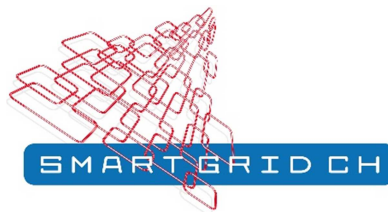


Provisorische generische Definition des Labels SmartGridready® (Meilenstein 1)

Autoren: Gruppe SmartGridready®

des Vereins Smart Grid Schweiz



www.smartgrid-schweiz.ch

und der Konferenz der Gebäudetechnikverbände



Mit Unterstützung von



Versionsverwaltung:

Datum	Beschrieb	Version	Editor
12.10.2017	Version nach Review	Meilenstein 1	SGR

Copyright© Gruppe SmartGridready® 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1. Zusammenfassung	4
1.1. Zweck dieses Dokumentes	4
1.2. Eckpunkte der generischen Definition des Labels SmartGridready®	4
2. Die Nutzung von Flexibilitäten	6
2.1. Definition Flexibilität	6
2.2. Typen der SmartGridready® Funktionalitäten	6
3. Aufbau des Labels	7
3.1. Stufen des Labels	7
3.2. Minimalfunktionalitäten pro Stufe	7
3.3. Anwendungsbeispiele	8
3.4. Einstufung einer Anwendung	8
4. Herausforderungen und offene Punkte	9
4.1. Interoperabilität	9
4.2. Demand Response versus Demand Side Management.....	9
4.3. Kommunikationsprotokolle	10
4.4. Prüfungsverfahren.....	10
4.5. Deklaration	10
4.6. Inbetriebnahme, Unterbruch und Ausschaltverhalten.....	10
4.7. Weitere offene Punkte in Stichworten.....	10
5. Anhang	11
5.1. Begriffe und Abkürzungen	11
5.2. Quellenverzeichnis	11

1. Zusammenfassung

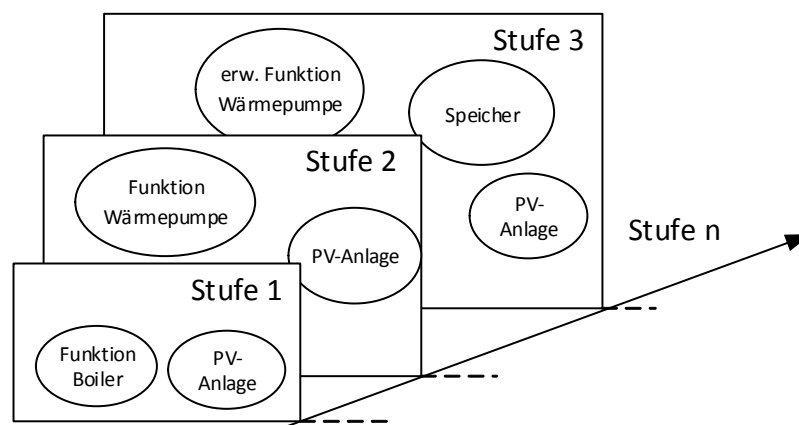
1.1. Zweck dieses Dokumentes

Dieses Dokument erläutert die generische Definition des SmartGridready® Labels. Es dient als Basis für die gerätespezifischen Beispiele der Schnittstelle zwischen Systemen, Gebäuden, Verbund von Gebäuden, Verteilnetz und Stromanbieter. Der Aufbau des Labels, die Minimalfunktionalitäten und die Informationen, die damit übermittelt werden können, werden beschrieben. Dieses Dokument ist ein Arbeitspapier zur Konsensbildung.

