marktanalyse

Verbindliche Rahmenvorgaben für die Herstellung und den Betrieb von intelligenten Messsystemen sind eine Grundvoraussetzung für Vertrauen und Akzeptanz in die neue Technik. Mit § 21 MsbG wurden umfangreiche Anforderungen formuliert, die durch intelligente Messsysteme zu erfüllen sind. Das BSI hat diese Anforderungen konkretisiert und BSI-Standards für vertrauenswürdige Produktkomponenten (Smart-Meter-Gateway mit integriertem Sicherheitsmodul), den sicheren IT-Betrieb (Administration) und die vertrauenswürdige Kommunikationsinfrastruktur (Smart-Metering-Public-Key-Infrastruktur) von intelligenten Messsystemen entwickelt. Das MsbG und die BSI-Standards bilden die Basis für die verschiedenen Bewertungsbereiche der vorliegenden Marktanalyse. Wie das BSI gemeinsam mit dem

1 § 30 S. 1 MsbG.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und dem Markt die Vorgaben für das intelligente Messsystem weiterentwickelt, ist ausführlich in der BMWi-BSI- Roadmap<sup>2</sup> beschrieben.

Weiterhin prüft die Marktanalyse, ob intelligente Messsysteme in die Marktkommunikation eingebunden werden können, die durch Festlegungen der Bundesnetzagentur geregelt ist. Die Einbindung in die Marktkommunikation ist einerseits notwendig, um die von den intelligenten Messsystemen erhobenen Daten dem Energiemarkt verfügbar zu machen und andererseits, um intelligente Messsysteme nach den vertraglichen Vereinbarungen mit dem Letztverbraucher parametrieren zu können.

Nachfolgend wird zunächst das intelligente Messsystem eingeführt und anschließend die vom BSI veröffentlichten Standards in Form von Schutzprofilen und Technischen Richtlinien vorgestellt. Der Stand der Umsetzung der BSI-Standards und der darüberhinausgehenden Anforderungen des MsbG wird in Kapitel 3 beschrieben.

## 2.1 Intelligentes Messsystem

Das intelligente Messsystem besteht gem. § 2 Nr. 7 MsbG aus dem Smart-Meter-Gateway und mindestens einer modernen Messeinrichtung zur Erfassung elektrischer Energie. Es muss:

- die zuverlässige Erhebung, Verarbeitung, Übermittlung, Protokollierung, Speicherung und Löschung von aus Messeinrichtungen stammenden Messwerten gewährleisten,
- eine Visualisierung des Verbrauchsverhaltens des Letztverbrauchers ermöglichen und
- sichere Verbindungen in Kommunikationsnetzen durchsetzen.<sup>3</sup>

Dabei fokussiert sich der Einsatzbereich intelligenter Messsysteme nicht nur auf die Sparte Strom und die Erfassung der elektrischen Arbeit. Stattdessen soll das intelligente Messsystem mit dem Smart-Meter-Gateway als Plattform für eine Vielzahl von Anwendungsfällen aus den Bereichen Smart Metering, Smart Grid, Smart Mobility sowie Smart Home und Smart Services dienen.

### 2.1.1 Smart-Meter-Gateway

Das Smart-Meter-Gateway ist die zentrale Kommunikationseinheit eines intelligenten Messsystems und verbindet die Messeinrichtungen im lokalen metrologischen Netz (LMN) mit den verschiedenen Marktteilnehmern im Weitverkehrsnetz (WAN) und dem lokalen Heimnetz (HAN). Es hat dafür Sorge zu tragen, dass alle Kommunikationsverbindungen verschlüsselt werden und nur Teilnehmern und Geräten mit gültigen Zertifikaten aus der SM-PKI vertraut wird. Anforderungen an das Smart-Meter-Gateway ergeben sich insbesondere aus § 22 Abs. 1 MsbG, die vom BSI in Schutzprofilen und Technischen Richtlinien spezifiziert werden.

### 2.1.2 Moderne Messeinrichtung

Das Messstellenbetriebsgesetz definiert in § 2 Abs. 1 Nr. 15 die moderne Messeinrichtung, als Messeinrichtung, die den tatsächlichen Elektrizitätsverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegelt und über ein Smart-Meter-Gateway sicher in ein Kommunikationsnetz eingebunden werden kann. Demnach ist eine moderne Messeinrichtung ein Elektrizitätszähler, der die Anforderungen der LMN-Schnittstelle des SMGW erfüllt.<sup>4</sup> Darüber hinaus stellt das MsbG derzeit keine weiteren Anforderungen an

2 Standardisierungsstrategie zur sektorübergreifenden Digitalisierung nach dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende, BMWi / BSI, 01/2019. Die BMWi-BSI-Roadmap ist unter folgender Adresse abrufbar: „[https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/Standardisierungsstrategie/standardisierungsstrategie\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/Standardisierungsstrategie/standardisierungsstrategie_node.html)“

3 Vgl. § 21 Abs. 1 Nr. 1 – 3 MsbG.

4 Dies kann durch den Elektrizitätszähler selbst oder indirekt mittels eines Kommunikationsadapters (KA), der die Anforderungen erfüllt, erfolgen. Der KA muss jedoch nach Auffassung der Bundesnetzagentur zum Zeitpunkt der Feststellung gem. § 30 MsbG am Markt verfügbar sein, damit ein Elektrizitätszähler die

die moderne Messeinrichtung. Als Messgerät unterliegt sie jedoch ebenfalls dem Eichrecht. Wesentliche Anforderungen ergeben sich hier aus der Europäischen Messgeräte-Richtlinie 2014/32/EU (MID), dem Mess- und Eichgesetz (MessEG) sowie der Mess- und Eichverordnung (MessEV). Die Konformität mit den Anforderungen der MID, hier speziell den gerätespezifischen Anforderungen für EU-Elektrizitätszähler, wird vor dem Inverkehrbringen durch eine EU-Baumusterprüfung bestätigt und durch die MID-Konformitätskennzeichnung auf dem Gerätegehäuse kenntlich gemacht. Die Anforderungen für EU-Elektrizitätszähler aus der MID beschränken sich auf die Messung des Wirkverbrauchs. Insbesondere an die LMN-Schnittstelle stellt die MID keine Anforderungen. Für die Nachweisführung, dass ein EU-Elektrizitätszähler gleichzeitig auch eine moderne Messeinrichtung im Sinne des MsbG ist und somit in das LMN des SMGW eingebunden werden kann, bedarf es daher zusätzlich mindestens einer Konformitätsaussage zum verwendeten Kommunikationsadapter (egal ob intern verbaut oder extern als eigenständiges Gerät). Der Kommunikationsadapter ist eine national geregelte zusätzliche Funktionalität bzw. Zusatzeinrichtung, die dem Mess- und Eichgesetz (MessEG) unterliegt und ein abgeschlossenes Konformitätsbewertungsverfahren einer hierfür anerkannten Stelle (KBS) benötigt.<sup>5</sup> Erst die Kombination aus MID-konformen Wirkverbrauchszähler und MessEG-konformen Kommunikationsadapter bildet eine moderne Messeinrichtung im Sinne des MsbG und darf in Verbindung mit dem Smart-Meter-Gateway verwendet werden. Sofern weitere Messfunktionen, wie z. B. die Erfassung der Blindenergie, mit der modernen Messeinrichtung dargestellt werden sollen, ist auch hierfür eine nationale Konformitätsbewertung nötig.

Ein konkretes Prüfverfahren über die Aussage, ob eine Messeinrichtung als moderne Messeinrichtung gilt, existiert derzeit nicht. Daher prüfen die SMGW-Hersteller am Markt verfügbare und eichrechtlich zugelassene Messeinrichtungen auf Kompatibilität mit ihren SMGW. Die detaillierten Ergebnisse dieser Prüfungen können bei den einzelnen SMGW-Herstellern angefragt werden und wurden dem BSI zur Verfügung gestellt. Die Auswertung durch das BSI<sup>6</sup> hat ergeben, dass eine große Anzahl unterschiedlicher Messgerätetypen mit den zertifizierten bzw. noch in der Zertifizierung befindlichen SMGW eingesetzt werden kann. Dabei sind bereits heute neben EU-Elektrizitätszählern, kompatible Messgeräte für Gas, Wasser und Wärme verfügbar. Tabelle 1 fasst das Ergebnis der BSI-Auswertung zusammen. Aufgrund der hohen Anzahl an unterschiedlichen Messgerätetypen, die von den einzelnen Zähler-Herstellern angeboten werden, beschränkt sich Tabelle 1 auf die Nennung der Herstellernamen.<sup>7</sup>

Anforderungen an eine moderne Messeinrichtung erfüllt. (vgl. FAQ BNetzA zum MsbG).

5 Sofern es sich um einen in den Zähler integrierten Kommunikationsadapter handelt, erfolgt die Konformitätsbewertung im Rahmen einer nationalen Baumusterprüfung des Zählers.

6 Die Auswertung erfolgte auf Basis der von den SMGW-Herstellern zur Verfügung gestellten Kompatibilitätslisten für erfolgreich getestete Messgeräte / SMGW-Kombinationen.

7 Ob eine konkrete Messeinrichtung mit einem SMGW kompatibel ist und für die Verwendung eichrechtlich zugelassen ist, ist im einzelnen an Hand der Herstellerdokumentation (für SMGW und Messeinrichtung) zu prüfen.



Tabelle 1: Übersicht zur Kompatibilität verschiedener Zähler-Hersteller mit SMGW-Herstellern (Quelle: Abfrage BSI 10/2020)

		SMGW-Hersteller							
		devolo	Discoveryg	Dr. Neuhaus	EFR	EMH	Kiwigrid	PPC	Theben
Zähler-Hersteller	Apator			E	E	E		E/G/W	E/G/H/W
	Axioma / Ernst Heitland	W			W	W	W	W	
	devolo	E					E	E	
	DIEHL	E	E/G/H/W		W	H/W	E	E/H/W	E/G/H/W
	Sagemcom Dr. Neuhaus	E	E	E/G	E	E	E	E	E
	DZG	E	E	E	E	E	E	E	E
	EasyMeter	E/W	E	E	E	E	E/W	E	E
	eBZ		E	E	E			E	E
	EFR	E	E		E	E	E	E	E
	EMH	E	E	E	E	E	E	E	E
	Engelmann		H/W	W		H/W		H	
	Holley							E	
	Honeywell / Elster		G	E/G		G		E/G	E/G
	Iskraemeco	E	E	E	E	E	E	E	E
	Itron	E	E	E	E	E	E	E/G/W	E
	Kaifa				E			E	
	Kamstrup					H/W		H/W	
	Landis + Gyr	G	E/G	E/G	E/G/H	E/G/H	G	E/G/H	E/G/H
	Logarex	E					E	E	
	Wehrle			W					
	ZPA	E		E	E	E	E	E	E
	Müller		H/W						
	Qundis		H/W						
Techem				H/W					

E = Elektrizität; G = Gas; W = Wasser; H = Wärme

## 2.2 BSI-Standards für das SMGW

Das BSI entwickelt technische Standards für das SMGW in Form von Schutzprofilen und Technischen Richtlinien unter Beteiligung zuständiger Partnerbehörden und in Kooperation mit Herstellern und Anwendern. Auf Grundlage dieser Standards können informationstechnische Produkte und Systeme geprüft und zertifiziert werden. Erst durch die Zertifizierung wird die Vergleichbarkeit der Umsetzung der BSI-Vorgaben durch die SMGW-Hersteller sichergestellt. Rechtlich verankert werden die BSI-Standards in den §§ 19 bis 23 des MsbG.

### 2.2.1 Schutzprofile für das SMGW

In einem Schutzprofil sind die allgemeinen Sicherheitseigenschaften sowie die Bedingungen für den sicheren Einsatz eines Produkts festgelegt. Dieses Schutzkonzept beschreibt nicht nur den Wert der Daten und deren Verarbeitung, sondern erfasst auch die Annahmen an eine typische Einsatzumgebung.

Der einheitliche Aufbau eines Schutzprofils ist in den Common Criteria (CC) geregelt. Die Common Criteria sind ein internationaler Standard, der allgemeine Kriterien zur Prüfung und Bewertung von Sicherheitseigenschaften von IT-Produkten im Labor bereitstellt. Die CC-Zertifizierung dient dem Nachweis der Sicherheitseigenschaften des Schutzprofils (Protection Profiles) und umfasst auch den Nachweis einer sicheren Produktions- und Entwicklungsumgebung beim Hersteller sowie einer sicheren Auslieferung des Produkts zum Anwender. Abbildung 2 zeigt die nach § 22 MsbG im Rechtsrahmen verankerten Schutzprofile für das SMGW und das im SMGW integrierte Sicherheitsmodul.

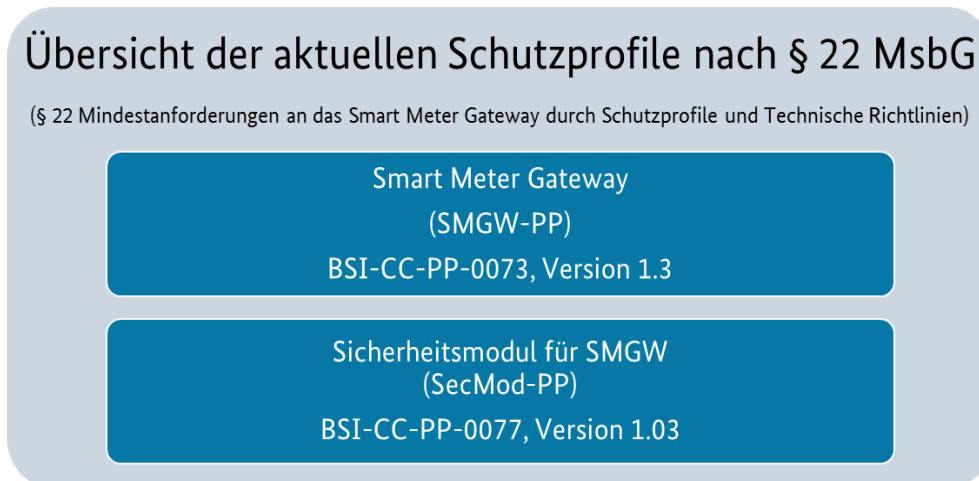


Abbildung 2: Übersicht der aktuellen Schutzprofile nach MsbG

## 2.2.2 Technische Richtlinie TR-03109

Technische Richtlinien (TR) beschreiben funktionale und qualitative Anforderungen an Produkte und Systeme und definieren ihre Merkmale und Schnittstellen. Sie werden vom BSI entwickelt und publiziert. Das MsbG verlangt vom BSI die Ausarbeitung von Technische Richtlinien, um angemessene IT-Sicherheitsstandards für die Digitalisierung der Energiewende zu etablieren.

