Bundesamt
für Sicherheit in der
Informationstechnik

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Stufenmodell zur Weiterentwicklung der Standards für die Digitalisierung der Energiewende

Stand der Technik

Version: 2.1

Änderungshistorie

Version	*Datum*	*Name*	*Beschreibung*
V1.0	31.07.2020	BSI/BMWi	Initiale Version
V2.0	18.06.2021	BSI/BMWi	Weiterentwicklung auf Basis der Branchenkommentierung. Aufteilung in eigenständige Dokumententeile. Finaler Stand nach [TR-03109-1] und [BSI-CC-PP-0073].
V2.1	13.10.2021	BSI / BMWi	Anpassung der Referenzen auf Funktionsbausteine aus dem Anhang im Zuge der Kommentarbearbeitung des Anhangs von SMD v2.0; Dokumentenpflege.
V 2.1	11.11.2021	BSI	Redaktionelle Arbeiten inkl. Abbildungspflege

Tabelle 1: Änderungshistorie

Inhalt

Abbildungsverzeichnis 4
Tabellenverzeichnis 5
1 Einleitung 6
2 Übersicht zum Stand der Technik 7
2.1 Aktuell umgesetzte EAF 7
2.2 Systemgrenze und -kontext im Stand der Technik 12
2.3 Umsetzung nicht funktionaler Ziele im Stand der Technik 14
3 Systemeinheiten 16
3.1 Smart Meter Gateway (SMGW) 16
3.2 Messeinrichtung für elektrische Energie (MTR_E) 16
3.3 Messeinrichtung für Gas, SLP (MTR_Gas_SLP) 16
4 Systemkontext (Technische Akteure) 17
4.1 Gateway Administrator (GWA) 17
4.2 Anschlussnutzer (AN) 17
4.3 Passiver Externer Marktteilnehmer (pEMT) 17
4.4 Aktiver Externer Marktteilnehmer (aEMT) 17
4.5 Externer Marktteilnehmer (EMT) 17
4.6 SMGW Hersteller (GWH) 18
4.7 Controllable Local System (CLS) 18
5 Systemanwendungsfälle der Entwicklungsstufe 1 19
5.1 SAF-1.1 Aktualisierung des iMSys 19
5.2 SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS 20
5.3 SAF-1.3 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur monatlichen Abrechnung 21
5.4 SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang 23
5.5 SAF-1.5 Bereitstellung von Messwerten zum bezogenen Gasvolumen zur SLP-Abrechnung 24
6 Systemanwendungsfälle der Entwicklungsstufe 2 26
6.1 SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife 26
6.2 SAF-2.2 Netzzustandsdaten für Elektrizität an EMT bereitstellen 27
6.3 SAF-2.3 Ist-Einspeiseleistung für Elektrizität an EMT bereitstellen 29
6.4 SAF-2.4 Messwerte für Elektrizität hochfrequent für Energiemonitoring und Mehrwertdienste bereitstellen 30
7 Zusammenfassung und Ausblick 32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemeinheiten und Systemkontext des iMSys im Stand der Technik.....13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Änderungshistorie 2
Tabelle 2: Umsetzung von EAF im Stand der Technik (Entwicklungsstufen 1 und 2). 12
Tabelle 3: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.1 19
Tabelle 4: An der Umsetzung von SAF-1.1 beteiligte Technische Akteure 20
Tabelle 5: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.2 21
Tabelle 6: An der Umsetzung von SAF-1.2 beteiligte Technische Akteure 21
Tabelle 7: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.3 22
Tabelle 8: An der Umsetzung von SAF-1.3 beteiligte Technische Akteure 22
Tabelle 9: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.4 23
Tabelle 10: An der Umsetzung von SAF-1.4 beteiligte Technische Akteure 24
Tabelle 11: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.5 25
Tabelle 12: An der Umsetzung von SAF-1.5 beteiligte Technische Akteure 25
Tabelle 13: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.1 26
Tabelle 14: An der Umsetzung von SAF-2.1 beteiligte Technische Akteure 27
Tabelle 15: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.2 28
Tabelle 16: An der Umsetzung von SAF-2.2 beteiligte Technische Akteure 28
Tabelle 17: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.3 29
Tabelle 18: An der Umsetzung von SAF-2.3 beteiligte Technische Akteure 30
Tabelle 19: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.4 31
Tabelle 20: An der Umsetzung von SAF-2.4 beteiligte Technische Akteure 31

1 Einleitung

In dem vorliegenden Teildokument wird nun der Systemansatz des intelligenten Messsystems im Stand der Technik beschrieben, der den ersten beiden Entwicklungsstufen der Technischen Richtlinie [TR-03109] und des Schutzprofils [BSI-CC-PP-0073] entspricht.[1] Hierfür werden Systemanwendungsfälle ausführlich definiert, die den Mindestanforderungen des Messstellenbetriebsgesetzes und dem aktuellen Standard, der in Form von Schutzprofilen und Technischen Richtlinien beschrieben ist, entsprechen. Dieser beschriebene Systemansatz stellt die Basis für die weitere Entwicklungsstufe 3 dar.[2]

Da die Standardisierung in Form von TR und PP bereits erfolgt ist, ist die gemeinsame Darstellung der beiden Stufen, die als „Stand der Technik“ bezeichnet werden, in einem Teildokument sinnvoll. Die Funktionen und IT-Sicherheitsziele zur Umsetzung der SAF des Stands der Technik sind bereits vollständig durch veröffentlichte Technische Richtlinien und Schutzprofile des BSI spezifiziert. Aus diesem Grund ist es nicht notwendig, die in den Grundlagen des Stufenmodelldokuments erläuterten Priorisierungskriterien zur stufenweisen Weiterentwicklung der Funktionalitäten anzuwenden.

Die Funktionalitäten des iMSys im Stand der Technik gewährleisten eine datensparsame Erfassung und Verarbeitung nach verschiedenen Regelwerken (Tarifierungsanwendungsfälle) von abrechnungsrelevanten Messwerten, die jeweils für bestimmte Verwendungszwecke (z. B. zur Abrechnung) an berechtigte Empfänger sicher versendet werden. Die Datentransparenz wird durch die Nachvollziehbarkeit der Verarbeitungs- und Versendungsvorgänge gegenüber dem Letztverbraucher funktional mit dem SMGW durchgesetzt. Neben der Versendung von abrechnungsrelevanten Messdaten können zudem Netzzustandsdaten an berechtigte Empfänger für verschiedene Zwecke der Netzbewirtschaftung (z. B. Sichtbarkeit von Anlagen) versendet werden. Um eine funktionale Erweiterungsfähigkeit des systemischen Ansatzes zu gewährleisten, stellt das SMGW eine sichere Firmware-Update-Funktionalität bereit. Zusätzlich stellt das SMGW sichere Kommunikationsverbindungen über einen CLS-Proxy bereit. Diese Funktionalität ermöglicht eine sichere Anbindung unterschiedlicher technischer Systemlösungen und gewährleistet somit über den sicheren Kanal die flexible Anpassung des iMSys für verschiedene Anwendungsfälle (z. B. Aktualisierungen der Firmware der angebundenen Systemeinheiten).

Im folgenden Kapitel 2 wird zunächst eine Übersicht darüber gegeben, mit welchen Funktionen das iMSys im Stand der Technik zur Umsetzung der EAF beiträgt. Zusätzlich zu den funktionalen Aspekten, die in Form von SAF wiedergegeben werden, wird auf nicht funktionale Konzepte eingegangen.

In den folgenden Kapiteln wird die funktionale Ebene dann detaillierter beschrieben. Durch die Beschreibung der Systemeinheiten wird dazu in Kapitel 3 das Verständnis über das iMSys im Stand der Technik konkretisiert.

In Kapitel 4 wird anschließend auf den Systemkontext, also das Umfeld der iMSys im Stand der Technik, eingegangen. Es enthält Informationen zu den technischen Akteuren, die zur Umsetzung der SAF mit den Systemeinheiten interagieren.

In Kapitel 4.7 werden dann die SAF der Entwicklungsstufe 1 (SAF-1.x) des iMSys definiert und in Kapitel 6 die SAF der Entwicklungsstufe 2 (SAF-2.x) des iMSys beschrieben.