1.2. Eckpunkte der generischen Definition des Labels SmartGridready®

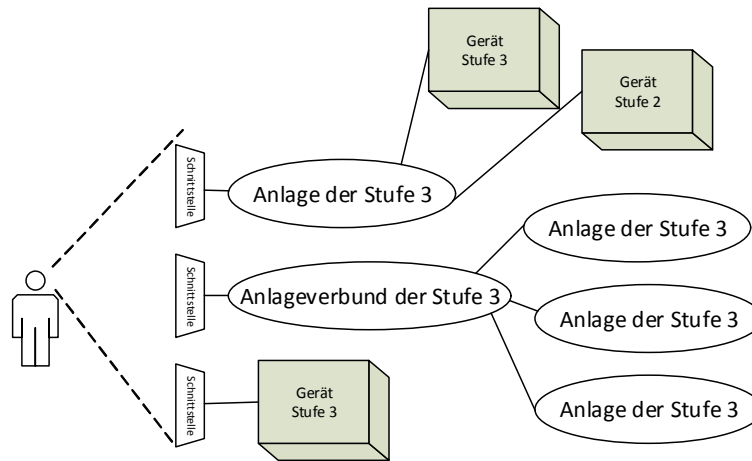
Das Label SmartGridready® beschreibt Funktionen der Schnittstelle zwischen den elektrischen Verbrauchern und dem Verteilnetzbetreiber (VNB), dem Energielieferanten oder dem Aggregator. Die angeschlossenen Systeme und Geräte (Verbraucher, Produzenten und Speicher, aber auch ganze Gebäude und Areale) qualifizieren sich für SmartGridready® indem sie Flexibilitäten (Strombezug und Stromeinspeisung) zur Verfügung stellen. Mit zunehmender Komplexität dieser (Flexibilitäts-) Funktionalitäten werden höhere Stufen des SmartGridready® Labels erreicht. Für jede Stufe muss das vordefinierte Set von Minimalfunktionalitäten implementiert werden.

Die Stufen von SmartGridready® werden im Kapitel 3 detaillierter beschrieben. Figur 1 veranschaulicht, wie einzelne Anlagen bestimmte Stufen erreichen können. Schon heute können Boiler oder auch PV-Anlagen ein- oder freigeschaltet werden. Dies entspricht Stufe 1. Lassen Wärmepumpen oder PV-Anlagen mehrere diskrete Betriebszustände zu, so erreichen sie Stufe 2. PV-Anlagen, die bestimmten Profile wie bspw. der Blindleistungskurve $Q(U)$ folgen können, sind SmartGridready® auf Stufe 3. Die genauen Ausprägungen der Minimalfunktionalitäten müssen pro Anlagentyp und Stufe festgelegt werden. Im Rahmen von SmartGridready® wird dies in separaten Dokumenten ausgeführt.



Figur 1: SmartGridready® Label mit Funktionalitätsstufen und beispielhafter Zuteilung von Anlagentypen

Die «Akteure» des SmartGridready® Systems sind einerseits Verteilnetzbetreiber, Energielieferanten oder Aggregatoren und andererseits Endkunden wie Anlagenbesitzer aber auch Gebäude- oder Arealbetreiber. Zwischen den Akteuren erfolgt der Informationsaustausch (Daten) gemäss SmartGridready® Funktionalitäten. Der bidirektionale Informationsaustausch (Kommunikationsprotokoll) selber ist aber nicht Teil der Minimalfunktionalitäten.



Figur 2: Sichtweise des VNB oder Aggregators

SmartGridready® erlaubt die Kaskadierung von Flexibilitätsangeboten. Figur 2 veranschaulicht dies an einem Beispiel: Der VNB oder Aggregator sieht die oberste Schnittstelle. Diese oberste Schnittstelle kann dabei niederwertigere Funktionalitäten (Bsp. Gerät Stufe 2) so ergänzen, dass die gesamte Anlage ein höheres Flexibilitätsangebot unterstützen kann (Stufe 3). Für die effektive Nutzung der Flexibilitäten ist es entscheidend, dass der VNB oder Aggregator mindestens die entsprechende SmartGridready® Stufe unterstützt.

2. Die Nutzung von Flexibilitäten

2.1. Definition Flexibilität

Flexibilität im Elektrizitätsnetz ist die Veränderung von Bezug oder Einspeisung in Reaktion auf ein externes Signal (Preissignal oder Aktivierung) mit dem Ziel, eine Dienstleistung im Energiesystem zu erbringen. Als Flexibilität mit dem Label SmartGridready® werden Geräte oder Systeme gezeichnet, deren Verbrauch zeitlich verschoben werden kann, um ein Optimierungsziel eines Akteurs zu ermöglichen. Solche Geräte sind z.B. Automationssysteme, Steuerungen von Wärmepumpen, Elektroboiler mit Warmwasserspeicher, Batterien und weitere. Die Optimierungsziele sind für die unterschiedlichen Akteure unterschiedlich. Ein VNB will bspw. die Netzlast begrenzen, während eine Eigenverbrauchsgemeinschaft eigene Lasten und Produktion einbeziehen möchte.