Allgemein richten sich Technische Richtlinien an alle, die mit dem Aufbau, der Absicherung oder dem Betrieb von IT-Systemen zu tun haben. Sie ergänzen die Schutzprofile des BSI und liefern Kriterien und Methoden für Konformitätsprüfungen sowohl der Interoperabilität von IT-Sicherheitskomponenten als auch der umgesetzten IT-Sicherheitsanforderungen und deren Funktionalität.

Die im MsbG verankerten Technischen Richtlinien BSI TR-03109 ergänzen u.a. die Sicherheitsanforderungen des Schutzprofils um funktionale Anforderungen zu Kommunikationsprotokollen, Tarif- und Berechtigungsprofilen sowie kryptographischen Verfahren. Abbildung 3<sup>8</sup> zeigt eine Übersicht der aktuellen Technischen Richtlinien nach § 22 MsbG.

8 BSI TR-03109-5 – Kommunikationsadapter für SMGW ist bisher nicht spezifiziert. Die kommunikative Anbindung wird bereits durch die Spezifikation TR-03109-1 beschrieben.

## Übersicht der aktuellen Technischen Richtlinien BSI TR-03109 nach § 22 MsbG

(§ 22 Mindestanforderungen an das Smart Meter Gateway durch Schutzprofile und Technische Richtlinien)

Smart Meter Gateway (SMGW) BSI TR-03109-1
Sicherheitsmodul für SMGW BSI TR-03109-2
Kryptographische Vorgaben für SMGW BSI TR-03109-3
Smart Metering Public Key Infrastruktur BSI TR-03109-4
Kommunikationsadapter für SMGW BSI TR-03109-5
SMGW Administration BSI TR-03109-6

Abbildung 3: Übersicht der aktuellen Technischen Richtlinien nach MsbG

Der Inhalt sowie der Status der Umsetzung der Technischen Richtlinie wird im nachfolgenden Kapitel 3 beschrieben.

## 3 Status der Umsetzung

In den nachfolgenden Unterabschnitten wird der Umsetzungsstand der gesetzlichen Anforderungen und der daraus abgeleiteten BSI-Vorgaben für intelligente Messsysteme dargestellt. Die Verfügbarkeit von modernen Messeinrichtungen als Bestandteil eines intelligenten Messsystems wurde bereits in Kapitel 2.1.2 behandelt und wird daher in diesem Kapitel nicht mehr betrachtet.

### 3.1 Status der Umsetzung der MsbG-Anforderungen

Das MsbG bildet die Grundlagen für die Entwicklung und den Rollout intelligenter Messsysteme über Mindestanforderungen an die Funktionsbreite und Ausführung der Geräte. Zudem werden zentrale Regelungen mit den notwendigen technischen Vorgaben zur Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Interoperabilität festgelegt. Tabelle 2 enthält eine ausführliche Übersicht der gesetzlichen Anforderungen an intelligente Messsysteme. Die erste Spalte der Tabelle benennt die gesetzlichen Anforderungen an den Funktionsumfang eines intelligenten Messsystems. Die zweite Spalte enthält die Fundstelle der einzelnen Anforderungen im Messstellenbetriebsgesetz. Die dritte Spalte enthält eine kurze Beschreibung zur funktionalen Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen.

Tabelle 2: Überblick der gesetzlichen Mindestanforderungen an den Funktionsumfang von iMSys

<b>Gesetzliche Anforderungen an den Funktionsumfang intelligenter Messsysteme</b>	<b>Fundstelle im MsbG</b>	<b>Funktionale Umsetzung</b>
<b>Datenerhebung</b>		
Zählerstandgangmessung (allgemein): = Erhebung von Viertelstundenwerten (Strom) und Stundenwerten (Gas)	§ 2 Nr. 27 § 21 Abs. 1 Nr. 1b) VO-Ermächtigung in § 46 Nr. 9	TAF 7
Zählerstandgangmessung (Verbraucher)	§ 21 Absatz 1 Nr. 1b) § 55 Absatz 1 Satz 2	
Zählerstandgangmessung (Erzeuger)	§ 21 Absatz 1 Nr. 1b) § 55 Absatz 3	
Zählerstandgangmessung (§ 14a-Anlagen)	§ 21 Absatz 1 Nr. 1b) § 23 Absatz 1 Satz 3 VO-Ermächtigung in § 46 Nr. 10 Ausnahme Elektromobilität: § 48	
Abrufung Ist-Einspeisung von Erzeugungsanlagen nach EEG / KWKG	§ 21 Absatz 1 Nr. 1c)	TAF 9
Erhebung von Netzzustandsdaten = Spannungs- und Stromwerte und Phasenwinkel sowie daraus errechenbare oder herleitbare Werte, die zur Ermittlung des Netzzustandes verwendet werden können	§ 2 Nr. 16 § 21 Absatz 1 Nr. 1d) § 56	TAF 10
Erhebung von Stammdaten = Informationen über Art und technische Ausstattung, Ort und Spannungsebene sowie Art der kommunikativen Anbindung von an das SMGW angeschlossenen Anlagen	§ 2 Nr. 22 § 21 Absatz 1 Nr. 6 § 57	CLS-Proxy-Kanal

<b>Anbindung, Empfangbarkeit von Daten (SMGW)</b>		
Allgemein: Spartenübergreifende Messung = Empfangbarkeit von Messwerten der Sparten Strom, Gas, Wasser, Wärme, Heizwärme	§ 21 Absatz 1 Nr. 3c) § 6 Absatz 1 Nr. 2	TAF 1, 6, CLS-Proxy-Kanal
Speziell: Anbindbarkeit von Gaszählern Neue Messeinrichtungen für Gas dürfen nur verbaut werden, wenn sie sicher mit SMGW verbunden werden können. Es gilt Übergangsregelung.	§ 20 Absatz 1 § 23 Absatz 1 Nr. 4 § 40 Absatz 2	TAF 1, 6
Anbindbarkeit von Erzeugungsanlagen und weiteren lokalen Systemen	§ 21 Absatz 1 Nr. 3d) § 23 Absatz 1 Nr. 2 § 40 Absatz 1	CLS-Proxy-Kanal
Anbindbarkeit Moderner Messeinrichtungen = Messeinrichtung, die den tats. Elektrizitätsverbrauch und die tats. Nutzungszeit widerspiegelt	§ 2 Nr. 15 § 23 Absatz 1 Nr. 1 § 40 Absatz 1	LMN-Schnittstelle
Offenheit für Mehrwertdienste und Schalthandlungen Mehrwertdienst = energieversorgungsfremde Dienstleistung („Smart Home“)	§ 2 Nr. 9 § 21 Absatz 1 Nr. 4a)	CLS-Proxy-Kanal
<b>Datenverarbeitung</b>		
Zeitstempelung, Verarbeitung, Speicherung, Löschung	§ 22 Absatz 1 Nr. 1	PP, TR-03109-1
Messwertverarbeitung zu Abrechnungszwecken	§ 21 Absatz 1 Nr. 1a)	TAF 1, 2, 6 und 7
Tarifierung (intern wie extern) = Zuordnung der gemessenen elektrischen Energie oder Volumenmengen zu verschiedenen Tarifstufen	§ 2 Nr. 23 § 21 Nr. 3b)	Interne Tarifierung: TAF 1, 2, 6 und 7 bei Strom TAF 1, 6 bei Gas und anderen Medien Extern: TAF 7
Plausibilisierung und Ersatzwertbildung Hat perspektivisch automatisiert im Gateway zu erfolgen. Ist als Teil der Messwertaufbereitung Aufgabe des MSB.	§ 2 Nr. 17 § 3 Absatz 2 § 35 Absatz 1 Satz 1 § 60 Absatz 2	Wird durch TR-03109-1 und MSB im Backendsystem realisiert (MaKo2020)
Zeitsynchronisation des SMGW mit Zeitquelle im WAN	§ 22 Absatz 1 Nr. 3	PP, TR-03109-1
<b>Datenbereitstellung</b>		
Verbrauchsvisualisierung für den Verbraucher Allgemein: Energieverbrauch, Tarifinformationen und abrechnungsrelevante Messwerte müssen für Verbraucher über lokale Anzeigeeinheit oder Online-Portal sichtbar gemacht werden.	§ 21 Absatz 1 Nr. 2 § 61 Abs. 1 und 2	TRuDi, PP, TR-03109-1

<b>Anzeige historischer Verbräuche:</b> Je nach Abrechnungszeitraum für drei Jahre Tages-, wochen-, monats-, und jahresbezogene Energieverbrauchswerte sowie Zählerstandsgänge für die letzten 24 Monate	§ 21 Absatz 1 Nr. 2c) § 21 Absatz 1 Nr. 2d) § 61 Absatz 1 Nr. 3 § 61 Absatz 1 Nr. 4	TRuDi, PP, TR-03109-1
Einsicht des Letztverbrauchers in das Logbuch	§ 21 Absatz 1 Nr. 2e) § 53 Absatz 1	TRuDi, PP, TR-03109-1
Informationen für Anlagenbetreiber über Einspeisungen Allgemein: Einspeisung, abrechnungsrelevante Messwerte müssen für Verbraucher über lokale Anzeigeeinheit oder Online-Portal sichtbar gemacht werden.	§ 62	TRuDi, PP, TR-03109-1
Anzeige historischer Einspeisewerte Tages-, wochen-, monats-, und jahresbezogene Einspeisewerte für die letzten 24 Monate	§ 62 Absatz 1 Nr. 3	TRuDi, PP, TR-03109-1
Informationen für Anlagenbetreiber über Schaltprofile	§ 62 Absatz 1 Nr. 4	CLS-Proxy-Kanal
Einsicht des Anlagenbetreibers in das Logbuch	§ 62 Absatz 1 Nr. 5	TRuDi, PP, TR-03109-1
Übermittlung von Stammdaten	§ 21 Absatz 1 Nummer 6 § 63	CLS-Proxy-Kanal
Übermittlung von Netzzustandsdaten	§ 21 Absatz 1 Nr. 1d) § 64	TAF 10
Tägliche Übermittlung aller Zählerstandsgänge für den Vortag <ul style="list-style-type: none"> <li>• an den VNB</li> <li>• an den ÜNB und BiKo</li> <li>• an den Lieferanten</li> </ul>	§ 60 Absatz 3 § 60 Absatz 3 Nr. 2 § 60 Absatz 3 Nr. 3 § 60 Absatz 3 Nr. 4	TAF 7
Monatliche Übermittlung der bezogenen Monatsarbeit an den VNB	§ 60 Absatz 3 Nr. 1	TAF 1
Übermittlung von Jahreswerten <ul style="list-style-type: none"> <li>• an den VNB</li> <li>• an den ÜNB und BiKo</li> <li>• an den Lieferanten</li> </ul>	§ 60 Absatz 3 <i>Alle Fälle, die nicht unter</i> § 60 Absatz 3 Nr. 1 § 60 Absatz 3 Nr. 3 § 60 Absatz 3 Nr. 4 <i>fallen</i>	TAF 1
<b>Fernsteuerbarkeit, Schaltprofile</b>		
Fernsteuerbarkeit Unterstützung der Fernsteuerbarkeit von <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagen nach § 14a</li> <li>• EEG-Anlagen</li> <li>• KWKG-Anlagen</li> </ul>	§ 21 Abs. 1 Nr. 1b) 2. Halbsatz § 33 Nr. 3	CLS-Proxy-Kanal
Schaltprofile Unterstützung von Schaltprofilen (§ 14a EnWG und EEG/KWKG-Anlagen)	Definition: § 2 Nr. 18 § 35 Absatz 1 Nummer 5	CLS-Proxy-Kanal

<b>Administration</b>		
SMGW-Admin betreibt SMGW im Dienste von Letztverbrauchern, Netzbetreibern und Marktakteuren. Er installiert, konfiguriert und administriert das SMGW.	§ 25	TR-03109-6
Intelligente Messsysteme müssen zur Administration zugänglich sein.	§ 21 Absatz 1 Nr. 3a)	
Ausschließlicher Zugriff des SMGW-Admin	§ 21 Absatz 1 Nr. 4b)	
SMGW muss Softwareupdates empfangen und verarbeiten können.	§ 21 Absatz 1 Nr. 4c)	PP, TR-03109-1
<b>Sonstiges</b>		
Eigenstromverbrauch ist gedeckelt. Festlegung der BNetzA entscheidet über Höhe.	§ 21 Absatz 1 Nr. 5	Bisher keine Festlegung seitens BNetzA hierzu; Obergrenze ist in VDE-AR-N-4400 (Metering Code), S. 25 definiert.
Stromentnahme hat im ungemessenen Bereich zu erfolgen. Dies dient der Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit des Messsystems unabhängig von der Verwendung von Systemen mit „Breaker-Funktion“ .	§ 25 Absatz 2	Durch den Messstellenbetreiber bei der Montage zu gewährleisten.
Spannungsausfälle müssen von intelligentem Messsystem mit Datum und Zeitangabe protokolliert werden.	§ 21 Absatz 1 Nr. 1d)	CLS-Proxy-Kanal mit speziellem Sensor

## 3.2 Smart-Meter-Gateway mit integriertem Sicherheitsmodul

Damit das BSI feststellen kann, dass der Einbau intelligenter Messsysteme gem. § 30 MsbG möglich ist, müssen SMGW verfügbar sein, die die Anforderungen aus § 22 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 MsbG nach dem Stand der Technik erfüllen. Diese Anforderungen umfassen:

1. die Erhebung, Zeitstempelung, Verarbeitung, Übermittlung, Speicherung und Löschung von Messwerten, damit zusammenhängenden Daten und weiteren über ein intelligentes Messsystem oder Teile davon geleiteten Daten,
2. den Zugriffsschutz auf die im elektronischen Speicher- und Verarbeitungsmedium abgelegten Messdaten,
3. die sichere Zeitsynchronisation des SMGW mit einer vertrauenswürdigen Zeitquelle im Weitverkehrsnetz und
4. die Interoperabilität der intelligenten Messsysteme und Teile davon.

Die Anforderungen aus § 22 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 MsbG sind Teil des Schutzprofils BSI-CC-PP-0073 für das SMGW. Die Interoperabilität wird dagegen durch die Umsetzung der in der TR-03109-1 v1.0.1 spezifizierten Geräteprofile gewährleistet, welche den Anforderungskatalog der TR-03109-1 auf anwendungsbezogene Cluster abbilden.

### 3.2.1 Schutzprofile für das SMGW und das Sicherheitsmodul eines SMGW

SMGW sowie dazugehörige Sicherheitsmodule müssen die Erfüllung der Sicherheitseigenschaften der Schutzprofile BSI-CC-PP-0073 bzw. BSI-CC-PP-0077 im Rahmen einer CC-Zertifizierung nachweisen.