Das Dokument schließt mit einer kurzen Zusammenfassung in Kapitel 7.

---

1 Ergänzt werden die BSI-Dokumente durch die PTB–A 50.8 zur Erfüllung der Anforderungen nach MessEG und MessEV. Mehrere Hersteller von SMGW, Messeinrichtungen und SMGW-Administratorsystemen bieten hierzu konformitätsbewertete Produkte an.

2 Für die Systematik und Methodik des Stufenmodells sei an [SMD-Grundlagen] erinnert.

2 Übersicht zum Stand der Technik

2.1 Aktuell umgesetzte EAF

Im Stand der Technik trägt das iMSys zur Umsetzung des EAF-0.1 Erhebung von abrechnungsrelevanten Daten zur Elektrizität am Netzanschlusspunkt für datensparsame Tarife (TAF1), zeitvariable Tarife (TAF2), im Bedarfsfall (TAF6) und die Zählerstandsgangmessung (TAF7) bei und stellt dem Anschlussnutzer lokal Tarif- und Verbrauchsinformationen bereit. Weiterhin wird die Umsetzung des EAF-0.2 „Erhebung von nicht abrechnungsrelevanten Daten zur Elektrizität am Netzanschlusspunkt“ für die eingespeiste und bezogene Momentanleistung, Spannungen und Ströme je Phasen (TAF9, TAF10) unterstützt. Darüber hinaus erlaubt das iMSys im Stand der Technik erstmalig die einheitliche Umsetzung des EAF-14 „Bereitstellung von Daten für Mehrwertdienste Elektrizität“ (TAF14).

Die monatliche und bedarfsweise Bereitstellung von Gasvolumenmesswerten für die SLP-Abrechnung ist bereits grundsätzlich möglich.

Die sichere WAN-Kommunikationsverbindung des SMGW kann zur Realisierung weiterer energiewirtschaftlicher und sonstiger Dienste und Anwendungen genutzt werden. Sie ist über die schon initial realisierte CLS-Proxy-Funktion des SMGW umgesetzt.

Die Erweiterung und Anpassung des SMGW zur Realisierung künftiger SAF und zur schrittweisen Vertiefung der Interoperabilität wird über die Firmware-Update-Funktion des SMGW ermöglicht.

Die folgende Tabelle 2 zeigt mit welchen SAF ein iMSys im Stand der Technik im Wesentlichen zur Umsetzung von EAF beiträgt.[3] Sie stellt eine Mapping-Tabelle der EAF- und SAF-Ebene dar. Sie listet die SAF für den konkretisierten Systemansatz auf und zeigt die Zuordnung der SAF zu den jeweiligen EAF. Sie ist keine Darstellung der technischen Möglichkeit unter Einbeziehung der verfügbaren Messeinrichtungen und Systemakteure (z. B. Transparenz/Display-Software, Administrator- und EMT-Systeme).

Spalte 1 listet die EAF auf [SMD-EAF]. Spalte 2 stellt dar, welche SAF (und damit auch Funktionen der Systemeinheiten des iMSys) des Stands der Technik verschiedene EAF funktional umsetzen können. Dabei wird auch auf EAF eingegangen, die von einem iMSys im Stand der Technik teilweise umgesetzt werden. Das bedeutet, dass die vollständige Umsetzung im Stand der Technik aus Sicht des BSI noch nicht vollständig gegeben ist, aber aufbauend auf den bestehenden und in der Tabelle zusammengefassten Funktionaltäten mittels einer Erweiterung in einer Folgestufe minimalinvasiv erfolgen wird. Spalte 3 erläutert die Umsetzung, zum Beispiel indem Einschränkungen und Weiterentwicklungsmöglichkeiten für folgende Stufen genannt werden.

Bei der Umsetzung der EAF mit einem iMSys im Stand der Technik ist zu beachten, dass der MSB für die Einhaltung der Annahmen des [BSI-CC-PP-0073] an den Schutz der HAN-Teilnehmer verantwortlich ist.[4]

---

[3] Zur Erinnerung: Energiewirtschaftliche Anwendungsfälle beschreiben eine energiewirtschaftliche Leistung und identifizieren unter anderem relevante Kundengruppen. Ihre technische Umsetzung ist in den Systemanwendungsfällen beschrieben, die sich je auf einen EAF beziehen und die jeweilige Kundengruppe nennen, für die sie den EAF umsetzen. SAF definieren dabei die beteiligten technischen Akteure und Systemeinheiten und weisen notwendige Funktionen den Systemeinheiten zu. Funktionsbausteine spezifizieren die jeweiligen Funktionen auf Ebene der einzelnen Systemeinheit.

[4] Vgl. [BSI-CC-PP-0073]: OE.PhysicalProtection: The TOE shall be installed in a non-public environment within the premises of the consumer that provides a basic level of physical protection. This protection shall cover the TOE, the Meters that the TOE communicates with and the communication channel between the TOE and its Security Module. Only authorised individuals may physically access the TOE. A.Network: If devices in the HAN have a separate connection to parties in the WAN (beside the Gateway) this connection is appropriately protected.

Energiewirtschaftlicher Anwendungsfall	Im Stand der Technik unterstützt durch SAF	Erläuterung
EAF-0.1 Erhebung von abrechnungsrelevanten Daten zur Elektrizität am Netzanschlusspunkt	Umgesetzt in Form von: – SAF-1.3 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur monatlichen Abrechnung – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife	Der EAF-0.1 wird durch die Summe der SAF für bezogene und gelieferte elektrische Energie für Wirk- und Blindarbeit vollständig umgesetzt.
EAF-0.2 Erhebung von nicht abrechnungsrelevanten Daten zur Elektrizität am Netzanschlusspunkt	Umgesetzt in Form von: – SAF-2.2 Netzzustandsdaten für Elektrizität an EMT bereitstellen – SAF-2.3 Ist-Einspeiseleistung für Elektrizität an EMT bereitstellen	Der EAF wird abhängig von den gemessenen Messgrößen der Messeinrichtung MTR_E vollständig umgesetzt.
EAF-1 Steuerung Verbrauchseinrichtungen in Niederspannung (§ 14a EnWG)	Teilweise umgesetzt mit: – SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS – SAF-2.2 Netzzustandsdaten für Elektrizität an EMT bereitstellen – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der Steuereinheit[5] und der weiteren HAN-Teilnehmer verbessert. Möglich ist bereits die Bereitstellung von Netzanschlussleistungsmaximalwerten ($P_{NA,max}$), gesetzlicher Zeit und Parametrierung für CLS über den CLS-Proxy. Das iMSys kann die Momentanleistungswerte am Netzanschluss über die CON-Schnittstelle bereitstellen. Der Netzbetreiber kann die Einhaltung des $P_{NA,max}$ über eine Abfrage der Momentanwirkleistung am Netzanschluss oder über einen Zählerstandsgang bestimmen.

[5] Für Details siehe [SMD-Weiterentwicklung] des Stufenmodelldokuments.

Energiewirtschaftlicher Anwendungsfall	Im Stand der Technik unterstützt durch SAF	Erläuterung
EAF-2 Energiemanagement von regelbaren Erzeugungs-, Speicher- und Verbrauchseinrichtungen	Teilweise umgesetzt mit: – SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS – SAF-1.3 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur monatlichen Abrechnung – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der Energiemanagement-Einheit und der weiteren HAN-Teilnehmer verbessert. Möglich ist bereits die Bereitstellung von Netzanschlussleistungsmaximalwerten ($P_{NA,max}$), gesetzlicher Zeit und Parametrierung für Energiemanagementsystemen[6] über den CLS-Proxy. Das iMSys kann die Momentanleistungswerte und Tarifinformationen am Netzanschluss über die HAN-Schnittstelle bereitstellen (Siehe EAF-0.1).
EAF-3 Erhebung kompletter Netzzustandsdaten Elektrizität	Hier im Rahmen von EAF-0.2 umgesetzt.	In zukünftigen Entwicklungsstufen werden über EAF-0.2 hinausgehende Netzzustandsdaten erhoben.
EAF-4 Fernauslesung von personenbeziehbaren und abrechnungsrelevanten Messdaten aus dem Submetersystem der Liegenschaft	Teilweise umgesetzt mit: – SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der Submeter-Einheit und der weiteren HAN-Teilnehmer verbessert.
EAF-5 Fernauslesung von personenbeziehbaren und abrechnungsrelevanten Messdaten aus der Hauptmessung verschiedener Sparten	Umgesetzt in Form von: – SAF-1.5 Bereitstellung von Messwerten zum bezogenen Gasvolumen zur SLP-Abrechnung	Monatliche und im Bedarfsfall tagesscharfe Bereitstellung von Gas-Volumenzählerständen für SLP-Kunden.
EAF-6 Erhebung von Netzzustandsdaten anderer Sparten	Nicht umgesetzt.	Wird noch nicht durch eine Funktionalität des iMSys unterstützt.