2.2. Typen der SmartGridready® Funktionalitäten

Die SmartGridready® Funktionalitäten lassen sich grundsätzlich in zwei Typen einordnen.

Demand Response (DR): Einsatz der Flexibilität auf Basis von geeigneten Anreizen (bspw. Preissignal). In diesem Fall liegt der Einsatzentscheid beim Besitzer der Flexibilität zur Optimierung gemäss unterschiedlichen Zielen. Die Anreize können auch als Energie- oder Leistungsziele vereinbart werden. Der Flexibilitätsanbieter verbindet die Systeme und Geräte in der Regel fix mit der DR-Stufenlogik.

Demand Side Management (DSM): Die Flexibilität wird von einem Dritten (z.B. als Dienstleistung) direkt mit oder ohne Vorgabe von Sollwerten gesteuert. Anstelle von Sollwerten können auch fest programmierten Algorithmen wie $Q(U)$ eingesetzt werden. Die Systeme, Geräte und Anlagen, die mit dem CEM (Customer Energy Manager) verbunden sind, können je nach Saison (bspw. Winter ↔ Sommer) unterschiedlich sein und dynamisch verändert werden.

Die Nutzung der Flexibilität durch Dritte muss in der Regel vertraglich vereinbart werden.

3. Aufbau des Labels

3.1. Stufen des Labels

Das Label ist vorerst in vier Stufen definiert. Jede Stufe unterstützt ein unterschiedliches Set von Minimalfunktionalitäten. Dabei decken höhere Stufen komplexere Funktionalitäten ab. Die Stufen betreffen die Schnittstelle zwischen dem System des netzseitigen Akteurs und demjenigen des Flexibilitätsbesitzers.

Die Vertragsbeziehungen zwischen den Akteuren, die Protokolle oder Geräte für die technische Umsetzung sind nicht Teil des Labels.

Stufe von SmartGridready®
1: Diskret, on/off
2: Diskret, diverse
3: Kontinuierlich, statisch
4: Kontinuierlich, dynamisch

Tabelle 1: Stufen des SmartGridready® Labels

Die Stufen sind nach oben offen und können zu einem späteren Zeitpunkt erweitert werden. So könnte Stufe 5: Kontinuierlich, präventiv festgelegt werden.

3.2. Minimalfunktionalitäten pro Stufe

Für jede Stufe definiert das Label die Minimalfunktionalitäten.

Stufe von SmartGridready®	Funktionen
1: Diskret, on/off	Aus- und Freischalten der Anlage
2: Diskret, diverse	Diskrete gerätespezifische Zustände/Sollwerte
3: Kontinuierlich, statisch	Fix definierte Kennlinien/Profile
4: Kontinuierlich, dynamisch	Dynamische (Echtzeit-) Regelung Informationen über Preis und Profile

Tabelle 2: Die Stufen und entsprechende Funktionen des SmartGridready® Labels

1: Diskret, on/off

Stufe 1 bedeutet, die Anlage wird aus- oder freigeschaltet, wie dies bereits heute bspw. mittels Rundsteuerung angewendet wird. Das Signal kann auch für Tarifumschaltungen genutzt werden.

2: Diskret, diverse

Im Vergleich zur Stufe 1 werden weitere diverse Zustände gerätespezifisch festgelegt. So kann die Einspeisung einer PV-Anlage stufenweise reduziert werden, bspw. auf 100%, 70%, 50% oder 0%.

3: Kontinuierlich, statisch

Auf der Stufe 3 werden die Informationen über Last- oder Einspeiseprofile festgelegt. Diese Festlegung ist quasi-statisch. Anpassungen erfolgen nur langsam oder in Ausnahmefällen. Unter «statisch» werden Konfigurationsdaten verstanden, welche z.B. nur bei Anpassungen der Anlage oder der Funktionen des Flexibilitätsmanagers verändert werden.

4: Kontinuierlich, dynamisch

Auf dieser Stufe handelt es sich um dynamische, eventuell quasi-echtzeitige Übermittlung von Informationen, welche preisliche Informationen oder Sollwerte enthalten können. In der Regel entscheidet eine Logik beim Flexibilitätsbesitzer (CEM) über den Einsatz der möglichen Flexibilitäten seiner Verbraucher / Erzeuger an Hand des prognostizierten Anreizverlaufes der nächsten bspw. 24 Stunden.