Das Schutzprofil BSI-CC-PP-0073 beschreibt mögliche Bedrohungen eines Smart-Meter-Gateways in seiner Einsatzumgebung und definiert die Mindestanforderungen für entsprechende Sicherheitsmaßnahmen. Das Schutzprofil für das Smart-Meter-Gateway konzentriert sich auf die zu erfüllende Sicherheitsleistung eines verbauten Gateways und definiert für die Schnittstellen zu den drei Netzen (LMN, HAN und WAN) sicherheitstechnische Anforderungen, die jedes Gateway erfüllen muss.

Das Schutzprofil BSI-CC-PP-0077 beschreibt die Sicherheitsziele sowie die daraus abgeleiteten sicherheitstechnischen Anforderungen für ein Sicherheitsmodul, das dem SMGW kryptographische Dienste bereitstellt. Das Sicherheitsmodul des SMGW dient zum einen als sicherer Speicher für das zur Verschlüsselung erforderliche kryptographische Schlüsselmaterial. Zum anderen stellt es die kryptographischen Kernroutinen für Signaturerstellung und -prüfung, Schlüsselgenerierung, Schlüsselaushandlung sowie Zufallszahlengenerierung für das SMGW bereit. Das Sicherheitsmodul ist damit eine wesentliche Voraussetzung, damit SMGW die Anforderungen aus § 22 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 MsbG erfüllen können.

### 3.2.1.1 Status der Produktzertifizierung nach BSI-CC-PP-0073 v1.3

Zum Veröffentlichungszeitpunkt der vorliegenden Marktanalyse gibt es vier SMGW, die über die nötige CC-Zertifizierung verfügen und damit die Anforderungen gemäß § 22 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 MsbG erfüllen. Dabei handelt es sich wie in Tabelle 3 dargestellt, um die SMGW der Power Plus Communications AG (PPC), der Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH (Dr. Neuhaus), der EMH metering GmbH & Co. KG (EMH) sowie der Theben AG (Theben).

Tabelle 3: Liste der zertifizierten SMGW<sup>9</sup>

Zertifizierungsnummer	Produktname	Antragsteller	Datum
BSI-DSZ-CC-0918-2020	CONEXA 3.0 Version 1.0	Theben AG	24.07.2020
BSI-DSZ-CC-0919-2019	CASA 1.0	EMH metering GmbH & Co. KG	17.12.2019
BSI-DSZ-CC-0822-2019	SMARTY IQ-GPRS / LTE, Version 1.0	Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH	25.09.2019
BSI-DSZ-CC-0831-2018	SMGW-Integrationsmodul Version 1.0	OPENLiMiT SignCubes AG Sponsor: Power Plus Communications AG	12.12.2018
BSI-DSZ-CC-0831-V2-2020	SMGW Version 1.1		30.10.2020

Fünf weitere SMGW-Hersteller (vgl. Tabelle 4) befinden sich derzeit noch im Zertifizierungsverfahren. Aus Gründen der Vertraulichkeit kann das BSI keine Informationen zum Fortschritt der Zertifizierungsverfahren einzelner Hersteller herausgeben. Das BSI arbeitet in den Zertifizierungsverfahren eng und konstruktiv mit den Prüfstellen und Herstellern zusammen, um die Zahl der Evaluierungszyklen möglichst gering zu halten, aber dennoch das geforderte Maß an Sicherheit der Geräte gewährleisten zu können.

9 Der jeweils aktuelle Stand der Liste ist unter folgender Adresse abrufbar:  
[„https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/SmartMeterGateway/Zertifikate24MsbG/zertifikate24MsbG\\_node.html“](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/SmartMeterGateway/Zertifikate24MsbG/zertifikate24MsbG_node.html)



Tabelle 4: Liste der in Evaluierung befindlichen SMGW<sup>10</sup>

Zertifizierungsnummer	Produktname	Antragsteller
BSI-DSZ-CC-1049	METEROIT 4.0	Discovery GmbH
BSI-DSZ-CC-1000	Smart Grid Hub SGHv3	EFR GmbH
BSI-DSZ-CC-0982	Kiwigrid Smart Meter Gateway	Kiwigrid GmbH
BSI-DSZ-CC-0934	devolo smart meter gateway	devolo AG
BSI-DSZ-CC-0905	Landis+Gyr Smart Metering Gateway	Landis + Gyr AG

### 3.2.1.2 Status Produktzertifizierung nach BSI-CC-PP-0077 v1.03

Derzeit gibt es drei nach BSI-CC-PP-0077 v1.03 zertifizierte Sicherheitsmodule (vgl. Tabelle 5). Die Zertifikate sind vorbehaltlich der Anforderungen aus den Zertifikatsberichten bis zum 09.02.2025 (TSI) bzw. bis zum 16.05.2028 (STM) und bis zum 17.09.2028 (Gemalto) gültig. Damit stehen dem Markt insgesamt drei Sicherheitsmodule zur Integration in das SMGW zur Verfügung.

Tabelle 5: Liste der zertifizierten Sicherheitsmodule<sup>11</sup>

Zertifizierungsnummer	Produktname	Antragsteller	Datum
BSI-DSZ-CC-1003-2018	Smart Meter Gateway Security Module Application on MultiApp V4 Revision A	Gemalto SA	18.09.2018
BSI-DSZ-CC-1037-2018	STSAFE-J100-BS Smart Meter Security Module V2.1.6	STMicroelectronics	17.05.2018
BSI-DSZ-CC-0957-V2-2016	TCOS Smart Meter Security Module Version 1.0 Release 1/P60C144PVA	T-Systems International GmbH	18.11.2016

## 3.2.2 Technische Richtlinien für das SMGW und das Sicherheitsmodul

Während die unter 3.2.1 beschriebenen Schutzprofile die allgemeinen Sicherheitseigenschaften sowie die Bedingungen für den sicheren Einsatz des Produktes festlegen, beschreiben Technische Richtlinien (TR) funktionale und qualitative Anforderungen an Produkte und Systeme und definieren Merkmale und Schnittstellen.

Teil 1 der Technischen Richtlinie TR-03109 beinhaltet die funktionalen Anforderungen an ein SMGW. Hierbei definieren die Geräteprofile aus Anlage VII die jeweiligen Mindestanforderungen an ein SMGW, die sich am entsprechenden Anwendungszweck orientieren. Das Dokument ist in die drei Themenbereiche LMN, HAN und WAN untergliedert und definiert für diese Bereiche detaillierte technische Vorgaben. Darüber hinaus werden interne, logische Abläufe weiter ausgeführt (bspw. die Tarifierung anhand von Regelwerken und das Zusammenspiel zwischen Gateway und Sicherheitsmodul). Durch die spezifischen Vorgaben der TR-03109-1 wird die Interoperabilität der SMGW gewährleistet.

Das Schutzprofil für das SMGW fordert den Einsatz eines zertifizierten Sicherheitsmoduls, welches das SMGW vor allem bei der Signaturerstellung und -prüfung sowie bei der Schlüssel- und

10 Der jeweils aktuelle Stand der Liste ist unter folgender Adresse abrufbar:

„[https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/SmartMeterGateway/Zertifikate24Msbg/zertifikate24MsbG\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/SmartMeterGateway/Zertifikate24Msbg/zertifikate24MsbG_node.html)“

11 Der jeweils aktuelle Stand der Liste ist unter folgender Adresse abrufbar:

„[https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/Sicherheitsmodul/Zertifikate24Msbg/zertifikate24MsbG\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/Sicherheitsmodul/Zertifikate24Msbg/zertifikate24MsbG_node.html)“

Zufallszahlengenerierung unterstützt. Zudem dient das Sicherheitsmodul als sicherer Schlüsselspeicher u.a. für das private Schlüsselmaterial und stellt damit einen wichtigen Vertrauensanker im SMGW dar. Diese und weitere funktionale Anforderungen auch unter dem Gesichtspunkt der herstellerübergreifenden Interoperabilität finden sich in der Technischen Richtlinie TR-03109-2 wieder.

### 3.2.2.1 Status Produktzertifizierung nach TR-03109-1 v1.0.1

Der Zeitpunkt der Nachweispflicht zur Erfüllung der Interoperabilitätsanforderungen gemäß § 22 Abs. 1 Nr. 4 MsbG durch eine TR-Zertifizierung wird durch das BSI noch festgelegt werden und in dem dafür vorgesehenen Verfahren bekannt gemacht. Hersteller von Smart-Meter-Gateways haben dann das Zertifikat zur Konformität nach der Technischen Richtlinie dem SMGW-Administrator (SMGWA) vorzulegen (vgl. § 24 Abs. 1 S. 3 und S. 4 MsbG).

Unabhängig von einer konkreten Nachweispflicht zur Interoperabilität durch eine TR-Zertifizierung müssen SMGW grundsätzlich den Anforderungen der TR 03109-1 genügen, damit die Feststellung zur technischen Möglichkeit des Einbaus intelligenter Messsysteme durch das BSI getroffen werden kann. Dabei werden sich die Anforderungen an die Interoperabilität, die durch die Geräte zu erfüllen sind, mit der Technischen Richtlinie weiterentwickeln. Interoperabilität ist demnach kein statischer Zustand, sondern ein Reifeprozess. Mit der Veröffentlichung der TR-03109-1 Version 1.0.1 und der neu hinzugekommenen Anlage VII hat das BSI daher die Technische Richtlinie um ein Interoperabilitätsmodell und funktionale Geräteprofile erweitert.

Die Einführung funktionaler Geräteprofile ermöglicht die Entwicklung spezialisierter SMGW für bestimmte Anwendungszwecke. Alle Geräte auf dem Markt müssen mindestens das Geräteprofil SMGW\_G1\_BASIS erfüllen. Die dort aufgeführten Anforderungen beinhalten grundlegende Funktionalitäten, die z. B. für die Administration der Geräte sowie die sichere Kommunikation im HAN, WAN und LMN benötigt werden. Darüber hinaus umfasst das Basisprofil die für den Einsatzbereich Smart Metering grundlegenden Tarifierungsfälle (TAF) 1, 2, 6 und 7. Das verpflichtende Basisprofil wird zukünftig durch weitere Geräteprofile ergänzt, mit denen sich zusätzliche Einsatzbereiche durch ein SMGW erschließen lassen. Bereits mit der Veröffentlichung der TR-03109-1 v1.0.1 und der Anlage VII wurde zusätzlich zum Basisprofil das Geräteprofil SMGW\_G1\_Netz zur Verfügung gestellt. Dies beinhaltet die Umsetzung der TAF 9 und 10, die grundlegende Funktionen für den Einsatzbereich Smart Grid zur Verfügung stellen.

Der Nachweis über die Einhaltung der Geräteprofile und damit einhergehend über die Erreichung des geforderten Interoperabilitätsniveaus zur Erfüllung der Anforderungen gemäß § 22 Abs. 1 Nr. 4 MsbG erfolgt zukünftig im Rahmen der TR-Zertifizierung. Solange die Verpflichtung zum Nachweis der Interoperabilität durch ein TR-Zertifikat nicht besteht, müssen die SMGW-Hersteller die Einhaltung eines oder mehrerer Geräteprofile durch eine verbindliche Konformitätserklärung gegenüber dem BSI bestätigen.

Wesentlicher Bestandteil der vom Hersteller geforderten Konformitätserklärung ist die Baumusterprüfbescheinigung (BMP) der PTB, die Voraussetzung für die eichrechtliche Zulassung und das Inverkehrbringen der SMGW ist. Der Nachweis der Konformität mit den eichrechtsrelevanten Funktionalitäten der Geräteprofile kann daher durch die BMP erbracht werden. Hierzu zählen insbesondere die durch die SMGW mindestens bereitzustellenden TAF 1, 2, 6 und 7.

Die Baumusterprüfbescheinigung der PTB enthält weiterhin Aussagen dazu, mit welchen GWA-Systemen die SMGW eichrechtskonform betrieben werden dürfen. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Baumusterprüfbescheinigungen der nach CC-zertifizierten SMGW.

PPC, Dr. Neuhaus, EMH und Theben haben als Hersteller die Konformität ihrer SMGW mit dem Geräteprofil SMGW\_G1\_BASIS gegenüber dem BSI bestätigt und die BMP dem BSI vorgelegt. Durch die BMP sowie die beim Hersteller erhältliche Liste der kompatiblen Messgeräte wird auch bescheinigt, dass die zertifizierten SMGW eine ausreichende Anzahl an Zähler, SMGW und Backendsystem Kombinationen unterstützen. Somit wird die durch das Geräteprofil SMGW\_G1\_BASIS geforderte Interoperabilität erreicht. Die Implementierung des Geräteprofils SMGW\_G1\_Netz erfolgt durch alle vier zertifizierten SMGW-Hersteller. Der SMGW-Hersteller PPC hat die Implementierung des Geräteprofils SMGW\_G1\_Netz und die

hierzu notwendigen Re-Zertifizierungen (CC und Bauartzulassung) bereits erfolgreich abgeschlossen. Zusätzlich zu den im Geräteprofil SMGW\_G1\_Netz geforderten TAF 9 und 10 hat PPC ebenfalls TAF 14 implementiert, mit dem Messwerte hochfrequent für Mehrwertdienste bereitgestellt werden können. Die SMGW-Hersteller EMH, Theben und Sagemcom Dr. Neuhaus befinden sich bereits im Re-Zertifizierungsverfahren.