[6] Für Details siehe [SMD-Weiterentwicklung].

Energiewirtschaftlicher Anwendungsfall	Im Stand der Technik unterstützt durch SAF	Erläuterung
EAF-7 Laden an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur	Teilweise umgesetzt mit: – SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS – SAF-1.3 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur monatlichen Abrechnung – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der HAN-Teilnehmer verbessert.
EAF-8 Teilnahme am Regelenergiemarkt aFRR	Nicht umgesetzt.	Aufgrund der Verfügbarkeitsanforderungen der Präqualifikationsanforderungen der Regelenergieerbringung ist im Einzelfall noch nicht gewährleistet, dass eine Messstelle mit den Anforderungen des Stands der Technik in der Lage ist, eine Einspeiseanlage zur Regelenergieerbringung einsetzen zu können.
EAF-9 Teilnahme am Regelenergiemarkt mFRR	Nicht umgesetzt.	Aufgrund der Verfügbarkeitsanforderungen der Präqualifikationsanforderungen der Regelenergieerbringung ist im Einzelfall noch nicht gewährleistet, dass eine Messstelle mit den Anforderungen des Stands der Technik in der Lage ist, eine Einspeiseanlage zur Regelenergieerbringung einsetzen zu können.
EAF-10 Dynamische Tarife für Elektrizität	Umgesetzt in Form von: – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife	Auf der Basis von Zählerstandsgängen kann im Backend eine Tarifierung durchgeführt werden, wenn die Transparenz- und Display-Software die Rechnungsprüfung ermöglicht. Eine auf Prognosen basierende Umsetzung (Day-Ahead; Tageszeit, Wochentag, Saison) kann bereits mit einem Zeitvariablen Tarif realisiert werden.

Energiewirtschaftlicher Anwendungsfall	Im Stand der Technik unterstützt durch SAF	Erläuterung
EAF-11 Messen und Steuern für Redispatch 2.0	Teilweise umgesetzt mit: – SAF-2.3 Ist-Einspeiseleistung für Elektrizität an EMT bereitstellen – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der HAN-Teilnehmer verbessert.
EAF-12 Messen und Steuern für Direktvermarktung EEG/KWKG	Teilweise umgesetzt mit: – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.3 Ist-Einspeiseleistung für Elektrizität an EMT bereitstellen – SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der HAN-Teilnehmer verbessert.
EAF-13 Prepaid Tarifen	Nicht umgesetzt.	Anwendungsfall wird noch nicht durch eine iMSys-Funktion unterstützt.
EAF-14 Bereitstellung von Daten für Energiemonitoring und für Mehrwertdienste Elektrizität	Umgesetzt in Form von: – SAF-2.4 Messwerte für Elektrizität hochfrequent für Energiemonitoring und Mehrwertdienste bereitstellen	Der EAF wird abhängig von den gemessenen Messgrößen der Messeinrichtung MTR_E vollständig umgesetzt.
EAF-15 Bereitstellung von Daten für Energiemonitoring und für Mehrwertdienste Gas, Wasser, Wärme	Nicht umgesetzt.	Anwendungsfall wird noch nicht durch eine iMSys-Funktion unterstützt.
EAF-16 Laden an nicht öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur mit separater Erfassung des Energieverbrauchs	Umgesetzt in Form von: – SAF-1.3 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur monatlichen Abrechnung – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife	Der Stand der Technik fokussiert u. a. die sichere Kommunikation im HAN und den Schutz des SMGW vor Angriffen aus dem HAN. In folgenden Entwicklungsstufen wird der Schutz der HAN-Teilnehmer verbessert.

Energiewirtschaftlicher Anwendungsfall	Im Stand der Technik unterstützt durch SAF	Erläuterung
EAF-17 Fernauslesung RLM Elektrizität	Umgesetzt in Form von: – SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang – SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife – SAF-2.2 Netzzustandsdaten für Elektrizität an EMT bereitstellen – SAF-2.3 Ist-Einspeiseleistung für Elektrizität an EMT bereitstellen – SAF-2.4 Messwerte für Elektrizität hochfrequent für Energiemonitoring und Mehrwertdienste bereitstellen	Im Stand der Technik unterstützt das iMSys bereits Anwendungsfälle durch Zählerstandsgangmessung im SMGW und Lastgangbildung beim Messwertverwender – sofern die Messeinrichtung die für den Anwendungsfall notwendigen Messwerte bereitstellt, die Transparenz- und Displaysoftware für die Rechnungsprüfung der Tarife geeignet ist und durch elektrische und konstruktive Maßnahmen die Verfügbarkeit der Funktionen des SMGW gewährleistet ist. Siehe auch [SMD-Weiterentwicklung].
EAF-18 Fernauslesung RLM Gas	Nicht umgesetzt.	Anwendungsfall wird noch nicht durch eine iMSys-Funktion unterstützt.

Tabelle 2: Umsetzung von EAF im Stand der Technik (Entwicklungsstufen 1 und 2). Enthalten sind auch Informationen zu EAF, die mit einem iMSys im Stand der Technik teilweise umgesetzt werden. Das bedeutet, dass die vollständige Umsetzung im Stand der Technik noch nicht gegeben ist, aber aufbauend auf den Funktionaltäten mittels einer Erweiterung in einer Folgestufe minimalinvasiv erfolgen wird.

2.2 Systemgrenze und -kontext im Stand der Technik

Die folgende Abbildung 1 stellt das iMSys im Stand der Technik zusammengefasst dar. Darin werden Systemeinheiten als beschriftete Rechtecke abgebildet. Ihre verschiedenen Schnittstellen befinden sich – mit den verbundenen Netzwerken identifiziert und grün hinterlegt – an den verschiedenen Seiten der jeweiligen Rechtecke. Eine weitere Differenzierung, zum Beispiel in „CLS“, ist hier logisch und nicht als Anforderung an das physische Vorhandensein einer eigenen CLS-Schnittstelle zu verstehen.

Die technischen Akteure außerhalb der Systemgrenze (rote Umrandung) sind durch beschriftete Rechtecke abgebildet, in denen sich – wenn möglich – Symbolbilder mit Beschriftungen von möglichen Marktrollen befinden.

Kommunikationsflüsse werden mit einfachen Pfeilen gekennzeichnet. Da die SAF in diesem Teildokument allesamt auf dem hier dargestellten Systemansatz aufbauen, wird die Grafik in den einzelnen SAF nicht erneut iteriert. Stattdessen kann zur Illustration eines jeden SAF die Abbildung 1 herangezogen werden.