3.3. Anwendungsbeispiele

Stufe von SmartGridready®	Funktionen	Beispiel von Anwendungen (Use Cases)
1: Diskret, on/off	Aus- und Freischalten der Anlage	On/Off Zugriff auf Geräte für Regelenergie, Lastverschiebung, Hoch- und Niedertarif
2: Diskret, diverse	Diskrete gerätespezifische Zustände/Sollwerte	Abregelung von Photovoltaik Anlagen in mehrere Stufen, SGReady Wärmepumpen
3: Kontinuierlich, statisch	Fix definierte Kennlinien/Profile	Q(U) für Photovoltaik Anlage
4: Kontinuierlich, dynamisch	Dynamische (Echtzeit-) Regelung, Informationen über Preis und Profile	Vorgesehener Preisverlauf der nächsten bspw. 24 Stunden, Sollwerte von Netzbetreiber für die Entlastung der Netzinfrastruktur

Tabelle 3: Beispiele von Anwendungen die durch das Label ermöglicht werden

3.4. Einstufung einer Anwendung

Aus Kompatibilitätsgründen sind SmartGridready® Anwendungen einer bestimmten Stufe interoperabel mit Geräten einer tieferen Funktionsstufe. Bspw. muss ein System der Stufe 3 auch die Betriebsmodi der Stufe 2 abbilden können.

SmartGridready® definiert den Informations-Layer gemäss der Smart Grid Reference Architektur Modell SGAM, d.h. gleiche Sprache und gemeinsame Datendefinitionen. Ein Anwendungsfall wird somit unterstützt, wenn kompatible Datenschnittstellen vorhanden sind.

4. Herausforderungen und offene Punkte

Das vorliegende Dokument ist die *provisorische* generische Definition von SmartGridready®. Es wird darum weiterbearbeitet und verfeinert. Schon jetzt identifizierte Herausforderungen und offene, aber noch nicht bearbeitete Punkte werden im Folgenden ausgewiesen.

4.1. Interoperabilität

Unter Interoperabilität versteht man die Kompatibilität von Anlageteilen. Interoperabilität kann verschiedene Stufen erfüllen:

- *Austauschbarkeit*: Ein Gerät eines Herstellers kann mit einem Gerät des Konkurrenten mit gleicher Funktionsstufe ersetzt werden.
- *Kompatibilität*: Ein Gerät eines Herstellers kann mit dem Gerät eines anderen Herstellers zusammenarbeiten, sofern die Funktion dies erfordert.

Die genaue Ausprägung der geforderten Interoperabilität wurde noch nicht festgelegt. Ein möglicher Ansatz ist, die Interoperabilität pro Datenpunkt zu definieren: Implementierung obligatorisch, optional oder herstellerspezifisch.

Attribut	Beschreibung
Obligatorisch	Dieser Informationsaustausch muss immer in der beschriebenen Form möglich sein
Optional	Dieser Informationsaustausch ist möglich, muss aber (nicht?) in der beschriebenen Form (z.B. eine Zeitreihe) erfolgen
Herstellerspezifisch	Dieser Informationsaustausch ist herstellerspezifisch, muss aber in der Dokumentation beschrieben werden

Dies ermöglicht eine breite Skala von Angebotsdesigns, von interoperabel bis zu herstellerspezifisch oder sogar „geheim“, wenn auf die Dokumentation verzichtet wird. Der Konsument oder Planer kann damit sofort erkennen, ob er sich einer Herstellerabhängigkeit ausliefert oder nicht und kann dies in einer Ausschreibung entsprechend spezifizieren.

Das Label SmartGridready® wird verschiedene Versionen (Weiterentwicklung im Laufe der Zeit) sowie den Stufen (Set von Minimalfunktionalitäten) enthalten. Die Interoperabilität zwischen diesen Versionen/Stufen muss spezifiziert werden.

4.2. Demand Response versus Demand Side Management

Es ist zu prüfen, ob schon in der vorliegenden generischen Definition des Labels die Bedeutungen für Demand Response und Demand Side Management jeweils explizit ausgeführt oder gar getrennt beschrieben werden sollten.

Zur Unterstützung von Demand Side Management ist eventuell ein zusätzliches Attribut pro Datenpunkt notwendig, bspw.:

- Normal- oder Zwangsbetrieb
- Normal-, Vorzugs- oder Zwangsbetrieb.