Tabelle 6: Überblick über die Baumusterprüfbescheinigungen der bisher zertifizierten SMGW

Stammdaten	SMGW Hersteller	Power Plus Communications AG	Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH
	Typbezeichnung	SMGW-...	SMARTY IQ-...
	Nr. der BMP	DE-18-M-PTB-0041, Revision 3	DE-18-M-PTB-0036, Revision 2
	Zertifizierung	26. Oktober 2020	20. April 2020
	Gültig bis	16. April 2028	17. Juni 2028
Eichrechtskonforme Funktionen	elektrische Energie	Zähler mit drahtgebundener LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2, 6 und 7	Zähler mit drahtgebundener LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2, 6 und 7
		Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1 und 6	Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2 und 6
	andere Medien (z. B. Gas)	Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1 und 6	Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1 und 6
	für die mess- und eichrechts-konforme Verwendung zugelassene SMGWA-Systeme	Bosch Software Innovations GmbH: Meter Gateway Manager	
		BTC AG: AMM Gateway Administrator	Discovery GmbH: GWA
		GÖRLITZ AG: IDSpecTo.GWA	
		Next Level Integration GmbH: myBusiness SmartEnergy	Next Level Integration GmbH: GWA-System myBusiness SmartEnergy
		Robotron Datenbank Software GmbH: robotron*GWA-Manager	Robotron Datenbank-Software GmbH: robotron*GWA-Manager
		Sagemcom Fröschl GmbH: SMGWA-F	Sagemcom Fröschl GmbH: SMGWA
		Siemens	
Tremondi GmbH: SMGA.SUiTE (iGWA)		Tremondi GmbH: SMGA.SUiTE (iGWA)	
Thüga SmartService GmbH: SmartClient 7 GWA-Plattform			
Sonstiges	besondere funktionale Eigenschaften	TAF 9, TAF 10, TAF 14	
Stammdaten	SMGW Hersteller	EMH metering GmbH & Co. KG	Theben AG
	Typbezeichnung	CASA..	CONEXA 3.0
	Nr. der BMP	DE-18-M-PTB-0048, Revision 3	DE-17-M-PTB-0030, Revision 2
	Zertifizierung	20. April 2020	7. Oktober 2020
	Gültig bis	23.01.29	27.11.28
Eichrechtskonforme Funktionen	elektrische Energie	Zähler mit drahtgebundener LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2, 6 und 7	Zähler mit drahtgebundener LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2, 6 und 7
		Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2 und 6	Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1, 2 und 6
	andere Medien (z. B. Gas)	Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1 und 6	Zähler mit funkbasierter LMN-Schnittstelle: TAF 1 und 6
	für die mess- und eichrechts-konforme Verwendung zugelassene SMGWA-Systeme	Bosch Software Innovations GmbH: Meter Gateway Manager	Bosch Software Innovations GmbH: Meter Gateway Manager
		BTC AG: BTC AMM   Gateway Manager	BTC AG: BTC AMM   GWM
		GÖRLITZ AG: IDSpecTo.GWA	GÖRLITZ AG: IDSpecTo.GWA
		Next Level Integration GmbH: GWA-System myBusiness SmartEnergy	Next Level Integration GmbH: myBusiness SmartEnergy
		Robotron Datenbank-Software GmbH: robotron*GWA-Manager	Robotron Datenbank-Software GmbH: robotron*GWA-Manager
			Tremondi GmbH: SMGA.SUiTE (iGWA)
		Thüga SmartService GmbH: SmartClient7 GWA-Plattform	Thüga SmartService GmbH: SmartClient7 GWA-Plattform

### 3.2.2.2 Status Produktzertifizierung nach TR-03109-2

Das Schutzprofil für das Sicherheitsmodul des SMGW (BSI-CC-PP-0077) fordert die Umsetzung der Anforderungen aus der Technischen Richtlinie TR-03109-2 und referenziert in vielen Fällen auf diese. Insofern wird die Umsetzung und Konformität mit den Anforderungen der TR-03109-2 bereits durch die CC-Zertifizierung nach dem Schutzprofil für das Sicherheitsmodul bestätigt. Eine zusätzliche TR-Zertifizierung ist für das Sicherheitsmodul des SMGW nicht notwendig.

### 3.2.3 Unabhängigkeit der Anbieter

Gemäß § 30 MsbG müssen für die Feststellung der technischen Möglichkeit durch das BSI, mindestens drei voneinander unabhängige Unternehmen intelligente Messsysteme am Markt anbieten. Dadurch wird gewährleistet, dass vor einem verpflichtenden Rollout mit gesetzlich definierten Fristen und Preisobergrenzen intelligente Messsysteme bereits in bestimmter Weise im Marktangebot Niederschlag gefunden haben (vgl. Gesetzesbegründung zum MsbG S. 91, BT Drucksache 18/7555).

Bei der modernen Messeinrichtung als eine der beiden Teilkomponenten des intelligenten Messsystems ist bereits aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Anbietern (vgl. Abschnitt 2.1.2) eine ausreichende Unabhängigkeit gegeben. Anders sieht dagegen die Situation bei den Smart-Meter-Gateways aus. Hierbei handelt es sich um ein neues Produkt, das zudem hohen regulatorischen Anforderungen genügen muss. Das BSI hat dementsprechend die Unabhängigkeit der in den Tabellen 3 und 4 genannten SMGW-Hersteller auf Basis von öffentlich verfügbaren Informationen geprüft<sup>12</sup>. Demnach bestehen zwischen den Herstellern der SMGW weder wirtschaftliche (z. B. durch Beteiligungen) noch personelle Abhängigkeiten (z. B. durch gleiche Entscheidungsträger). Die aktuell dem BSI bekannten SMGW-Hersteller (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4) können daher als unabhängig im Sinne des § 30 S. 1 MsbG angesehen werden. Inwieweit die SMGW-Hersteller in der Lage sind den Bedarf an intelligenten Messsystemen zu decken, wird in Abschnitt 4.4 beschrieben.

## 3.3 Smart-Meter-Gateway-Administration

Für den sicheren, technischen Betrieb des intelligenten Messsystems ist der SMGWA verantwortlich, dessen Funktion nach § 3 Absatz 1 Satz 2 MsbG dem Messstellenbetreiber zugewiesen ist. Es muss sichergestellt sein, dass der Betrieb beim Administrator Mindestanforderungen zur Durchsetzung der Informationssicherheit genügt. Für alle Messstellenbetreiber, die die Aufgaben des Administrators selbst wahrnehmen oder als Dienstleistung für Dritte anbieten, ist ein vergleichbares Maß an Informationssicherheit notwendig. Die entsprechenden Mindestanforderungen an die Informationssicherheit sind in § 25 Abs. 4 Nr. 1 bis 3 MsbG verankert und legen u. a. verbindlich fest, dass der Administrator in seiner notwendigen Sicherheitskonzeption auch die in der TR-03109-6 beschriebenen Mindestanforderungen angemessen berücksichtigen muss.

### 3.3.1 Sicherheitsanforderungen an den Smart-Meter-Gateway-Administrator

Die TR-03109-6 definiert, ausgehend von den Aufgaben und Anwendungsfällen des SMGWA, die zu schützenden werthaltigen Objekte (Assets), beschreibt die zu beachtenden Schutzziele und gibt eine Abschätzung des Bedrohungs- und Risikopotenzials. Darauf aufbauend werden angemessene Mindestmaßnahmen abgeleitet, die die identifizierten Bedrohungen und resultierenden Risiken geeignet berücksichtigen und minimieren. Den organisatorischen Rahmen hierfür bildet ein verpflichtend zu implementierendes Managementsystem für Informationssicherheit (Information Security Management System, Abk. ISMS).

12 Hierzu zählen z. B.: Auskünfte aus dem Unternehmensregister, Geschäftsberichte (soweit veröffentlicht) und Abfragen bei kommerziellen Auskunfteien.

Gemäß § 25 Abs. 5 hat ein SMGWA die Erfüllung der in § 25 Abs. 4 Nr. 1 bis 3 MsbG genannten Anforderungen durch eine Zertifizierung seines ISMS gemäß ISO/IEC 27001 oder gemäß ISO 27001 Zertifizierung auf Basis von IT-Grundschutz nachzuweisen. Im Rahmen dieser Zertifizierungen sind insbesondere die Anforderungen der BSI TR-03109-6 zu berücksichtigen und die Einhaltung der Anforderungen durch BSI-zertifizierte Auditoren zu bestätigen. Eine gesonderte TR-Zertifizierung ist nicht notwendig. SMGWA sind verpflichtet den Auditnachweis zur Erfüllung der Vorgaben dem BSI vorzulegen. So können mögliche Abweichungen bei der Umsetzung von den Mindestanforderungen durch das BSI frühzeitig erkannt werden und Handlungsempfehlungen in die Prüfverfahren einfließen.

### 3.3.2 Status der Smart-Meter-Gateway-Administrator Zertifizierung

Zum Veröffentlichungszeitpunkt der Marktanalyse haben sich insgesamt 41 Unternehmen, die Dienstleistungen zur Administration für den Betrieb von SMGW anbieten, beim BSI erfolgreich registriert. Die Dienstleistungsangebote unterscheiden sich dabei sowohl in ihrem Umfang als auch dem Kundenkreis, der Zugang zu den Angeboten erhält. So gibt es Unternehmen, die die SMGW-Administration in vollem Umfang übernehmen, aber auch solche, die lediglich die nötigen Systeme als sogenannten „Software-as-a-Service“ oder als IT-Infrastruktur-Dienstleister zur Verfügung stellen. Verschiedene Anbieter bieten ihre Dienstleistungen bundesweit und grundsätzlich allen Messstellenbetreibern am Markt an, andere dagegen erbringen Dienstleistungen ausschließlich für Unternehmen, die demselben Konzernverbund angehören. Damit steht dem Markt ein breites Angebot an SMGWA Dienstleistungen zur Verfügung, das unterschiedliche Geschäftsmodelle zulässt. Insbesondere kleinen Messstellenbetreibern wird hierdurch ermöglicht, die anspruchsvollen Anforderungen an die Smart-Meter-Gateway-Administration zu erfüllen.

Die in Tabelle 7 genannten Unternehmen erfüllen die in § 25 Abs. 4 Nr. 1 bis 3 MsbG genannten Anforderungen an den SMGWA und haben dies entsprechend § 25 Abs. 5 MsbG gegenüber dem BSI nachgewiesen.

Tabelle 7: Übersicht der als SMGW-Administrator zertifizierten Unternehmen<sup>13</sup> (Stand 30.10.2020)

Nr.	Unternehmen	Zertifikatsnummer	Gültig bis <sup>14</sup>
1	COUNT+ CARE GmbH & Co. KG	DSC.498.11.2017	30.10.20
2	TWL Metering GmbH	01 153 1700350	07.12.20
3	Elektrizitätswerk Mittelbaden AG & Co. KG	DE17/05130026	26.11.20
4	Energienetze Mittelrhein GmbH & Co. KG	44 121 170598	08.12.20
5	Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH	44 121 171557	16.12.20
6	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	ZN-2018-60_1	28.01.21
7	KEW Kommunale Energie- und Wasserversorgung AG	ZN-2018-10	28.01.21
8	SWM Services GmbH	12 310 22441 TMS	13.02.21
9	ED Netze GmbH	SJ-2719CT0044	01.03.21
10	Syna GmbH	44 121 180454	17.05.21
11	Stadtwerke Bochum Holding GmbH	536486 ISMS13	24.05.21
12	regio iT gesellschaft für Informationstechnologie mbh	367902 ISMS 13	14.07.21

13 Der jeweils aktuelle Stand der Liste ist unter folgender Adresse abrufbar:

„[https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/AdministrationBetrieb/Zertifikate25MsbG/zertifikate25MsbG\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/AdministrationBetrieb/Zertifikate25MsbG/zertifikate25MsbG_node.html)“.

14 Die angegebenen Gültigkeiten beziehen sich auf das ISMS-Zertifikat. Ggf. vorhandene Zertifikatsergänzungen oder Konformitätsbestätigungen, die die Einhaltung der Anforderungen der BSI TR-03109-6 in Verbindung mit dem ISMS bestätigen, können eine andere Gültigkeit besitzen.

Nr.	Unternehmen	Zertifikatsnummer	Gültig bis
13	Hausheld AG	ZN-2018-86	16.12.21
14	rku.it GmbH	523595 ISMS 13	28.01.22
15	Tremondi GmbH	TAD ISMS 18813	04.02.22
16	MeteringSüd GmbH & CO. KG	01 153 1800582	18.02.22
17	Soluvia Energy Services GmbH	01 153 1900451	08.09.22
18	GISA GmbH, Halle	44 121 161208	19.10.22
19	Schleupen AG, Ettlingen	DC00528	21.10.22
20	BTC IT Services GmbH	TA420193006443	30.10.22
21	GWAdriga GmbH & Co. KG	01 153 1900431	14.11.22
22	Stromnetz Hamburg GmbH	DSC.803.12.2019	05.12.22
23	co.met GmbH	DC00530	15.01.23
24	Stadtwerke Schwäbisch Hall GmbH	513715 ISMS 13	23.01.23
25	EnBW AG	TAD ISMS 16613	31.01.23
26	Stromnetz Berlin GmbH	104366	07.02.23
27	Thüga SmartService GmbH	BSI-IGZ-0402-2020	05.03.23
28	VIVAVIS AG	12 310 21928/02 TMS	13.03.23
29	Westenergie Metering GmbH	44 121 161853	21.03.23
30	e.kundenservice Netz GmbH	DSC.832.03.2020	21.03.23
31	Auxilius Services GmbH	DSC.766.04.2020	01.04.23
32	Discovery GmbH	01 153 1500713	04.07.23
33	smart OPTIMO GmbH & CO. KG	01 153 1600123	18.04.23
34	Voltaris GmbH	44 121 170334	15.06.23
35	GkD - Gesellschaft für kommunale Dienstleistungen mbH	BSI-IGZ-0418-2020	27.06.23
36	TMZ Thüringer Mess- und Zählerwesen Service GmbH	TIC 15 121 20142	02.07.23
37	MeterPan GmbH	TAD ISMS 17701	03.07.23
38	Teleso GmbH	DSC.870.07.2020	30.07.23
39	Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH	12 310 55148 TMS	06.09.23
40	DIGImeto GmbH & Co. KG	01 153 1700518	28.09.23
41	KISTERS AG	01 153 1700317	04.10.23

### 3.4 Smart-Metering-Public-Key-Infrastruktur

Um den Schutz der von den Letztverbrauchern übermittelten Messdaten zu gewährleisten, ist für die Verbindung des SMGW zu einem autorisierten Marktteilnehmer im Weitverkehrsnetz eine gegenseitige Authentisierung der Kommunikationspartner erforderlich. Die Kommunikation erfolgt dabei stets über einen verschlüsselten, integritätsgesicherten Kanal. Zudem werden zu sendende Daten vom SMGW zusätzlich auf Datenebene verschlüsselt und signiert. Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, dass nur

autorisierte Marktteilnehmer die Daten einsehen und nutzen können. Darüber hinaus ist für den Empfänger nachvollziehbar, wer Absender der Daten ist und ob diese ggf. manipuliert wurden.

Grundlage für diese sichere Kommunikation ist die Smart-Metering-Public-Key-Infrastruktur (SM-PKI). Die SM-PKI stellt die für die Authentisierung, Verschlüsselung und Signierung benötigten digitalen Zertifikate bereit. Den Vertrauensanker der SM-PKI bildet die Wurzelzertifizierungsstelle, die sogenannte Root-CA. Inhaber der Wurzelzertifikate ist gemäß § 28 MsbG das BSI. Der operative Betrieb der Wurzelzertifizierungsstelle wird durch einen Zertifizierungsdiensteanbieter unter Aufsicht des BSI durchgeführt.

Die Verpflichtung zur Absicherung der Kommunikation mittels der SM-PKI ergibt sich aus § 52 Abs. 4 MsbG. Demnach dürfen personenbezogene Daten, Stammdaten sowie Netzzustandsdaten, die aus intelligenten Messsystemen stammen nur zwischen Teilnehmern der SM-PKI ausgetauscht werden. D. h. die digitalen Zertifikate der SM-PKI werden nicht nur für die direkte Kommunikation der autorisierten Marktteilnehmer mit dem intelligenten Messsystem benötigt, sondern auch für die Kommunikation zwischen den Marktteilnehmern untereinander, sofern entsprechende Daten, die aus einem intelligenten Messsystem stammen ausgetauscht werden.<sup>15</sup>

#### 3.4.1 Sicherheitsanforderungen an Teilnehmer der SM-PKI

Die TR-03109-4 spezifiziert die Architektur der SM-PKI, mit der die Authentizität der öffentlichen Schlüssel der Kommunikationspartner sichergestellt wird. Des Weiteren werden in dieser TR die Mindestanforderungen an die Interoperabilität und die Sicherheit der SM-PKI beschrieben, die in der Zertifizierungsrichtlinie (Certificate Policy, CP) für die SM-PKI berücksichtigt werden müssen. Es werden Profile für die einzusetzenden Zertifikate und Sperrlisten vorgegeben. Ferner werden Protokolle für die Beantragung und Zustellung von Zertifikaten und ein Verzeichnisdienst zur Veröffentlichung der ausgestellten Zertifikate spezifiziert.