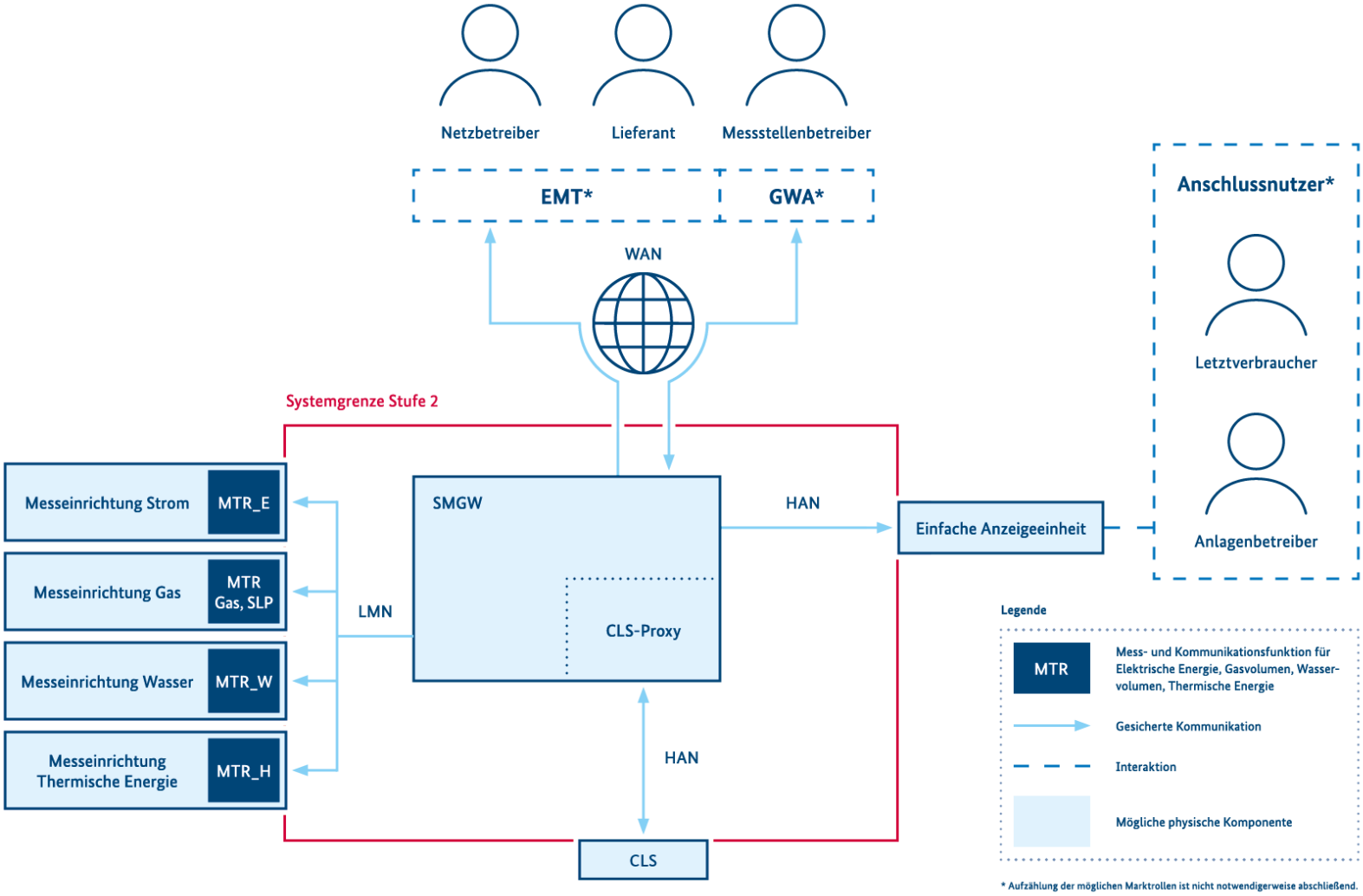

Abbildung 1: Systemeinheiten und Systemkontext des iMSys im Stand der Technik

2.3 Umsetzung nicht funktionaler Ziele im Stand der Technik

2.3.1 Einleitung

Mit dem Stand der Technik wird neben der Möglichkeit zur stetigen funktionalen Erweiterung auch der Grundstein zur schrittweisen Vertiefung nicht funktionaler Eigenschaften wie IT-Sicherheit, technischer Datenschutz, Interoperabilität und Leistungsfähigkeit gelegt. Der Stand der Technik stellt für die Ansprüche an hohe IT-Sicherheit und Datenschutz das SMGW als zertifizierten Sicherheitsanker in den Mittelpunkt. Der Nachweis der Erfüllung der Mindestanforderungen an Funktionalität und Interoperabilität wird über das Konformitätsbewertungsverfahren des BSI zur [TR-03109-1] erbracht. Die Leistungsfähigkeit richtet sich nach eichrechtlichen Anforderungen.

Die folgenden Kapitel greifen diese drei Aspekte der Reihe nach auf und geben ergänzende Informationen zu den Errungenschaften im Stand der Technik.

2.3.2 Sicherheitsleistung für IT-Sicherheit und Datenschutz

Die Systemarchitektur im Stand der Technik verfolgt das Ziel, Datenschutz durch Technikgestaltung (§ 25 DSGVO) und dezentrale Verarbeitung umzusetzen, indem Messwerte in einer vertrauenswürdigen Komponente (SMGW) erfasst und verarbeitet und vertraulich und authentisch an berechtigte Marktteilnehmer übermittelt werden. Die Datenerhebung und der Versand richten sich nach den spezialgesetzlich (u. a. MsbG) und vertraglich vereinbarten Verwendungszwecken. Dies wird durch eine Zertifizierung nach [BSI-CC-PP-0073] gewährleistet.

Das SMGW gewährleistet die Integrität und Vertraulichkeit der gespeicherten Daten (insbesondere Messwerte, Logs, Kommunikationsparameter und Schlüssel) und zusätzlich die Authentizität der über Kommunikationsverbindungen des SMGW übermittelten Daten. Nur zuvor berechtigte Entitäten dürfen mit dem SMGW kommunizieren. Die Datenflüsse über die Schnittstellen werden kontrolliert.

2.3.3 Interoperabilität

Die Mindestanforderungen an die Interoperabilität werden zentral in der Technischen Richtlinie [TR-03109-1] nach § 22 MsbG beschrieben. Das vorliegende Dokument kann die dort festgeschriebenen Funktionen demnach aufgreifen, zusammenfassen und in Form von SAF wiedergeben, die als Mittel zur Umsetzung von EAF dienen (vgl. Tabelle 2). Die für die Umsetzung notwendigen Funktionen der Systemeinheiten (hier insbesondere die des SMGW) werden wiederum in Funktionsbausteinen beschrieben, auf die die jeweiligen SAF verweisen und die sich im Anhang wiederfinden. Darin wird entsprechend der Logik des Stufenmodells (vgl. [SMD-Grundlagen]) auf die jeweils relevanten Schnittstellenanwendungsfälle des SMGW sowie die HAN-, WAN- und LMN-Kommunikationsszenarien nach [TR-03109-1]. verwiesen.

Im Sinne dieses Dokuments kann also mit dem Nachweis der Konformität zur [TR-03109-1] die Interoperabilität der Funktionen, die zur Umsetzung der in Tabelle 2 genannten EAF notwendig sind, erbracht werden.

2.3.4 Leistungsfähigkeit

Die notwendige Leistungsfähigkeit des iMSys, d. h. vor allem die des SMGW, für den Stand der Technik ergibt sich aus einzelnen Anforderungen in verschiedenen Dokumenten:

Das [BSI-CC-PP-0073] gewährleistet im Regelfall eine tägliche Kommunikation des GWA mit dem SMGW zur Zeitsynchronisation. Dabei wird die Latenz der Kommunikation zwischen Zeitserver des GWA im WAN und SMGW durch die Vorgaben der [TR-03109-1] im Regelfall höchstens neun Sekunden betragen. Die

Vorgaben der PTB A50.8 begrenzen die Latenz der Kommunikation zwischen Messeinrichtung und SMGW auf wenige Sekunden.

Weitergehende Anforderungen, insbesondere an WAN-Kommunikationslatenzen, Verbindungsaufbau, Anzahl gleichzeitiger Verbindungen des SMGW, Überwachung der Kommunikationsqualität und Performanz, sind abhängig von den Produkten der SMGW-Hersteller und der vom MSB verwendeten WAN-Kommunikation und den örtlichen technischen Randbedingungen. Sie können bei Bedarf in folgenden Entwicklungsstufen konkretisiert werden.

3 Systemeinheiten

3.1 Smart Meter Gateway (SMGW)

Das SMGW ist die zentrale Einheit des iMSys. Die Mindestfunktionalität und Interoperabilitätsanforderungen sind in [TR-03109-1] beschrieben. Die IT-Sicherheitsanforderungen sind in [BSI-CC-PP 0073] beschrieben.