Dieser datenbezogene Betriebsmodus reflektiert die Stärke des Anspruchs des Akteurs auf der Netzseite, dass der Akteur auf der Endkundensite diesem Anspruch entsprechend handeln muss.

4.3. Kommunikationsprotokolle

Um Systeme und Geräte in einem Verteilnetz sinnvoll betreiben zu können, muss sich der Markt auf wenige Protokolle (z. B. BACnet) beschränken. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich in verschiedenen Anlagenebenen (Verteilnetz, Arealnetz oder Gerät) unterschiedliche und konkurrierende Protokolle durchsetzen werden. Damit sich in einem Verteilnetz eine Kompatibilität oder sogar eine Austauschbarkeit realisieren lässt, muss SmartGridready® die möglichen Protokolle definieren.

Der Umgang mit Protokolldefinitionen ist in dieser Projektphase noch nicht geregelt, da diese Definition ein politischer Prozess ist.

4.4. Prüfungsverfahren

Das Prüfverfahren richtet sich nach der im Detail zu erstellenden Spezifikation.

4.5. Deklaration

Die Deklaration «kompatibel gemäss SmartGridready® Stufe X» richtet sich nach den Ansprüchen der Stakeholder, den zu rechtfertigenden Aufwänden und der zu erreichenden Interoperabilität. Dabei wird eine Zusammenarbeit mit bestehenden Verfahren durchaus gesucht (z.B. Zertifizierungen für offene Protokolle).

4.6. Inbetriebnahme, Unterbruch und Ausschaltverhalten

Zusätzlich zu den Funktionalitäten muss festgelegt werden, wie sich die Systeme bei der Inbetriebnahme verhalten, wie Kommunikation aufgebaut wird wie ein allfälliger Initialzustand festgelegt wird. Ebenso muss festgelegt werden, wie die Interaktion wieder ausgeschaltet werden kann. Besonders wichtig ist dabei, dass das Verhalten bei Unterbruch der Kommunikation festgelegt wird: Unsichere Betriebszustände müssen ausgeschlossen bleiben. Weiter muss festgelegt werden, wie die Re-Synchronisation passieren sollte. Eventuell muss dabei Kommunikationsunterbruch mit und ohne Stromausfall unterschieden werden.

4.7. Weitere offene Punkte in Stichworten

- Zusammenhang des Typs der SmartGridready® – Funktionalität, der Stufe und der Funktionalität selbst
- Verhalten bei kritischen Netzzuständen (Ampel auf gelb oder rot)
- Zeitliche Anforderungen an die Reaktionszeiten
- Stufe 5 für Systeme, die nicht nur reagieren, sondern auch einen eigenen Forecast an die Lieferantenseite schicken und sich so auf den Verlauf in etwa festlegen
- Diagnostik und Berichtswesen

5. Anhang

5.1. Begriffe und Abkürzungen

CEM	Customer Energy Manager
DR	Demand Response: Einsatz der Flexibilität auf Basis von einem geeigneten Anreiz. In diesem Fall liegt der Einsatzentscheid beim Besitzer der Flexibilität zur Optimierung gemäss unterschiedlichen Zielen.
DSM	Demand Side Management: Die Flexibilität wird von einem Dritten direkt mit oder ohne Vorgabe von Sollwerten gesteuert. Diese Steuerung kann auch über einen fest programmierten Algorithmus erfolgen, wie z.B. eine Reaktion aufgrund der Spannung oder des Blindleistungsanteils.
EMG	Energiemanager Gateway
EVU	Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmung
M490	Mandat der EU SG-CG für die Erstellung einer Architektur Energiemanagement / Flexibilitätsangebote
M441	Mandat der EU SG-CG für die Erstellung einer Smart Meter Architektur
PV	Photovoltaik
NNAP	Neighbourhood Network Access Point
LNAP	Local Network Access Point
SG-CG	Smart Grid Coordination Group CEN-CENELEC-ETSI
VNB	Verteilnetzbetreiber
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
CEN	European Committee for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
WP	Wärmepumpe

5.2. Quellenverzeichnis

	Titel	Datum	Publikation	Bemerkungen
1	The Power to Choose, <i>Demand Response in Liberalised Electricity Markets</i>	25-11- 2003	OECD / IEA 92-64-10503-4	ISBN: 9789264105041