Die Sicherheitsanforderungen an die Teilnehmer der SM-PKI sind ebenfalls in der CP beschrieben. Diese umfassen organisatorische, betriebliche und physische Anforderungen. Der Umfang und das Niveau der Sicherheitsanforderungen hängt von der Rolle des jeweiligen Marktteilnehmers innerhalb der SM-PKI und der Smart-Meter-Infrastruktur ab. Innerhalb der SM-PKI wird zwischen folgenden Teilnehmern unterschieden:

- Root-CA,
- Sub-CA,
- Gateway-Administrator (GWA),
- Gateway-Hersteller (GWH),
- Externer Marktteilnehmer (EMT),
- SMGW.

Die Root-CA ist, wie bereits oben beschrieben, der Vertrauensanker und wird unter Aufsicht des BSI betrieben. Unterhalb der Root-CA agieren die sogenannten Sub-CA, welche die digitalen Zertifikate für die Marktteilnehmer und die SMGW ausstellen. Hierzu muss sich eine Sub-CA erfolgreich bei der Root-CA registrieren. GWA, GWH, EMT und SMGW sind Endnutzer der Zertifikate aus der SM-PKI, d. h. diese können Ihre Zertifikate ausschließlich zur Absicherung der Kommunikation verwenden und keine Zertifikate der SM-PKI ausstellen.

15 Die Absicherung der durch Festlegungen der Bundesnetzagentur geregelten Marktkommunikation zwischen den Teilnehmern des Energiemarkts, erfolgt aktuell auf Basis von S/MIME Zertifikaten, die nicht aus der SM-PKI stammen.



### 3.4.2 Status der Teilnahme an der SM-PKI

Der Wirkbetrieb der Root wird seit dem 1. März 2015 unter der Aufsicht des BSI von einem Zertifizierungsdiensteanbieter durchgeführt. Seit dem haben sich bisher insgesamt 12 Sub-CA erfolgreich bei der Root registriert, die für die Endnutzer der SM-PKI entsprechende elektronische Zertifikate bereitstellen können. Damit steht dem Markt eine ausreichende Zahl von Zertifizierungsdienstleistern zur Verfügung und die Kommunikation mit den SMGW und den Marktteilnehmern untereinander kann entsprechend § 52 Abs. 4 MsbG erfolgen.

Tabelle 8: Übersicht der für die SM-PKI registrierten Zertifizierungsdienstleister (Sub-CA)<sup>16</sup> (Stand 30.10.2020)

Nr.	Name der Sub-CA	Betreiber
1	Atos Smart Grid CA	Atos Information Technology GmbH
2	CA4Energy-EKN.CA	e.Kundenservice Netz GmbH
3	COMET-SEN.CA	co.met GmbH
4	COUNT-CARE.CA	Count + Care GmbH & Co. KG
5	DARZ.CA	DARZ GmbH
6	EnergyCA	T-Systems International GmbH
7	Goerliz-AG-Wirk.CA	GÖRLITZ AG
8	Schleupen-Smart-Metering-Sub.CA	Schleupen AG
9	Smart Energy CA	GWAdriga GmbH & Co. KG
10	SmartService.CA	Thüga SmartService GmbH
11	SNH-Metering-CA	Stromnetz Hamburg GmbH
12	Theben-AG.CA	Theben AG

Des Weiteren werden den Marktteilnehmern zusätzlich zur Root-CA verschiedene Testsysteme zur Ausgabe von digitalen Test-Zertifikaten bereitgestellt. Die SM-Test-PKI dient der Entwicklung und Erprobung von Prototypen von Smart-Meter-Gateways und zugehöriger Infrastrukturkomponenten unter funktionalen Echtbedingungen. Dabei ist das Sicherheitsniveau der SM-Test-PKI niedriger als das der SM-PKI, die für den produktiven Einsatz vorgesehen ist. Ein Übergang aus der SM-Test-PKI in die SM-PKI ist daher nicht möglich.

## 3.5 Integration der SMGW in die Marktkommunikation

Unter dem Begriff Marktkommunikation wird der Informationsaustausch zwischen den einzelnen Marktrollen des Energiemarktes zum Zweck der Durchführung von Lieferantenwechseln, Energiemengenbilanzierung, Netznutzungsabrechnung und weiterer relevanter energiewirtschaftlicher Prozesse zusammengefasst. Aufgrund der Vielzahl der Akteure im Energiemarkt und der Monopolstellung der Energienetzbetreiber werden die von der Marktkommunikation umfassten Prozesse sowie die für den Informationsaustausch verwendeten Formate durch die Bundesnetzagentur für die Bereiche Strom und Gas festgelegt.

Damit intelligente Messsysteme für die Verwendung im Energiemarkt konfiguriert und die mit ihnen erfassten Daten den Marktteilnehmern zur Verfügung gestellt werden können, müssen intelligente Messsysteme in der Marktkommunikation berücksichtigt werden. Darüber hinaus enthält das MsbG

<sup>16</sup> Der jeweils aktuelle Stand der Liste ist unter folgender Adresse abrufbar:

„[https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/PKI/Registrierte\\_Sub-CAs/registrierte\\_sub\\_cas\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/PKI/Registrierte_Sub-CAs/registrierte_sub_cas_node.html)“.

Regelungen für die Durchsetzung von Datenschutz, Integrität und Vertraulichkeit im Rahmen der Marktkommunikation, die ebenfalls umgesetzt werden müssen.<sup>17</sup>

### 3.5.1 Marktkommunikation Strom

Die Anpassung der Marktkommunikation an die Erfordernisse des MsbG und die intelligenten Messsysteme erfolgt durch die Bundesnetzagentur in mehreren Stufen. Zunächst wurde das so genannte Interimsmodell zum 01.10.2017 eingeführt, das die Integration der intelligenten Messsysteme mit seinen Grundfunktionalitäten ermöglichte. Für die weitere Entwicklung der Vorgaben zur Marktkommunikation im Strombereich hat die Beschlusskammer 6 der Bundesnetzagentur die Festlegung zur Marktkommunikation 2020 (MaKo 2020 Az.: BK6-18-032) am 20.12.2018 getroffen. Die Umsetzung der MaKo 2020 ist seit dem 01.12.2019 für alle Energiemarktteilnehmer verpflichtend. Mit der MaKo 2020 liegt seit dem 01.12.2019 die Verantwortung für die Aufbereitung und die Verteilung der erhobenen Messwerte (TAF 1, 2, und 7) im Bereich Strom entsprechend § 60 Abs. 1 MsbG beim Messstellenbetreiber. Das SMGW übermittelt die Messwerte an den Messstellenbetreiber, der nach der Plausibilisierung und Ersatzwertbildung die Messwerte an die jeweils empfangsberechtigten Marktteilnehmer (Lieferanten, BIKO, usw.) übermittelt. Die Einbindung der iMSys in die Marktkommunikation im Strombereich ist damit gegeben. Sobald es technisch möglich ist und von den Prozessen der Marktkommunikation unterstützt wird, soll die Messwertaufbereitung sowie die Verteilung der Messwerte direkt aus den intelligenten Messsystemen erfolgen.

### 3.5.2 Marktkommunikation Gas

Anders als im Stromsektor hat der Gesetzgeber im MsbG für den Gassektor die Möglichkeit eingeräumt, dauerhaft vom Grundmodell des § 60 Abs. 1 MsbG abweichende Regelungen zu treffen. Mit der Festlegung BK7-17-050 hat die Beschlusskammer 7 der BNetzA von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht und den Netzbetreiber auch zukünftig als zentralen Punkt für den Datenversand der Messwerte im Gassektor vorgesehen. Abweichend von den Regelungen im Stromsektor ist damit der Netzbetreiber im Gassektor für die Aufbereitung der Messwerte, insbesondere die Plausibilisierung und die Ersatzwertbildung, sowie die Datenübermittlung an die berechtigten Empfänger zuständig. Für die Anbindung von Messeinrichtungen Gas im Sinne von § 20 MsbG verpflichtet die Festlegung der BK 7 die Marktbeteiligten einheitliche Vorgaben hinsichtlich der Anbindungsprozesse und der Kommunikation untereinander zu erarbeiten (vgl. BK7-17-050). Somit ist auch die Marktkommunikation im Gassektor hinreichend geregelt, um die Anbindung von Messeinrichtungen Gas an das SMGW zu ermöglichen.

### 3.5.3 Absicherung der Marktkommunikation

Unabhängig von der Frage, durch welche Stelle die Aufbereitung und Kommunikation der Messwerte erfolgt, muss zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit die Kommunikation verschlüsselt erfolgen. Die direkte Kommunikation mit den intelligenten Messsystem ist ausschließlich Teilnehmern der SM-PKI vorbehalten. Nach dem Willen des Gesetzgebers soll auch die Marktkommunikation zwischen den Akteuren im Energiemarkt entsprechend abgesichert werden. Die Rahmenbedingungen hierfür werden derzeit mit den betroffenen Marktakteuren sowie der Bundesnetzagentur diskutiert und abgestimmt. Bis zum Abschluss dieser Abstimmungen erfolgt die Absicherung der Marktkommunikation mittels S/MIME-Zertifikaten, unter Berücksichtigung der mit dem BSI abgestimmten Vorgaben der Bundesnetzagentur.<sup>18</sup> Der „Fahrplan für die weitere Digitalisierung der Energiewende“<sup>19</sup> sieht die Absicherung der Marktkommunikation im Energiemarkt mit Hilfe der SM-PKI ab dem Jahr 2022 vor.

17 Vgl. § 52 Abs. 1 MsbG.

18 Vgl. Anlage 5 zum Beschluss BK6-16-200 der Bundesnetzagentur.

19 Vgl. [Fahrplan Digitalisierung].

## 4 Bewertung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme

Grundzuständige Messstellenbetreiber haben gem. § 29 Abs. 1 MsbG Messstellen:

1. bei Letztverbrauchern mit einem Jahresstromverbrauch über 6.000 Kilowattstunden sowie bei Letztverbrauchern, mit denen eine Vereinbarung nach § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes besteht und
2. bei Anlagenbetreiber (i. S. d. MsbG) mit einer installierten Leistung über sieben Kilowatt,

mit einem intelligenten Messsystem auszustatten. Bei den in § 29 Abs. 2 MsbG genannten Letztverbrauchern und Anlagenbetreibern kann der grundzuständige Messstellenbetreiber darüber hinaus optional intelligente Messsysteme verbauen. Letztverbraucher und Anlagenbetreiber, die zu einer der in § 29 Abs. 1 und 2 MsbG genannten Kategorien gehören, müssen den Einbau akzeptieren, haben jedoch grundsätzlich die Möglichkeit, einen anderen als den grundzuständigen Messstellenbetreiber mit Einbau und Betrieb des intelligenten Messsystems oder modernen Messeinrichtung zu beauftragen. § 31 MsbG nimmt eine weitere Differenzierung der in § 29 Abs. 1 und 2 MsbG genannten Einbaufälle vor und legt in Abhängigkeit des jeweiligen Jahresverbrauchs bzw. der installierten Leistung unterschiedliche Preisobergrenzen für den Messstellenbetrieb fest, die für grundzuständige Messstellbetreiber bindend sind. Abbildung 4 zeigt den nach MsbG vorgesehenen Rolloutpfad, mit den jeweils frühestens möglichen Startzeitpunkten der jeweiligen Einbaugruppen.

Da ein verpflichtender Einbau nicht verlangt werden kann, wenn für den jeweiligen Einbaufall die Technik mit der notwendigen Ausstattung noch nicht am Markt verfügbar ist oder ein zuverlässiger Betrieb der Technik nicht gewährleistet werden kann, steht der gesamte verpflichtende Rollout unter dem Vorbehalt der Feststellung der technischen Möglichkeit nach § 30 MsbG.

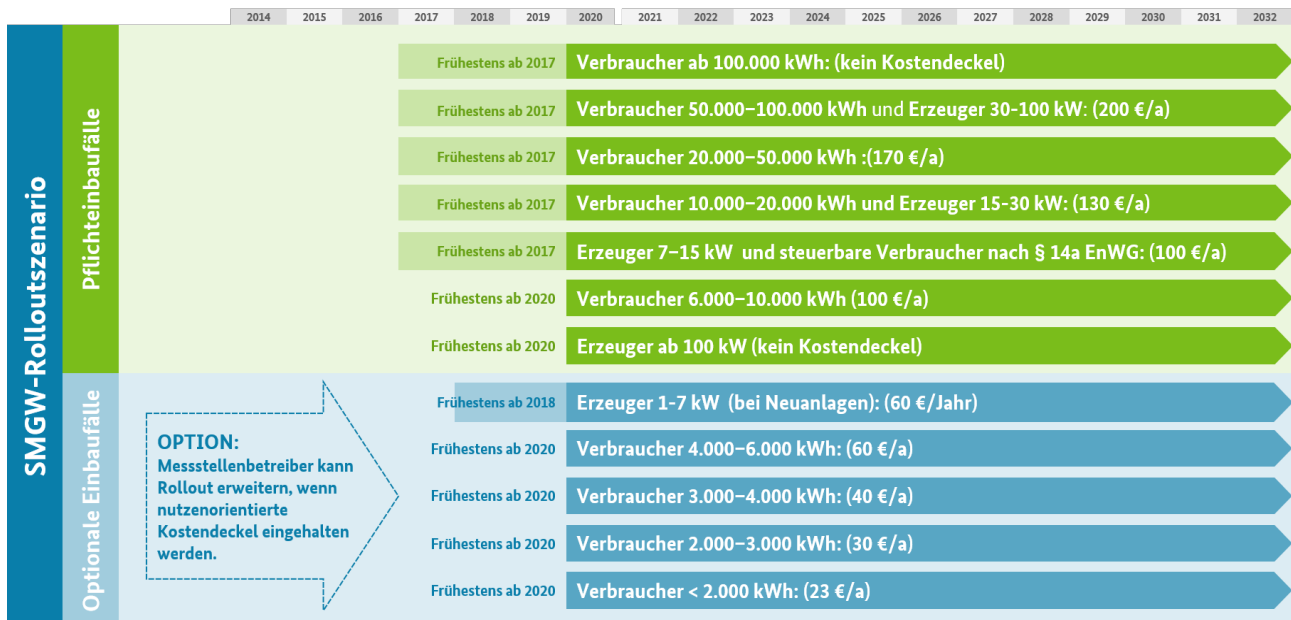


Abbildung 4: Rolloutpfad nach Einbaugruppen des MsbG (Quelle: BMWi)

## 4.1 Allgemeinverfügung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme

Sobald die Feststellung der technischen Möglichkeit durch das BSI für bestimmte Einbaufälle getroffen wurde, dürfen ab diesem Zeitpunkt bei entsprechenden Messstellen nur noch intelligente Messsysteme verbaut werden (vgl. § 19 Abs. 5 MsbG). Darüber hinaus schließt das MsbG die Einbindung einer Messeinrichtung in ein Kommunikationsnetz ohne SMGW grundsätzlich aus. Dementsprechend dürfen auch Messeinrichtungen an Messstellen, die keine Pflichteinbaufälle gemäß MsbG sind, nur noch mittels eines SMGW in ein Kommunikationsnetz eingebunden werden, sofern die technische Möglichkeit für den konkreten Einbaufall festgestellt wurde. Bereits installierte Altsysteme unterliegen den Regelungen des § 19 Abs. 5 MsbG und dürfen noch bis zum Ablauf von acht Jahren nach ihrem Einbau genutzt werden. Die Feststellung der technischen Möglichkeit ist ein eigenständiger Verwaltungsakt und ist nicht Bestandteil der vorliegenden Marktanalyse. Die Marktanalyse bildet jedoch die Grundlage, auf der das BSI die Feststellung der technischen Möglichkeit trifft. Insofern spiegeln die Aussagen der nachfolgenden Unterabschnitte die aktuelle Bewertung des BSI zur Feststellung der technischen Möglichkeit wieder, entscheidend für den konkreten Rollout-Start und -Umfang ist jedoch die Allgemeinverfügung zur Feststellung der technischen Möglichkeit.