3.2 Messeinrichtung für elektrische Energie (MTR_E)

Moderne Messeinrichtung für elektrische Energie, die im LMN mit einem SMGW nach [TR-03109-1] und [BSI-CC-PP-0073] kommunizieren kann; die sichere und interoperable LMN-Kommunikation kann durch die Messeinrichtung (integriert) oder durch einen LMN-Kommunikationsadapter gewährleistet werden.[7]

3.3 Messeinrichtung für Gas, SLP (MTR_Gas_SLP)

Diese Messeinrichtung für Gasvolumen (Standardlastprofil, SLP) kann im LMN mit einem SMGW nach [TR-03109-1] und [BSI-CC-PP-0073] kommunizieren. Die sichere und interoperable LMN-Kommunikation kann durch die Messeinrichtung (integriert) oder durch einen LMN-Kommunikationsadapter[8] gewährleistet werden.[9]

[7] Die Funktionalität des Status quo kann z. B. durch Basiszähler nach FNN LH v1.4.1 umgesetzt werden.

[8] Die TR-03109-5 kann Anforderungen an die IT-Sicherheit und Interoperabilität (z. B. Mindestfunktionalität) stellen.

[9] Möglich ist z. B. eine Umsetzung durch einen Haushaltsgaszähler mit LMN-Kommunikationsadapter nach OMS Volume 2 Generation 4.

4 Systemkontext (Technische Akteure)

4.1 Gateway Administrator (GWA)

Der GWA gewährleistet den zuverlässigen technischen Betrieb des iMSys und stellt diesen organisatorisch sicher. Zu diesem Zweck ist er verantwortlich für die Installation, Inbetriebnahme, Konfiguration, Administration, Überwachung und Wartung des SMGW und der informationstechnischen Anbindung von Messgeräten und von anderen an das SMGW angebundenen technischen Einrichtungen. Als einziger Akteur, der schreibend auf das Gateway zugreifen darf, ist der GWA auch für die sichere Anbindung von Systemeinheiten an das SMGW zuständig. Die Funktion des GWA wird dem MSB zugeordnet.

Der GWA ist ein Remote-Akteur im WAN. Der GWA kann als lokalen Akteur einen Service-Techniker beauftragen.[10]

Der GWA erfüllt als Teilnehmer der SM-PKI[11] die Anforderungen der SM-PKI-CP und der [TR-03109-6].

4.2 Anschlussnutzer (AN)

Der AN ist die Entität, der die an einem Messpunkt erfasste bezogene oder eingespeiste Energie zugeordnet wird. Der Anschlussnutzer wird im Schutzprofil als „Consumer“ (CON) und im MsbG als „Letztverbraucher“ (LV) bezeichnet. Sofern über den Netzanschluss Energie eingespeist wird, wäre er ein „Prosumer“ und ggf. Anlagenbetreiber.

Der Anschlussnutzer ist im Stand der Technik ein lokaler Akteur im HAN. Er kann eine (lokale) (Sicht-) Anzeige nutzen, an die eichrechtliche Anforderungen gestellt werden.

4.3 Passiver Externer Marktteilnehmer (pEMT)

Ein pEMT ist ein Marktteilnehmer, der nur Daten (i. A. abgeleitete Werte) vom SMGW empfängt. Im Stand der Technik ist der pEMT Messwert-Empfänger.

Der pEMT tritt beispielsweise in der Marktrolle als Lieferant von Energie (Strom, Gas), Netzbetreiber (für Netzzustandsdaten) oder Messstellenbetreiber auf.

Der pEMT ist ein Remote-Akteur im WAN. Der pEMT erfüllt die Anforderungen der SM-PKI-CP.

4.4 Aktiver Externer Marktteilnehmer (aEMT)

Der aEMT kann unter anderem über den CLS-Proxy des SMGW mit lokalen Anlagen kommunizieren und berechtigter Messwert-Empfänger sein.

Der aEMT ist ein Remote-Akteur im WAN. Der aEMT erfüllt die Anforderungen der SM-PKI-CP.

4.5 Externer Marktteilnehmer (EMT)

Der EMT ist ein Hyperonym für pEMT und aEMT. Ein EMT kann berechtigt sein kann, Messwerte vom SMGW entgegenzunehmen.

---

[10] Der Service-Techniker des SMGW-Administrators wird in diesem Dokument nicht weiter beschrieben, da er im Status quo nicht Teil der Systemanwendungsfälle ist.

[11] Die Akteure der SM-PKI (RootCA, SubCAs) werden in diesem Dokument nicht weiter beschrieben, da sie nicht Teil der Systemanwendungsfälle sind.

4.6 SMGW Hersteller (GWH)

Der GWH ist nach [BSI-CC-PP-0073] zertifiziert und stellt das SMGW her und – falls notwendig – dessen ebenfalls zertifizierte Firmware-Updates bereit.

Der GWH stellt im Wirkbetrieb dem GWA die zertifizierten Firmware-Updates bereit. Der GWA ist im Anschluss dafür verantwortlich, die Aktualisierung der Firmware in den installierten SMGW-Geräten vorzunehmen. Der GWH muss hierbei die Anforderungen der SM-PKI-CP erfüllen.

4.7 Controllable Local System (CLS)

CLS sind lokale Systeme mit IT-Komponenten am HAN des Anschlussnutzers, die nicht zum iMSys gehören, aber das SMGW für bestimmte Kommunikationszwecke verwenden. CLS reichen von lokalen Erzeugungsanlagen über steuerbare Verbraucher (Klimaanlage, Haushaltsgeräte) bis zu Heimautomatisierungsanwendungen (siehe auch [BSI-CC-PP-0073] und [TR-03109-1]).[12]

[12] Die TR-03109-5 kann Anforderungen an die IT-Sicherheit und Interoperabilität (z. B. Mindestfunktionalität) stellen.

5 Systemanwendungsfälle der Entwicklungsstufe 1

5.1 SAF-1.1 Aktualisierung des iMSys

5.1.1 Umgesetzter EAF

Dieser SAF stellt eine Basisfunktionalität jedes Systemansatzes des iMSys dar, die für die Realisierung von allen EAF des Stufenmodells benötigt wird. Die Funktionalität ermöglicht die Anpassung des SMGW an den technischen Fortschritt und schafft damit eine Voraussetzung für funktionale Erweiterungen. Unter anderem setzt er folgende Anforderungen um:

- Erweiterbarkeit des SMGW um Funktionen zur Realisierung von EAF in künftigen Entwicklungsstufen
- Verbesserung der Interoperabilität, um dem Ziel einer Austauschbarkeit von Komponenten schrittweise näher zu kommen, zum Beispiel zur Vereinfachung von Wechselprozessen
- Beseitigung von Schwachstellen, um das Risiko eines Ausfalls von Energienetzen und Anlagen zu verringern

5.1.2 Beschreibung

Dieser SAF ermöglicht die Aktualisierung der Funktionen des SMGW, um beispielsweise Fehler zu bereinigen, die Interoperabilität weiterzuentwickeln, Sicherheitslücken zu schließen oder das SMGW um Funktionalität für neue Anwendungsfälle zu erweitern. Soll das SMGW mit dem vom GWH bereitgestellten Firmware-Update aktualisiert werden, wird die Abrechnungsperiode beendet, um die abgeleiteten Messwerte an die EMT zu übermitteln.[13] Nach dem erfolgreichen Firmware-Update stellt der GWA die Parametrierung und sichere kommunikative Anbindung zu den Kommunikationspartnern wieder her.

5.1.3 Voraussetzungen und Annahmen

Der GWH stellt Firmware-Updates für das SMGW an den GWA bereit, die den Anforderungen der jeweils gültigen technischen Richtlinien und Schutzprofilen des BSI nachweislich entsprechen und eichrechtlich zertifiziert sind.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

5.1.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.0 Firmware-Update

Tabelle 3: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.1

[13] Im Stand der Technik ist der GWA ist zuständig für die Benachrichtigung der Marktteilnehmer über die geplante Nicht-Verfügbarkeit des iMSys und der Kommunikationsverbindung zu den CLS.