Das BSI hat die Allgemeinverfügung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme am 7. Februar 2020 veröffentlicht und damit die Freigabe für den verpflichtenden Rollout im Einsatzbereich Smart Metering erteilt. Konkret bezieht sich die Freigabe auf Messstellen bei Letztverbrauchern in der Niederspannung, die einen Jahresstromverbrauch von höchstens 100.000 Kilowattstunden haben. Messstellen mit einer registrierenden Lastgangmessung und sogenannte steuerbare Verbrauchseinrichtungen für die eine Vereinbarung nach § 14a EnWG geschlossen wurde, die die oben genannten Kriterien erfüllen, sind von der aktuellen Rollout-Freigabe ausgenommen.

Sobald die Anforderungen weiterer Einsatzbereiche durch mindestens drei intelligente Messsysteme erfüllt werden, wird das BSI den Rollout in diesen Bereichen freigeben und hierfür eine entsprechende Allgemeinverfügung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme (kurz „Markterklärung“) veröffentlichen. Mit der funktionalen Erweiterung der TAF 9 und 10 mittels Software-Update wird die Sichtbarkeit von EEG- und KWKG-Anlagen (Ist-Einspeisedaten und Netzzustandsdaten) im Einsatzbereich Smart Grid ermöglicht. Die erste Re-Zertifizierung mit diesem benötigten Funktionsumfang wurde bereits im Oktober 2020 durch den SMGW-Hersteller PPC erfolgreich abgeschlossen.

## 4.2 Einsatzbereiche für intelligente Messsysteme

Die Einsatzbereiche des intelligenten Messsystems beschränken sich nicht nur auf direkt mit der Belieferung und Einspeisung von Energie verbundene Dienstleistungen, wie etwa die Erfassung und Übermittlung von Zählerständen zu Abrechnungszwecken. Das SMGW soll als Kernkomponente des intelligenten Messsystems zukünftig als Plattform für ein Bündel von Dienstleistungen dienen.

Dabei wird das SMGW stetig weiterentwickelt werden, um einerseits das erreichte Sicherheitsniveau aufrecht zu erhalten und andererseits die Funktionalitäten des Systems zu erweitern. Der Gesetzgeber hat dies durch entsprechende Ausnahme- und Übergangsregelungen für weitere Einsatzbereiche im MsbG berücksichtigt und auch die Feststellung zur technischen Möglichkeit muss diesem Umstand Rechnung tragen. Insofern wird die Feststellung der technischen Möglichkeit nicht pauschal für alle Einsatzbereiche erfolgen, sondern differenziert und unter Berücksichtigung der Anforderungen, die sich aus dem jeweiligen Einsatzbereich der verpflichtend auszustattenden Einbaugruppe ergeben.

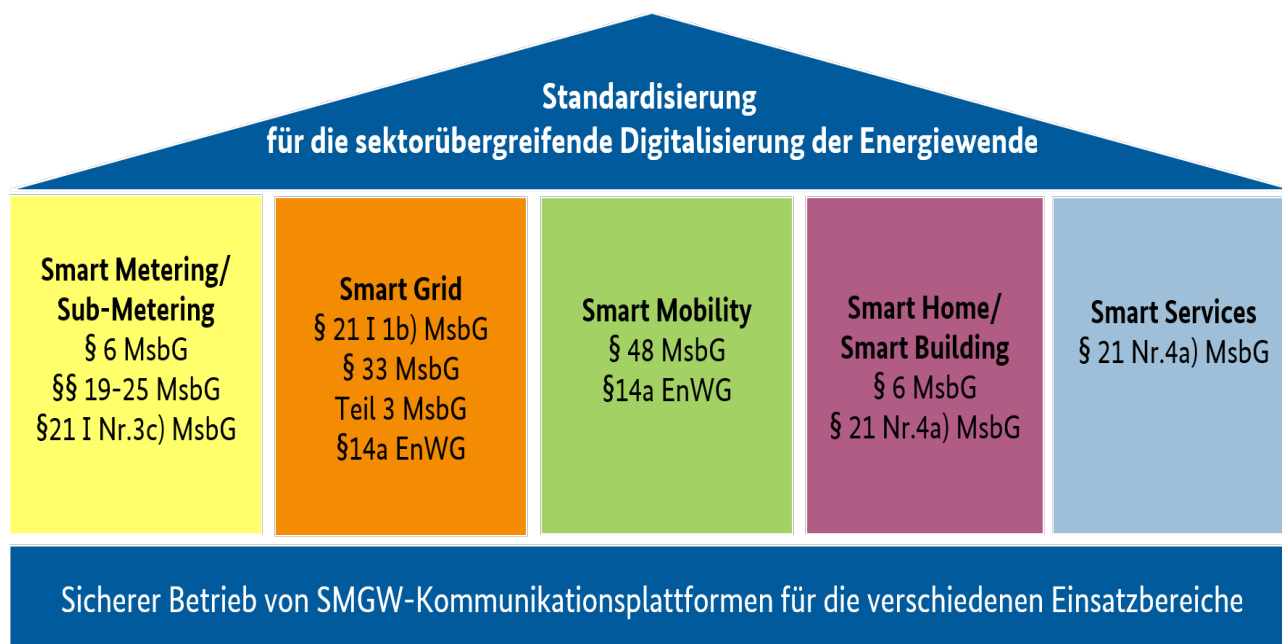


Abbildung 5: Einsatzbereiche für intelligente Messsysteme

Abbildung 5 zeigt eine Übersicht der Einsatzbereiche für intelligente Messsysteme, die sich aus dem MsbG ableiten lassen.

#### 4.2.1 Roadmap-Prozess und Stufenmodell

Die Weiterentwicklung der iMSys erfolgt auf Basis der Ergebnisse des Roadmap-Prozesses. Der Roadmap-Prozess soll die Einsatzbereiche des iMSys analysieren und technische Eckpunkte ermitteln, die durch den Standardisierungsausschuss des BMWi (vgl. § 27 MsbG) bestätigt werden.

Die Technischen Eckpunkte enthalten den aus dem Stufenmodell abgeleiteten Anpassungsbedarf für den Rechtsrahmen sowie die BSI-Standards. Das Stufenmodell beschreibt über einen kontinuierlichen Prozess Entwicklungsstufen der BSI-Standards ausgehend vom Status Quo des SMGW hin zu einer standardisierten Systemarchitektur des erweiterten iMSys. Die einzelnen Zwischenstufen repräsentieren über die Zeit einen Migrationspfad vom heutigen Stand der BSI-Standards hin zum Stand der jeweiligen Stufen. Die aktuell im Stufenmodell dokument in Ausarbeitung befindliche Stufe drei thematisiert das Zielbild für die BSI-Standards in 2021.

Das Stufenmodell wird derzeit mit den Fachkreisen diskutiert und abgestimmt. Nach erfolgreicher Abstimmung erfolgt die Erarbeitung der Technischen Eckpunkte Anfang 2021, die dem Ausschuss Gateway-Standardisierung des BMWi vorgelegt werden.

#### 4.2.2 Smart Metering / Sub-Metering

Gemäß § 2 Nr. 7 MsbG ist das intelligente Messsystem eine über ein Smart-Meter-Gateway in ein Kommunikationsnetz eingebundene moderne Messeinrichtung zur Erfassung elektrischer Energie, das den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegelt. Damit ist das Smart Metering der primäre Einsatzbereich für intelligente Messsysteme. Die aktuell zertifizierten Geräte erfüllen die gesetzlichen Anforderungen aus diesem Bereich. Insbesondere die Verbrauchsvizualisierung als auch innovative Tarife können mit den aktuell zertifizierten Geräten durch die Bereitstellung von Zählerstandsgängen in 15 minütiger Auflösung abgebildet werden. Grundsätzlich kann der Letztverbraucher auch einen datensparsamen Tarif wählen, bei dem das intelligente Messsystem lediglich Jahreswerte an den MSB zur Weiterverteilung übermittelt (ab einem Jahresverbrauch von 10.000 kWh sowie bei EEG- und KWKG-Anlagen werden immer Zählerstandsgänge an den MSB übermittelt). Der

Einsatzbereich Smart Metering kann daher mit den verfügbaren intelligenten Messsystemen technisch umgesetzt werden. Die von den derzeit zertifizierten SMGW unterstützten TAF 1, 2, 6 und 7 genügen insbesondere den Anforderungen gem. § 60 Abs. 3 MsbG zur Datenübermittlung an die Marktteilnehmer.

Auch der Bereich Sub-Metering, der die spartenübergreifende Messung für Gas, Wasser und Heizwärme umfasst, kann bereits mit den derzeit verfügbaren und zertifizierten SMGW bedient werden. Eine eichrechtliche Freigabe hat die PTB für die TAFs 1 und 6 im Rahmen der bisher ausgestellten Baumusterprüfbescheinigungen bereits erteilt. Wie in Tabelle 1 dargestellt sind entsprechend geeignete Messeinrichtungen ebenfalls am Markt verfügbar. Auch die Einbindung sogenannter Heizkostenverteiler, die insbesondere bei Zentralheizungen in Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden, ist über den CLS-Proxy-Kanal möglich und erfolgt in der Regel über einen Datenkonzentrator. In diesem Fall findet jedoch keine Tarifierung im SMGW statt, sondern dieses dient ausschließlich der sicheren Übertragung der erfassten Daten.

Die Weiterentwicklung von BSI-Standards im Bereich Wärme / Warmwasser wird zukünftig zudem durch das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) gestärkt, das am 1. November 2020 in Kraft tritt. In § 6 GEG wird die Ermächtigungsgrundlage für die Heizkostenverordnung dahingehend präzisiert, dass die zum Zwecke der Datenverarbeitung eingesetzte Technik einem Stand der Technik entsprechen muss, der Datenschutz, Datensicherheit und Interoperabilität gewährleistet und in Technischen Richtlinien und Schutzprofilen des BSI festgelegt wird. Dadurch wird dem BSI die gesetzliche Aufgabe zugewiesen, die Entwicklung der technischen Mindestanforderungen im Bereich Wärme / Warmwasser zu verantworten und den spartenübergreifenden Infrastrukturansatz des MsbG weiterzuentwickeln.

### 4.2.3 Smart Grid

Der Einsatzbereich Smart Grid umfasst insbesondere energiewendespezifische Anwendungsfälle, die zukünftig vor allem für die Einbindung von dezentralen Erzeugungsanlagen, Speichern und steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, sogenannten Controllable Local Systems (CLS), bedeutsam sind. Hierzu zählt insbesondere der Abruf der aktuellen Ist-Einspeisung bei Erzeugungsanlagen, die Erhebung und Übermittlung von Netzzustandsdaten sowie die Steuerung der angeschlossenen CLS.

Die für die Übermittlung der Ist-Einspeisung sowie die Bereitstellung von Netzzustandsdaten benötigten TAF 9 und 10, werden bei den aktuell zertifizierten SMGW mit dem ersten Softwareupdate implementiert. Die jeweiligen SMGW-Hersteller haben hierfür bereits ein Re-Zertifizierungsverfahren beim BSI angestoßen. Der SMGW-Hersteller PPC hat die Implementierung bereits erfolgreich abgeschlossen. Zusätzlich zu den im Geräteprofil SMGW\_G1\_Netz geforderten TAF 9 und 10 hat PPC ebenfalls TAF 14 implementiert, mit dem Messwerte hochfrequent für Mehrwertdienste bereitgestellt werden können.

Die Fernsteuerbarkeit von CLS lässt sich mit den zertifizierten Geräten unter Verwendung eines vom SMGW bereitgestellten und transparenten TLS-Kanals zwischen CLS und EMT (CLS-Proxy-Kanal) realisieren. Transparent bedeutet in diesem Fall, dass das SMGW die übertragenen Daten nicht auswertet, sondern „durchleitet“ und dementsprechend eine Beeinflussung der Tarifierung aufgrund der Steuerungshandlungen oder die Dokumentation dieser im SMGW nicht erfolgt.

Dementsprechend sind bereits die aktuell zertifizierten SMGW in vielen Fällen für den Einsatz im Smart Grid zur Steuerung von EEG- und KWKG-Anlagen sowie steuerbaren Verbrauchseinrichtungen in der Niederspannung (sogenannten § 14a-Anlagen) geeignet. In der Regel wird hierfür eine separate Steuereinheit benötigt, die z. B. von SMGW-Herstellern entwickelt und angeboten werden. Gegenüber der heute gängigen Rundsteuertechnik bieten sie dabei den Vorteil einer bidirektionalen Anbindung der Anlagen, wodurch zum Beispiel die Umsetzung der übermittelten Steuerbefehle nachvollzogen werden kann.

Die netzdienliche Steuerung von EEG- und KWKG-Anlagen sowie steuerbaren Verbrauchseinrichtungen wird insbesondere im Rahmen der Stufe 3 des Stufenmodelldokuments thematisiert (siehe hierzu Abschnitt 4.2.1).

## 4.2.4 Smart Mobility

Das Messstellenbetriebsgesetz zeigt bereits perspektivisch die Ausgestaltung von verbindlichen Mindestanforderungen zur sicheren Integration der Ladeinfrastruktur von Elektromobilen in das intelligente Stromnetz auf.

Die Nutzung von Elektromobilen als Stromspeicher und für die Bereitstellung von Regelenergie, werden zukünftig eine wichtige Rolle spielen und stehen bezüglich der Anwendungsfälle im engen Zusammenhang mit dem Einsatzbereich Smart Grid. So stellt der Gesetzgeber in Satz 2 von § 14a EnWG klar, dass insbesondere auch Elektromobile steuerbare Verbrauchseinrichtungen sind. Insofern gelten für diesen Bereich die gleichen Aussagen, die bereits für den Einsatzbereich Smart Grid im Abschnitt 4.2.3 getätigt wurden.

Die zukünftige Integration des Smart-Meter-Gateways in die Ladeinfrastruktur ermöglicht ein sicheres und datenschutzkonformes Laden und Abrechnen von Ladevorgängen. Neben Anforderungen an die Ladeeinrichtung und an die Gesamtsystemarchitektur sind daher sichere Authentisierungsverfahren, eine sichere Administration und Betrieb der Ladepunkte, eine datenschutzkonforme Messwertverarbeitung sowie die Notwendigkeit einer vertrauenswürdigen Kommunikationsinfrastruktur entscheidend.

Die sichere Integration der Ladesäuleninfrastruktur für Elektromobile in das intelligente Stromnetz ist Bestandteil der BMWi-BSI-Roadmap und wird insbesondere im Rahmen der Stufe 3 des Stufenmodelldokuments thematisiert (siehe hierzu Abschnitt 4.2.1).

## 4.2.5 Smart Home und Smart Services

Für weitere Einsatzbereiche wie Smart Home und Smart Services formuliert das Messstellenbetriebsgesetz nach § 21 Abs.1 Nr. 4a lediglich die Anforderung, dass das SMGW „offen“ für mögliche Anwendungen und Mehrwertdienste sein muss. Es handelt sich daher um ein Angebot an entsprechende Dienstleister, das SMGW als Plattform für ihre Dienste zu verwenden. Aufgabe der Anbieter ist es daher, anhand der Möglichkeiten, die das SMGW bietet, entsprechende Mehrwertdienste zu erstellen und sich an der Weiterentwicklung der BSI-Vorgaben für das SMGW zu beteiligen.

Damit konkrete Mehrwertdienste auf dem SMGW aufsetzen können, bietet das SMGW mit dem CLS-Proxy-Kanal bereits jetzt einen sicheren Kommunikationskanal. Module zur Anbindung an Hausautomationssysteme werden z. B. bereits durch einige SMGW-Hersteller angeboten.

Für die Ergänzung der SMGW-Kommunikationsplattform um zukünftig benötigte Funktionalitäten bedarf es daher eines Dialogprozesses, der durch die Arbeitsplanung der BMWi-BSI-Roadmap näher beschrieben wird.

## 4.3 Einbaugruppen für SMGW

Wie bereits bei der Betrachtung der Einsatzbereiche festgestellt wurde, kann die technische Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme nicht pauschal für einen Einsatzbereich erfolgen. Stattdessen ist es notwendig eine weitergehende Differenzierung auf Basis der im MsbG genannten Einbaugruppen vorzunehmen. Hierzu wird in Tabelle 9 und Tabelle 10 ein Abgleich der funktionalen Anforderungen an das intelligente Messsystem, die sich aus dem Einsatzbereich ergeben, mit den im MsbG genannten Einbaugruppen durchgeführt. Im Tabellenkopf sind jeweils die einzelnen Einbaugruppen, die das MsbG in § 31 vorsieht aufgeführt (zum Teil zusammengefasst). Die Zeilen der Tabellen sind mit den funktionalen Anforderungen beschriftet, die sich aus den Einsatzbereichen Smart Metering / Sub Metering sowie Smart Grid ergeben. Der Einsatzbereich Smart Mobility ist zunächst von den Rollout-Verpflichtungen ausgenommen. Die Anforderungen des Einsatzbereiches Smart Home / Smart Services sind dagegen erst noch gemeinsam mit den beteiligten Stakeholdern zu entwickeln.

Sofern eine bestimmte Funktionalität des intelligenten Messsystems für eine Einbaugruppe nicht benötigt wird, beispielsweise die Übermittlung der Ist-Einspeisung bei Letztverbrauchern (ohne Erzeugung), ist der

entsprechende Schnittpunkt in den Tabellen 9 und 10 grau hinterlegt. Funktionalitäten die durch die Geräte erfüllt werden, sind mit einem „✓“ gekennzeichnet. Derzeit noch nicht realisierte oder noch auf Basis des Rechtsrahmens zu definierende Funktionalitäten sind dagegen mit einem „✗“ markiert oder mit einem Hinweis versehen, der Auskunft über die zukünftige Umsetzung gibt.

Tabelle 9: Abgleich der funktionalen Anforderungen für Letztverbraucher

		Letztverbraucher								
		Funktionale Umsetzung der gesetzl. Anforderung	bis 6.000 kWh	6.000 bis 10.000 kWh	10.000 bis 20.000 kWh	20.000 bis 50.000 kWh	50.000 bis 100.000 kWh	mehr als 100.000 kWh / RLM-Messung	Steuerbare Verbraucher §14a EnWG	
Einsatzbereich	Smart Metering	RLM*	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
		Eintarif-Messung* (TAF1)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Mehrtarif-Messung* (TAF2)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Abruf im Bedarfsfall* (TAF6)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zählerstandsgang* (TAF7)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Smart Grid	Ist-Einspeisung (TAF9)	1. Software Update							
		Steuern	✓ CLS-Proxy-Kanal							✓ CLS-Proxy-Kanal
		Netzzustandsdaten (TAF10)	1. Software Update			1. Software Update				
		Stammdatenübermittlung	Mittels CLS-Proxy-Kanal bei angebundenen Verbrauchseinrichtungen möglich, sofern dies von den Verbrauchseinrichtungen unterstützt wird.							

- \* Wandlermessung mit entsprechend hierfür geeigneter moderner Messeinrichtung möglich.
- ☐ Keine Mindestanforderung für die Feststellung der technischen Möglichkeit der Einbaugruppe
- ✓ Anforderung wird durch die zertifizierten SMGW erfüllt
- ✗ Anforderung wird durch die zertifizierten SMGW nicht erfüllt

Tabelle 10: Abgleich der funktionalen Anforderungen für EEG- / KWKG-Anlagen

		EEG- / KWKG-Anlagen					
		Funktionale Umsetzung der gesetzl. Anforderung	1 bis 7 kWp	7 bis 15 kWp	15 bis 30 kWp	30 bis 100 kWp	mehr als 100 kWp
Einsatzbereich	Smart Metering	RLM*	✗	✗	✗	✗	✗
		Eintarif-Messung* (TAF1)	✓	✓	✓	✓	✓
		Mehrtarif-Messung* (TAF2)	✓	✓	✓	✓	✓
		Abruf im Bedarfsfall* (TAF6)	✓	✓	✓	✓	✓
		Zählerstandsgang* (TAF7)	✓	✓	✓	✓	✓
	Smart Grid	Ist-Einspeisung (TAF9)	1. Software Update				
		Steuern	✓ CLS-Proxy-Kanal				
		Netzzustandsdaten (TAF10)	1. Software Update				
		Stammdatenübermittlung	Mittels CLS-Proxy-Kanal bei angebundenen Anlagen möglich, sofern dies von den Anlagen unterstützt wird.				

- \* Wandlermessung mit entsprechend hierfür geeigneter moderner Messeinrichtung möglich.
- ☐ Keine Mindestanforderung für die Feststellung der technischen Möglichkeit der Einbaugruppe
- ✓ Anforderung wird durch die zertifizierten SMGW erfüllt
- ✗ Anforderung wird durch die zertifizierten SMGW nicht erfüllt



### 4.3.1 Letztverbraucher zwischen 10.000 bis 100.000 kWh Jahresverbrauch

In der Kundengruppe der Letztverbraucher mit einem Jahresverbrauch über 10.000 kWh bis einschließlich 100.000 kWh befinden sich typischerweise kleine und mittlere Unternehmen und in seltenen Fällen Haushaltskunden. Die Anforderungen an die Messung dieser Messstellen werden durch die aktuell verfügbaren intelligenten Messsysteme erfüllt.

Insbesondere die in § 60 Abs. 3 MsbG vorgesehene sowie in den Wechselprozessen im Messwesen Strom (WiM Strom)<sup>20</sup> von der Bundesnetzagentur detailliert geregelte Bereitstellung von Messwerten aus intelligenten Messsystemen kann durch die verfügbaren Geräte, für die hier betrachtete Einbaugruppe, in vollem Umfang bedient werden. Damit der Messstellenbetreiber seinen energiewirtschaftlichen Verpflichtungen nach MsbG und WiM Strom nachkommen kann, muss das eingesetzte intelligente Messsystem für die TAF 1, 2, 6 und 7 konfigurierbar sein.

Die Durchführbarkeit von Wandlermessungen mit intelligenten Messsystemen hängt von der Verfügbarkeit von hierfür geeigneten modernen Messeinrichtungen ab. Nach Auskunft der SMGW-Hersteller sind entsprechende Elektrizitätszähler, die die Anforderungen an eine moderne Messeinrichtung im Sinne des MsbG erfüllen bereits am Markt verfügbar. Demnach können intelligente Messsysteme für Wandlermessungen eingesetzt werden. Die Verrechnung der Zählerstände mit dem Wandlerfaktor muss bei intelligenten Messsystemen im Backend des MSB erfolgen.

Die Voraussetzungen für die Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme gemäß § 30 MsbG sind somit erfüllt.

### 4.3.2 Letztverbraucher bis 10.000 kWh Jahresverbrauch

Die Gruppe der Letztverbraucher bis 10.000 kWh Jahresverbrauch umfasst im Wesentlichen den klassischen Haushaltskunden. Die Anforderungen an die Messung entsprechen denen der bereits unter 4.3.1 beschriebenen Letztverbraucher mit Jahresverbräuchen zwischen 10.000 kWh und 100.000 kWh. Wandlermessungen spielen in diesem Segment aufgrund der vergleichsweise geringen Ströme keine Rolle. Insofern können Letztverbraucher bis 10.000 kWh Jahresverbrauch bereits heute ohne Einschränkung mit intelligenten Messsystemen ausgerüstet werden.

Bei Letztverbrauchern mit einem Jahresverbrauch bis einschließlich 6.000 kWh handelt es sich nicht um Pflichteinbaufälle. Der grundzuständige Messstellenbetreiber hat hier die Wahl zwischen dem optionalen Einbau eines intelligenten Messsystems oder einer modernen Messeinrichtung. Der Letztverbraucher muss jedoch ab 2020 auch in diesen Fällen die Installation eines intelligenten Messsystems dulden.

Die Voraussetzungen für die Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme gemäß § 30 MsbG sind erfüllt.

### 4.3.3 Neue Messeinrichtungen für Gas (SLP)

Gemäß § 40 Abs. 2 MsbG sind neue Messeinrichtungen für Gas im Sinne von § 20 MsbG bei registrierender Leistungsmessung ab dem Jahr 2025 an ein vorhandenes SMGW anzubinden. Liegt keine registrierende Leistungsmessung vor, das heißt bei sogenannten SLP-Messungen, muss die Anbindung ab dem Zeitpunkt erfolgen, zu dem die Anbindung technisch möglich ist.

Ausweislich der jeweiligen Baumusterprüfbescheinigungen, sind die derzeit zertifizierten SMGW der Hersteller PPC, Dr. Neuhaus, EMH und Theben für die Messwerterfassung bei Gas mittels TAF 1 und 6 eichrechtlich zugelassen. Mit der Festlegung BK7-17-050 hat die Beschlusskammer 7 der Bundesnetzagentur zudem bereits im August 2018 die regulatorischen Grundlagen für die Anbindung von SLP-Gaszählern geschaffen, so dass die erfassten Messwerte im Rahmen der Marktkommunikation verteilt und zur Abrechnung gebracht werden können. Die Verfügbarkeit geeigneter SLP-Gaszähler, die an ein

20 Anlage 2 zum Beschluss BK6-18-032 der Bundesnetzagentur vom 20.12.2018

SMGW angebunden werden können, wird durch die Erhebungen des BSI zu kompatiblen Messeinrichtungen belegt. Die Ergebnisse der Erhebungen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Voraussetzungen für eine Anbindung von neuen Messeinrichtungen Gas (SLP) im Sinne von § 20 MsbG sind daher erfüllt. Eine gesonderte Markterklärung seitens des BSI, um die Anbindungsverpflichtung gemäß § 40 Abs. 2 MsbG auszulösen ist nicht nötig, so dass diese bereits jetzt umzusetzen ist.

#### 4.3.4 Letztverbraucher mit mehr als 100.000 kWh Jahresverbrauch oder RLM-Messung

Die Gruppe der Kunden mit einer viertelstündigen registrierenden Lastgangmessung (RLM) ist sehr heterogen aufgebaut und zu ihr gehören kleine Unternehmen mit vergleichsweise hohen Stromverbräuchen, ebenso wie große Unternehmen mit mehreren tausend Mitarbeitern sowie stromintensive Industriezweige wie z. B. die Aluminiumerzeugung mit Jahresverbräuchen im Terrawattstundenbereich. Diese Kundengruppe steht mit lediglich 241.590 Pflichteinbauffällen für ca. 66 % des deutschen Strombezugs, bei einer Gesamtentnahme aus deutschen Stromnetzen in 2018 von 467,8 TWh.<sup>21</sup> Dementsprechend hoch ist auch die ökonomische Bedeutung einer einwandfreien Messung bei dieser Kundengruppe. Ein Ausfall der Messung führt hier schnell zu Streitigkeiten über nicht erfasste Stromentnahmen im mehrere Millionen Euro Bereich. Bereits heute wird der Strombezug bei RLM-Kunden viertelstündlich erfasst und täglich per Zählerfernauslesung an den Messstellenbetreiber übermittelt, der die Werte anschließend an die berechtigten Stellen weiterverteilt.

Die Erfassung und Übermittlung von viertelstündigen Zählerstandsgängen erfolgt mittels TAF 7. Eine Umrechnung der Zählerstandsgänge in Lastgänge ist mit den derzeit verfügbaren intelligenten Messsystemen jedoch noch nicht möglich. Darüber hinaus wird bei dieser Kundengruppe von der Energiebranche die Bereitstellung zusätzlicher Messdaten gefordert, die zum Beispiel eine Bewertung der Versorgungsqualität ermöglichen. Im Rahmen des Roadmap-Prozesses werden daher die konkreten Anforderungen dieser Kundengruppen an die Messung erarbeitet und im Anschluss in BSI-Vorgaben überführt.

Die Voraussetzungen für die Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme gemäß § 30 MsbG sind nicht erfüllt.