5.1.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen
GWA	– Orchestriert das Update des SMGW im Zusammenspiel mit den Kommunikationspartnern des SMGW so, dass die Verfügbarkeit der gespeicherten Daten und Funktionen des iMSys möglichst wenig und kurz eingeschränkt ist. – Spielt das Firmware-Update ein.	MSB: – gMSB Strom – wMSB Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.
GWH	– Stellt dem GWA eine nach Technischen Richtlinien und Schutzprofil zertifizierte Firmware bereit, die die Funktionsblöcke zur Realisierung von SAF enthält.	SMGW-Hersteller

Tabelle 4: An der Umsetzung von SAF-1.1 beteiligte Technische Akteure

5.2 SAF-1.2 Kommunikation aEMT mit CLS

5.2.1 Umgesetzter EAF

Dieser SAF stellt eine Basisfunktionalität des iMSys dar, die für die Realisierung verschiedener EAF des Stufenmodells benötigt wird. Die Funktionalität ermöglicht eine sichere WAN-Verbindung zwischen HAN-Teilnehmer und aktivem EMT und schafft somit die Voraussetzung für die Erweiterungen des iMSys durch weitere Systemeinheiten.

5.2.2 Beschreibung

Dieser SAF ermöglicht die sichere Kommunikation eines lokalen CLS mit einem aEMT im WAN.

Die möglichen Kommunikationsverbindungen werden über den GWA im SMGW parametriert. Das SMGW sorgt mit der CLS-Proxy-Funktionalität für eine beidseitig authentische, integre und vertrauliche Kommunikation zwischen aEMT und CLS. Es findet darüber hinaus keine Erfassung oder Verarbeitung von über diesen Kanal ausgetauschten Daten im SMGW statt. Der Kanal kann vom CLS, vom aEMT (via GWA) oder vom SMGW initiiert werden.

Die Verwaltung des CLS wird vom aEMT ebenfalls über den CLS-Kanal des SMGW durchgeführt.

5.2.3 Voraussetzungen und Annahmen

Sichere kommunikative Anbindung von aEMT und CLS erfolgt. **Das SMGW muss keine Kenntnis der übermittelten Informationen haben.**

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

5.2.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.14 CLS-Proxy-Verbindung

Tabelle 5: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.2

5.2.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen
GWA	Parametriert das SMGW (insbesondere Kommunikationsprofile zur Nutzung des CLS-Proxys). Kann Verbindungsaufbau auf Anfrage des aEMT initiieren (im Falle von HKS4).	MSB: – gMSB Strom – wMSB Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.
aEMT	– Technischer Akteur des Betreibers des CLS – Empfängt Daten des CLS und sendet Daten an das CLS.	Verschiedene (z. B. Submetering-Dienstleister, Anlagenbetreiber)
CLS	– Kommunikationsendpunkt im HAN des iMSys – Empfängt Daten des aEMT und sendet Daten an den aEMT.	N/A

Tabelle 6: An der Umsetzung von SAF-1.2 beteiligte Technische Akteure

5.3 SAF-1.3 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur monatlichen Abrechnung

5.3.1 Umgesetzter EAF

Der SAF setzt den EAF-0.1 für datensparsame Tarife mit monatlicher Abrechnung und Auslesung zur Abrechnung im Bedarfsfall um.

5.3.2 Beschreibung

Das SMGW erfasst authentisch die Energiezählerstände der MTR_E über das LMN, stempelt sie mit der gesetzlichen Zeit und speichert diese als originäre Messwerte. Basierend auf einem vom GWA parametrierten Regelwerk für TAF 1 bildet das SMGW abgeleitete Messwerte. Zum Ende einer Abrechnungsperiode oder im Bedarfsfall (TAF6) übermittelt das SMGW die für den EMT verschlüsselten abgeleiteten Messwerte. Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach datenschutz- und eichrechtlichen Vorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

Abhängig von der Parametrierung und der MTR_E wird eingespeiste oder bezogene Wirkenergie (Wirkarbeit) oder Blindenergie (Blindarbeit) verarbeitet. Die Messwerte können zur Abrechnung von Energie verwendet werden.

5.3.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung aller beteiligten Systemeinheiten und Technischen Akteure ist erfolgt.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

5.3.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.1 Erfassung von Messwerten für elektrische Energie, 15-minütig zur Abrechnung
	FB-SMGW-1.8 Versand von Messwerten elektrischer Energie zur Abrechnungsperiode
	FB-SMGW-1.17 Bereitstellung von Tarifinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.19 Bereitstellung von aktueller Messwerte zum Verbrauch elektrischer Energie für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_E	FB-MTR_E-1.1 Messung und Bereitstellung von Messwerten elektrische Energie zur Abrechnung

Tabelle 7: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.3

5.3.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen

GWA	– Parametriert das SMGW:
	  – Berechtigter Anschlussnutzer
	  – Berechtigter EMT
	  – Kommunikative Anbindung der MTR_E
	  – Messeinrichtung
	  – Regelwerk
	– Leitet optional die für den EMT verschlüsselten Messwerte an den EMT weiter.
		MSB
		Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.

EMT	– Empfänger und Verwender der vom SMGW versandten abgeleiteten Werte	Verschiedene (Lieferant, Messstellenbetreiber, Bilanzkreisverantwortlicher etc.)
Anschlussnutzer	– Kann die Rechnung nachvollziehen. – Kann Versandzeitpunkte und berechtigte Empfänger nachvollziehen,	Letztverbraucher (Kunde des Lieferanten von elektrischer Energie) oder Anlagenbetreiber für eingespeiste elektrische Energie

Tabelle 8: An der Umsetzung von SAF-1.3 beteiligte Technische Akteure

5.4 SAF-1.4 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie als Zählerstandsgang

5.4.1 Umgesetzter EAF

Der SAF setzt den EAF-0.1 für Zählerstandsgangmessung um.

5.4.2 Beschreibung

Das SMGW erfasst auf Basis einer 15-minütigen Registrierperiode über das LMN authentisch die Energiezählerstände der MTR_E, stempelt sie mit der gesetzlichen Zeit und speichert diese als originäre Messwerte. Basierend auf einem vom GWA parametrierten Regelwerk für TAF7 bildet das SMGW abgeleitete Messwerte. Zum Ende einer Abrechnungsperiode oder im Bedarfsfall (TAF6) übermittelt das SMGW die für den EMT verschlüsselten abgeleiteten Messwerte. Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach datenschutz- und eichrechtlichen Vorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

Abhängig von der Parametrierung und der MTR_E wird eingespeiste oder bezogene Wirkenergie (Wirkarbeit) oder Blindenergie (Blindarbeit) verarbeitet. Die Messwerte können zur Abrechnung von Energie verwendet werden.

5.4.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung aller beteiligten Systemeinheiten und Technischen Akteure ist erfolgt.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

5.4.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.1 Erfassung von Messwerten elektrischer Energie, 15-minütig zur Abrechnung
	FB-SMGW-1.4 Zeitsynchronisation
	FB-SMGW-1.7 Versand von Zählerstandsgängen elektrischer Energie zur Abrechnung
	FB-SMGW-1.17 Bereitstellung von Tarifinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.19 Bereitstellung von aktueller Messwerte zum Verbrauch elektrischer Energie für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_E	FB-MTR_E-1.1 Messung und Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur Abrechnung

Tabelle 9: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.4

5.4.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen

GWA	– Parametriert das SMGW
	  – Berechtigter Anschlussnutzer
	  – Berechtigter EMT
	  – Kommunikative Anbindung der MTR_E
	  – Messeinrichtung
	  – Regelwerk
	– Leitet optional die für den EMT verschlüsselten Messwerte an den EMT weiter.
		MSB:
		– gMSB Strom
		– wMSB
		Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.