#### 4.3.5 Steuerbare Verbrauchseinrichtungen in der Niederspannung

Gemäß § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) haben Netzbetreiber Netznutzern in der Niederspannung, mit denen sie die netzdienliche Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen vereinbart haben, ein reduziertes Netzentgelt zu berechnen. Nach aktuellem Stand gibt es 1.054.789 Anlagen, die von dieser Regelung profitieren<sup>22</sup>. Dabei handelt es sich zum überwiegenden Teil um Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen. Zukünftig werden voraussichtlich zunehmend auch private Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge als sogenannte 14a-Anlagen betrieben werden. Damit steuerbare Verbrauchseinrichtungen in der Niederspannung in den Genuss der Netzentgeltreduzierung kommen können, müssen sie über einen separaten Zählpunkt verfügen und nach Feststellung der technischen Möglichkeit mit einem intelligenten Messsystem ausgestattet werden (vgl. § 14a EnWG in Verbindung mit § 31 Abs. 1 Nr. 5 MsbG). Die Anforderungen an die Messung der sogenannten 14a-Anlagen entsprechen aktuell noch in vielen Fällen denen der unter 4.3.1 beschriebenen Einbaugruppe, sodass ein Einbau der SMGW hier grundsätzlich möglich wäre.

Aber bereits nach aktuellem Rechtsrahmen bestehen signifikante Unsicherheiten in Bezug auf die Anforderungen des Rechtsrahmens für ein netzdienliches Steuern dieser Verbraucher. Darüber hinaus gibt es erhebliche Unterschiede in der Handhabung und Ausgestaltung durch die verschiedenen Netzbetreiber. Hierzu kann die Bundesregierung im Rahmen einer Verordnung konkrete Regelungen erlassen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) erarbeitet derzeit einen Rechtssetzungsentwurf zur

21 Vgl. [Monitoringbericht], S. 37.

22 Vgl. [Monitoringbericht] S. 328.

Weiterentwicklung des § 14a EnWG. Im „Fahrplan für die weitere Digitalisierung der Energiewende“ des BMWi wird der Prozess zur Fortschreibung des Rechtsrahmens zugunsten einer netzorientierten Steuerung flexibler Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG erneut unterstrichen. Auf Grundlage des Rechtsrahmens zu § 14a EnWG werden die technischen Vorgaben zur Steuerung festgelegt, die im Zuge des Roadmap-Prozesses erarbeitet werden.<sup>23</sup>

Grundlegende Inhalte der § 14a-Novelle wurden durch das BMWi bereits mit den Fachkreisen diskutiert, ein Entwurf der erforderlichen Rechtsänderungen liegt noch nicht vor. Eine abschließende Beurteilung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme bei steuerbaren Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG kann daher zum aktuellen Zeitpunkt nicht erfolgen. Eine vor allem am Rechtsrahmen und den Erfordernissen der Energiewende orientierte Rollout-bezogene Bewertung mit abschließender Einschätzung zur Frage der technischen Möglichkeit muss daher der nächsten turnusmäßigen Aktualisierung der Marktanalyse vorbehalten bleiben.

### 4.3.6 EEG- und KWKG-Anlagen

EEG- und KWKG-Anlagen weisen in vielen Fällen eine Überschneidung der Einsatzbereiche Smart Grid und Smart Metering auf, sodass hier differenziert zu prüfen ist, für welche Pflichteinbaufälle die Freigabe erteilt werden kann.

Die Messung der eingespeisten Energie kann bei Anlagen bis höchstens 100 kW installierter Leistung mit intelligenten Messsystemen realisiert werden. Die Anforderungen entsprechen denen der unter 4.3.1 beschriebenen Letztverbrauchergruppe mit einem Jahresstromverbrauch von höchstens 100.000 kWh. Gemäß den Anforderungen der WiM Strom ist die monatliche Bereitstellung des Gesamtzählerstandes (TAF1) sowie die tägliche Übermittlung eines Zählerstandgangs (TAF7) an den MSB für die Bewältigung der Messaufgabe ausreichend (vgl. WiM Strom, Kap. 2.6.9). Die Durchführbarkeit von Wandlermessungen hängt auch hier von der Verfügbarkeit entsprechender moderner Messeinrichtungen ab.

Für Anlagen mit einer installierten Leistung von über 100 kW gelten dagegen die Aussagen, die bereits unter 4.3.4 für Letztverbraucher mit mehr als 100.000 kWh Jahresstromverbrauch und RLM-Kunden getroffen wurden, analog. Die Messaufgabe kann bei Anlagen dieser Größe nicht mit den aktuell zertifizierten intelligenten Messsystemen realisiert werden.

Die gesetzlichen Anforderungen an die Fernsteuerbarkeit dieser Einbaugruppe richten sich im Wesentlichen nach § 9 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG), der für EEG- und KWKG-Anlagen gleichermaßen anzuwenden ist. Demnach wird die Übermittlung der Ist-Einspeisung an den Netzbetreiber sowie die Möglichkeit zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung erst ab einer installierten Leistung von mehr als 100 kW installierter Leistung gefordert (vgl. § 9 Abs. 1 S.1 Nr. 2 und Abs. 1 S.2 Nr. 2 EEG 2017). Eine Ausnahme bilden hier Solaranlagen, d. h. EEG-Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie. Diese müssen grundsätzlich mit der Möglichkeit zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung ausgestattet werden. Bei Solaranlagen mit einer installierten Leistung von höchstens 30 kW ist die Herstellung der Fernsteuerbarkeit nicht erforderlich, sofern die maximale Wirkleistungseinspeisung am Netzverknüpfungspunkt auf 70 % der installierten Leistung begrenzt wird. Bei direktvermarkteten Anlagen ist die Möglichkeit zur Fernsteuerbarkeit ebenfalls obligatorisch. Die Erhebung von Netzzustandsdaten hat gemäß § 56 Abs. 1 Nr. 1 MsbG an EEG- und KWKG-Anlagen im Auftrag des Netzbetreibers zu erfolgen. Konkretere Anforderungen an die Steuerbarkeit und das Leistungsvermögen der Steuerungstechnik enthält das EEG nicht.

Die Übermittlung der Ist-Einspeisung kann zukünftig mittels TAF 9 realisiert werden, der von den jeweiligen SMGW-Herstellern mittels eines Software-Updates implementiert wird. Gleiches gilt für TAF 10 zur Bereitstellung von Netzzustandsdaten, deren Erfassung insbesondere bei den hier betrachteten Anlagen für den Netzbetreiber von hohem Interesse ist. Die erste Re-Zertifizierung mit diesem benötigten Funktionsumfang wurde bereits im Oktober 2020 durch den SMGW-Hersteller PPC erfolgreich

23 Vgl. [Fahrplan Digitalisierung].

abgeschlossen. Einfache Steuerungshandlungen können wie unter 4.2.3 dargestellt grundsätzlich mit den aktuell verfügbaren intelligenten Messsystemen realisiert werden.

MsbG und EEG enthalten aktuell allerdings noch unterschiedliche Digitalisierungsansätze. Wie im „Fahrplan für die weitere Digitalisierung der Energiewende“ des BMWi hervorgehoben wird, lässt das EEG in zahlreichen Fällen explizit das Steuern und Schalten von Erzeugungsanlagen ohne Einbindung des SMGW zu. Das BMWi hat deshalb zügige Rechtsänderungen zugunsten der Netzintegration von EEG- und KWKG-Anlagen über das Smart-Meter-Gateway angekündigt.<sup>24</sup> Daraus werden sich neue bzw. im Vergleich zum jetzigen Rechtsrahmen geänderte Anforderungen ergeben, die direkte Auswirkungen haben können. Diese unmittelbar anstehenden Entwicklungen müssen zuerst analysiert und bewertet werden, ehe ein dezidierter Rollout für diesen Bereich beginnen kann. Das BSI begrüßt es sehr, dass im Interesse eines gesetzmäßigen Rollouts das BMWi das Ziel verfolgt, die Einsatzmöglichkeiten bereits zertifizierter SMGW im Bereich Steuern und Schalten zu nutzen und fortzuentwickeln.

Die „EEG-Novelle 2021“ wurde am 23. September 2020 durch das Bundeskabinett verabschiedet und wird im nächsten Schritt im parlamentarischen Verfahren im Bundesrat und Bundestag beraten. Das Gesetzgebungsverfahren soll noch bis Ende 2020 abgeschlossen werden, so dass die Novelle voraussichtlich am 1. Januar 2021 in Kraft treten kann. Eine abschließende Beurteilung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme bei EEG- und KWKG-Anlagen kann daher durch das BSI erst nach Abschluss des Gesetzgebungsverfahrens erfolgen. Eine vor allem am Rechtsrahmen und den Erfordernissen der Energiewende orientierte Rollout-bezogene Bewertung mit abschließender Einschätzung zur Frage der technischen Möglichkeit muss der nächsten turnusmäßigen Aktualisierung der Marktanalyse vorbehalten bleiben.

## 4.4 Anzahl der Pflichteinbaufälle und Verfügbarkeit von intelligenten Messsystemen

Neben der Prüfung, ob intelligente Messsysteme die funktionalen Anforderungen einer Einbaugruppe erfüllen und somit grundsätzlich hierfür technisch geeignet sind, wird im Rahmen der Marktanalyse auch geprüft, ob intelligente Messsysteme und insbesondere SMGW in ausreichenden Stückzahlen am Markt angeboten werden.

Die Verantwortung für die Durchführung des verpflichtenden Rollouts liegt zunächst bei den grundzuständigen Messstellenbetreibern. Diese können in den Grenzen des MsbG den Rolloutpfad frei gestalten. Gemäß MsbG muss die Ausrüstung der Messstellen in den, nach der vorliegenden Marktanalyse, für die Freigabe empfohlenen Einbaugruppen innerhalb von acht Jahren erfolgen (vgl. § 31 Abs. 1 und 2 MsbG). Darüber hinaus muss der grundzuständige MSB innerhalb von drei Jahren zehn Prozent dieser Messstellen nach Feststellung der technischen Möglichkeit mit intelligenten Messsystemen ausstatten (vgl. § 45 Abs. 1 Nr. 2 MsbG). Kommt der grundzuständige MSB dieser Verpflichtung nicht nach, muss er die Grundzuständigkeit für den Messstellenbetrieb von modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsystemen in einem Verfahren nach § 41 Abs. 1 MsbG auf einen Dritten übertragen. Sogenannte wettbewerbliche MSB, das heißt MSB die nicht die Grundzuständigkeit für den Messstellenbetrieb an einer auszurüstenden Messstelle besitzen, dürfen nach Feststellung der technischen Möglichkeit ebenfalls nur noch intelligente Messsysteme verbauen. Daher müssen Anbieter von intelligenten Messsystemen bzw. deren Hersteller nach Feststellung der technischen Möglichkeit in der Lage sein entsprechende Stückzahlen dem Markt zur Verfügung zu stellen.

Die Überwachung des MsbG und der dort für Messstellenbetreiber geregelten Verpflichtungen erfolgt durch die Bundesnetzagentur. Im Rahmen des Monitoringberichts erhebt die Bundesnetzagentur regelmäßig die Anzahl der nach MsbG mit einem intelligenten Messsystem auszurüstenden Zählpunkte. Das Ergebnis der Abfrage für den Monitoringbericht 2019 ist für die zunächst ab 2020 relevanten Pflichteinbaufälle in Tabelle 11 dargestellt. Die Erhebung der BNetzA bezieht sich lediglich auf Zählpunkte, in wieweit möglicherweise mehrere Zählpunkte, das heißt moderne Messeinrichtungen, gemeinsam an ein SMGW angebunden

24 Vgl. [Fahrplan Digitalisierung].

werden können, geht aus den Daten nicht hervor. Die in der Tabelle dargestellten Zahlen, sind daher lediglich eine gute Schätzung für die tatsächliche Anzahl der mit einem intelligenten Messsystem auszustattenden Messstellen und die Menge der hierfür benötigten SMGW.

Tabelle 11: Mengengerüst der Pflichteinbaufälle für den Rollout intelligenter Messsysteme (Quelle: In Anlehnung an [Monitoringbericht], S. 328.)

A	B	C	D	E
<b>Pflichteinbaufälle gem. § 31 Abs. 1, 2 MsbG</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Davon mit Messsystemen gem. § 19 Abs. 5 MsbG ausgestattet</b>	<b>10 % von Gesamt (B*0,1)</b>	<b>10 % von Gesamt ohne Messsysteme gem. § 19 Abs. 5 MsbG ((B-C)*0,1)</b>
Letztverbraucher mit Jahresstromverbrauch:	Anzahl der Zählpunkte			
> 6.000 kWh & ≤ 10.000 kWh	2.046.722	210.196	204.672	183.653
> 10.000 kWh & ≤ 20.000 kWh	1.004.389	109.437	100.439	89.495
> 20.000 kWh & ≤ 50.000 kWh	510.785	73.217	51.079	43.757
> 50.000 kWh & ≤ 100.000 kWh	151.066	36.669	15.107	11.440
<b>Summe Letztverbraucher:</b>	<b>3.712.962</b>	<b>429.519</b>	<b>371.297</b>	<b>328.345</b>

Sowohl im Rahmen der CC-Zertifizierung als auch im Rahmen des Konformitätsbewertungsverfahrens durch die PTB (Modul D) werden die Produktionsprozesse und -einrichtungen der SMGW-Hersteller auditiert. Bei der CC-Zertifizierung wird die Umsetzung der Informationssicherheitsanforderungen aus dem Schutzprofil an die Produktionsumgebung geprüft. Im Rahmen der Modul D Zertifizierung durch die PTB wird das Qualitätssicherungssystem des Herstellers für die Herstellung, Endabnahme und Prüfung der betreffenden Messgeräte geprüft, um sicherzustellen, dass fertige Endprodukte den in der Baumusterprüfbescheinigung bestätigten Eigenschaften entsprechen. Die Zertifizierungen von BSI und PTB stellen somit sicher, dass der Hersteller in der Lage ist sichere und qualitativ einwandfreie Produkte zu fertigen.

Im Rahmen der Herstellererklärung zur Bestätigung der Konformität mit dem Geräteprofil SMGW\_G1\_BASIS haben alle zertifizierten SMGW-Hersteller gegenüber dem BSI die geplante Entwicklung ihrer Produktionskapazitäten offengelegt. Auf Basis der bereitgestellten Informationen ist davon auszugehen, dass hinreichende Produktionskapazitäten zur Marktsättigung zur Verfügung stehen.

## Literaturverzeichnis

- Monitoringbericht Bundesnetzagentur, Bundeskartellamt: Monitoringbericht 2019, Bonn, 2019.
- Fahrplan Digitalisierung Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Fahrplan für die weitere Digitalisierung der Energiewende, 2020.  
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/F/fahrplan-fuer-die-weitere-digitalisierung-der-energiewende.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/F/fahrplan-fuer-die-weitere-digitalisierung-der-energiewende.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 30.01.2020).