EMT	– Empfänger und Verwender der vom SMGW versandten abgeleiteten Werte	**Verschiedene (Lieferant, Messstellenbetreiber, Bilanzkreisverantwortlicher etc.)**
Anschlussnutzer	– Kann die Rechnung nachvollziehen. – Kann Versandzeitpunkte und berechtigte Empfänger nachvollziehen.	**Letztverbraucher (Kunde des Lieferanten von elektrischer Energie) oder Anlagenbetreiber für eingespeiste elektrische Energie**

Tabelle 10: An der Umsetzung von SAF-1.4 beteiligte Technische Akteure

5.5 SAF-1.5 Bereitstellung von Messwerten zum bezogenen Gasvolumen zur SLP-Abrechnung

5.5.1 Umgesetzter EAF

Der SAF setzt den EAF-5 für Gas-Lieferung an SLP-Kunden mit monatlicher Abrechnungsperiode und Auslesung zur Abrechnung im Bedarfsfall um.

5.5.2 Beschreibung

Das SMGW erfasst auf Basis eines vom GWA parametrierten Regewerkes die Energiezählerstände der MTR_GAS_SLP, stellt deren Authentizität sicher, stempelt sie mit der gesetzlichen Zeit und speichert diese täglich zum Tageswechsel als originäre Messwerte. Zum Stichtag übermittelt das SMGW den für den EMT verschlüsselten abgeleiteten Messwert (Gasvolumen Zählerstand). Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach datenschutz- und eichrechtlichen Vorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

Abhängig von der Parametrierung und der MTR_GAS_SLP wird Gasvolumen nach Normbedingungen oder Betriebsumgebungen verarbeitet.

5.5.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung aller beteiligten Systemeinheiten und technischen Akteure ist erfolgt.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

5.5.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.5 Erfassung von Messwerten Gasvolumen zur Abrechnung (tagesscharf)
	FB-SMGW-1.4 Zeitsynchronisierung
	FB-SMGW-1.6 Versand von Messwerten Gasvolumen zur Abrechnung (tagesscharf)
	FB-SMGW-1.17 Bereitstellung von Tarifinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_Gas_SLP	FB-MTR_Gas,SLP -1.1 Messung und Bereitstellung Messwerte Gasvolumen zur Abrechnung

Tabelle 11: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-1.5

5.5.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen

GWA	– Parametriert das SMGW
	  – Berechtigter Anschlussnutzer
	  – Berechtigter EMT
	  – Kommunikative Anbindung der MTR_Gas,SLP
	  – Messeinrichtung
	  – Regelwerk
		MSB
		Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.

EMT	– Verwendet die bereitgestellten Messwerte zur Umrechnung in Energie und zur Bereitstellung an Marktteilnehmer (z. B. Gaslieferant).	Gasnetzbetreiber, Messstellenbetreiber (Gas)
Anschlussnutzer	– Kann die Rechnung nachvollziehen. – Kann Versandzeitpunkte und berechtigte Empfänger nachvollziehen.	Letztverbraucher (Kunde des Gaslieferanten)

Tabelle 12: An der Umsetzung von SAF-1.5 beteiligte Technische Akteure

6 Systemanwendungsfälle der Entwicklungsstufe 2

6.1 SAF-2.1 Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie für zeitvariable Tarife

6.1.1 Umgesetzter EAF

Der SAF setzt den EAF-0.1 für zeitvariable Tarife und Auslesung zur Abrechnung im Bedarfsfall um.

6.1.2 Beschreibung

Das SMGW erfasst auf Basis einer 15-minütigen Registrierperiode authentisch die Energiezählerstände der MTR_E, stempelt sie mit der gesetzlichen Zeit und speichert diese als originäre Messwerte. Basierend auf einem vom GWA parametrierten Regelwerk TAF2 bildet das SMGW abgeleitete Messwerte. Zum Ende einer Abrechnungsperiode oder im Bedarfsfall (TAF6) übermittelt das SMGW die für den EMT verschlüsselten abgeleiteten Messwerte. Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach datenschutz- und eichrechtlichen Vorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

Abhängig von der Parametrierung und der MTR_E wird eingespeiste bezogene Wirkenergie (Wirkarbeit) oder Blindenergie (Blindarbeit) verarbeitet.

6.1.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung aller beteiligten Systemeinheiten und Technischen Akteure ist erfolgt.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

6.1.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	**Anforderung**
SMGW	FB-SMGW-1.1 Erfassung von Messwerten elektrischer Energie, ,15-minütig zur Abrechnung
	FB-SMGW-1.4 Zeitsynchronisierung
	FB-SMGW-2.1 Versand zeitvariabel tarifierter Messwerte
	FB-SMGW-1.17 Bereitstellung von Tarifinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
	FB-SMGW-1.19 Bereitstellung aktueller Messwerte zum Verbrauch elektrischer Energie für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_E	FB-MTR-E-1.1 Messung und Bereitstellung von Messwerten elektrischer Energie zur Abrechnung

Tabelle 13: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.1

6.1.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen

GWA	– Parametriert das SMGW
	  – Berechtigter Anschlussnutzer
	  – Berechtigter EMT
	  – Kommunikative Anbindung der MTR_E
	  – Messeinrichtung
	  – Regelwerk
		MSB:
		– gMSB Strom
		– wMSB
		Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.

EMT	– Erhält die abgeleiteten Messwerte vom SMGW	Verschiedene (Lieferant, Messstellenbetreiber, Bilanzkreisverantwortlicher etc.)
Anschlussnutzer	– Kann die Rechnung nachvollziehen. – Kann Versandzeitpunkte und berechtigte Empfänger nachvollziehen.	Letztverbraucher (Kunde des Lieferanten von elektrischer Energie)

Tabelle 14: An der Umsetzung von SAF-2.1 beteiligte Technische Akteure

6.2 SAF-2.2 Netzzustandsdaten für Elektrizität an EMT bereitstellen

6.2.1 Umgesetzte EAF

Dieser SAF setzt den EAF-0.2 für Wirkleistung und Spannung in Niederspannung um.

6.2.2 Beschreibung

Dieser SAF erlaubt die Bereitstellung von Momentanwerten von netzzustandsrelevanten Messgrößen, die Zustand und Qualität an einem Messpunkt (pro Phase und in Summe) beschreiben (beispielsweise Wirkleistung, Strom, Spannung, Phasenwinkel Strom/Spannung, Frequenz[14]) für Elektrizität an EMT im WAN auf Basis eines vom GWA parametrierten Regelwerkes.

Die Netzzustandsdaten werden von der MTR_EMTR_E (in diesem SAF nur für Elektrizität) gemessen und durch das SMGW erfasst, mit Zeitstempel versehen und – abhängig von der Parametrierung im SMGW – eventuell pseudonymisiert und gesammelt oder einzeln zu definierten Versandzeitpunkten sowie bei Auftreten von auslösenden Ereignissen an den EMT versendet. Dabei können Werte auch nach zuvor durch den GWA parametrierten Bildungsregeln über einen bestimmten Zeitraum aggregiert werden (z. B. Durchschnittswert, Maximum ermitteln etc.).

Es werden die folgenden Ereignisse für die Versandauslösung unterstützt:

- Versand im Bedarfsfall (ausgelöst durch GWA)
- Periodischer Versand
- Versand, wenn ein parametrierter Schwellwert durch einen momentanen Messwert oder aggregierten Wert über- oder unterschritten wird

Die Momentan-Messwerte, die mit diesem SAF erfasst und an den EMT übermittelt werden, dürfen nicht im geschäftlichen Verkehr für die Abrechnung verwendet werden.

[14] Nicht alle MTR_E stellen alle Messgrößen bereit.

Wenn der Verwendungszweck die Zuordenbarkeit der Netzzustandsdaten zum Anschlussnutzer nicht rechtfertigt, kann der GWA über die Parametrierung festlegen, dass vor Versand eine Pseudonymisierung durchgeführt wird, damit die Daten vom EMT nicht auf den Anschlussnutzer zurückgeführt werden können. In diesem Fall werden die Netzzustandsdaten zunächst vom SMGW an den GWA versendet und dann durch den GWA dem EMT bereitgestellt.

Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach Datenschutzvorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

6.2.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung der notwendigen Systemeinheiten und beteiligten Technischen Akteure ist erfolgt.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

6.2.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.2 Erfassung von Momentanwerten des elektrischen Energienetzes
	FB-SMGW-1.4 Zeitsynchronisierung
	FB-SMGW-2.10 Versand von Momentanwerten des elektrischen Energienetzes
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_E	FB-MTR_E-1.3 Messung und Bereitstellung von Momentanwerten elektrischer Energie

Tabelle 15: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.2

6.2.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen

GWA	– Parametriert das SMGW:
	  – Berechtigter Anschlussnutzer
	  – Berechtigter EMT
	  – Kommunikative Anbindung der MTR_E
	  – Messeinrichtung
	  – Regelwerk
	– Ist bei der Weiterleitung von pseudonymisierten Netzzustandsdaten) weiterhin dafür verantwortlich, alle Hinweise auf das jeweilige iMSys zu entfernen (z. B. Signaturen).
		MSB:
		– gMSB Strom
		– wMSB
		Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.

EMT	– Erhält die Netzzustandsdaten vom SMGW bzw. GWA.	z. B. Netzbetreiber
Anschlussnutzer	– Kann Versandzeitpunkte und berechtigte Empfänger nachvollziehen.	Letztverbraucher (natürliche Person)

Tabelle 16: An der Umsetzung von SAF-2.2 beteiligte Technische Akteure

6.3 SAF-2.3 Ist-Einspeiseleistung für Elektrizität an EMT bereitstellen

6.3.1 Umgesetzter EAF

Dieser SAF setzt den EAF-0.2 für eingespeiste Wirkleistung in Niederspannung um.

6.3.2 Beschreibung

Dieser SAF erlaubt die Bereitstellung von Momentanwerten der Wirkleistung eingespeister Energie für Elektrizität an EMT im WAN auf Basis eines vom GWA parametrierten Regelwerkes.

Die elektrischen Momentanwirkleistungen (in Summe oder je Phase[15]) werden von der MTR_EMTR_E gemessen und durch das SMGW erfasst, mit Zeitstempel versehen und einzeln zu definierten Versandzeitpunkten sowie bei Auftreten von auslösenden Ereignissen an den EMT versendet. Dabei können Werte auch nach zuvor durch den GWA parametrierten Bildungsregeln über einen bestimmten Zeitraum aggregiert werden (z. B. Durchschnittswert, Maximum ermitteln etc.).

Es werden die folgenden Ereignisse für die Versandauslösung unterstützt:

- Versand im Bedarfsfall (ausgelöst durch GWA)
- Periodischer Versand
- Versand, wenn ein parametrierter Schwellwert durch einen momentanen Messwert oder aggregierten Wert über- oder unterschritten wird

Die Momentan-Messwerte, die mit diesem SAF erfasst und an den EMT übermittelt werden, dürfen nicht im geschäftlichen Verkehr für die Abrechnung verwendet werden.

Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach Datenschutzvorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

6.3.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung der notwendigen Systemeinheiten und beteiligten Technischen Akteure ist erfolgt.

Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

6.3.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemeinheit	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.2 Erfassung von Momentanwerten elektrischer Energie
	FB-SMGW-1.4 Zeitsynchronisierung
	FB-SMGW-2.9 Versand von Momentanwerten der elektrischen Einspeiseleistung
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_EMTR_E	FB-MTR_E-1.3 Messung und Bereitstellung von Momentanwerten elektrischer Energie

Tabelle 17: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.3

[15] abhängig von der Fähigkeit der MTR_E

6.3.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen

GWA	– Parametriert das SMGW:
	  – Berechtigter Anschlussnutzer
	  – Berechtigter EMT
	  – Kommunikative Anbindung der MTR_E
	  – Messeinrichtung
	  – Regelwerk
		MSB:
		– gMSB Strom
		– wMSB
		Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.

EMT	– Erhält die Ist-Einspeiseleistung vom SMGW bzw. GWA.	z. B. Netzbetreiber
Anschlussnutzer	– Kann Versandzeitpunkte und berechtigte Empfänger nachvollziehen.	Letztverbraucher (natürliche Person)

Tabelle 18: An der Umsetzung von SAF-2.3 beteiligte Technische Akteure

6.4 SAF-2.4 Messwerte für Elektrizität hochfrequent für Energiemonitoring und Mehrwertdienste bereitstellen

6.4.1 Umgesetzte EAF

Dieser SAF setzt den EAF-14 für Wirkleistung und Wirkenergie (eingespeist oder bezogen) um.

6.4.2 Beschreibung

Dieser SAF erlaubt die hochfrequente Bereitstellung von Messwerten für Elektrizität an EMT im WAN.

Die Messwerte umfassen, abhängig von den von der MTR_E gelieferten Messwerten:

- Aktuelle Zählerstände für bezogene und/oder eingespeiste Wirkenergie (A+, A-)
- Aktuelle Zählerstände für bezogene und/oder eingespeiste Blindenergie (R_1, R_2, R_3, R_4)
- Momentan-Wirkleistung P (je Phase, über alle Phasen) mit negativem Vorzeichen bei Einspeisung

Die Messwerte werden von MTR_E (in diesem SAF wird ausschließlich von MTR_E für Elektrizität an beliebigen Messpunkten gesprochen) gemessen und durch das SMGW erfasst, mit Zeitstempel versehen und an den EMT versendet.

Es werden die folgenden Ereignisse für die Versandauslösung unterstützt:

- Ad-hoc-Versand beim Eingang eines neuen Messwerts
- Periodischer Versand
- Einmaliger Versand, wenn ein parametrierter Schwellwert überschritten wird
- Einmaliger Versand, wenn ein parametrierter Schwellwert unterschritten wird

Die Daten, die bezüglich dieses SAF erhoben werden, sind nicht abrechnungsrelevant.

Dem Anschlussnutzer werden Transparenzinformationen nach Datenschutzvorgaben lokal (am HAN) bereitgestellt.

6.4.3 Voraussetzungen und Annahmen

Die kommunikative Anbindung der notwendigen Systemeinheiten und beteiligten Technischen Akteure ist erfolgt.

Die Freigabe des Letztverbrauchers, eine zeitlich befristete Erhebung von feingranularen, hochfrequenten Messwerten durchzuführen, liegt vor. Die Einsatzumgebung des SMGW entspricht den Vorgaben des Schutzprofils.

6.4.4 Notwendige Systemeinheiten und Funktionsbausteine

Systemkomponente	Funktionsbaustein
SMGW	FB-SMGW-1.2 Erfassung von Momentanwerten elektrische Energie
	FB-SMGW-2.2 Versand von aktuellen Messwerten elektrischer Energie
	FB-SMGW-1.4 Zeitsynchronisierung
	FB-SMGW-1.18 Bereitstellung von Transparenzinformationen für den Anschlussnutzer, lokal
MTR_E	FB-MTR_E-1.3 Messung und Bereitstellung von Momentanwerten elektrischer Energie

Tabelle 19: Notwendige Systemeinheiten und FB des SAF-2.4

6.4.5 Beteiligte Technische Akteure

Technischer Akteur	Aufgabe	Marktrollen
GWA	– Parametriert das SMGW: – Berechtigter Anschlussnutzer – Berechtigter EMT – Kommunikative Anbindung der MTR_E – Messeinrichtung – Regelwerk	MSB: – gMSB Strom – wMSB Möglicherweise vom MSB in seinem Verantwortungsbereich beauftragter Dienstleister.
EMT	– Erhält die Messwerte vom SMGW.	z. B. Lieferant, Energiedienstleister
Anschlussnutzer	– Kann den Versand von Messwerten nachvollziehen.	Letztverbraucher (natürliche Person)

Tabelle 20: An der Umsetzung von SAF-2.4 beteiligte Technische Akteure

7 Zusammenfassung und Ausblick

Mit den in den vorigen Kapiteln vorgestellten SAF können die in Tabelle 2 gelisteten EAF mit dem iMSys im Stand der Technik umgesetzt bzw. erste Schritte zur Umsetzung in Folgestufen gegangen werden. Die funktionalen Details in Form der Funktionsbausteine finden sich im Anhang dieses Dokuments. In den folgenden Stufen soll auf diesem Fundament aufgebaut werden. Es ist eine Erweiterung der Systemgrenze geplant, die als nicht disruptive Entwicklung auf dem Stand der Technik aufbaut und größtmögliche Wiederverwendbarkeit in den Fokus stellt.