

Eine Übersicht zur „CLS-Einheit“ – Umsetzungen und Begrifflichkeiten

Regulatorische Anforderungen, praktische Realisierung und zukünftige Entwicklungen

Im Rahmen der Digitalisierung des Energiesystems wurde der Smart Meter Rollout umfassend diskutiert und angeschoben. Mit diesem Rollout sollen mithilfe von intelligenten Messsystemen in Verbindung mit der Kommunikationsschnittstelle, sogenannten Smart Meter Gateways (SMGWs), u. a. energieinfrastrukturkritische Informationen sicher ausgetauscht und standardisierte Schnittstellen für Energiemanagement-Lösungen geschaffen werden. Dabei ist der „CLS-Kanal“, der die sichere Kommunikation zwischen Verbrauchern (insb. Haushaltskunden) und relevanten Akteuren wie Verteilnetzbetreibern, Energieversorgern oder anderen Energieserviceanbietern herstellt, ein zentraler Ausgestaltungsaspekt.

Der CLS-Kanal und seine Rolle in der sicheren Datenkommunikation

Der CLS-Kanal (Controllable Local System) gewährleistet eine sichere Kommunikationsverbindung zwischen einer Liegenschaft (z. B. einem Haushalt) und externen Marktteilnehmern, kurz EMT (External Market Participant). In der Regel handelt es sich bei dem EMT um den Messstellenbetreiber (MSB), der als zentraler Akteur die empfangenen Informationen an weitere Marktteilnehmer weiterleitet. Weitere Akteure, wie

Verteilnetzbetreiber, Energieversorger oder HEMS-Dienstleister (Home Energy Management System), können zwar auch die Rolle eines EMT wahrnehmen, diese ist jedoch mit besonderen Nachweispflichten verbunden. Um diese zu umgehen, können sie auch als sogenannte Energieserviceanbieter (ESA) auftreten, welche über einen EMT mit der Liegenschaft kommunizieren können.

Die Verbindung zwischen einer Liegenschaft und den EMTs wird über eine CLS-Einheit hergestellt, die in der Liegenschaft installiert ist. Diese Komponente spielt eine zentrale Rolle, da sie den Verantwortungsübergang für die ausgetauschten Daten vom MSB (EMT) zum Eigentümer der Liegenschaft markiert. Sie kann als Beginn oder Ende (Terminierung) des CLS-Kanals betrachtet werden und fungiert als Schnittstelle zwischen dem Heimnetzwerk (HAN – Home Area Network) und dem externen Netzwerk (WAN – Wide Area Network).

Die konkrete Ausgestaltung dieser SMGW-Infrastrukturkomponente ist jedoch noch nicht final ausgereift und variiert je nach Anwendungsfall und beteiligten Akteuren. Daher existieren derzeit mehrere Bezeichnungen und technische Ansätze für diese Komponente. Je nach Kontext wird sie als **CLS-Einheit**,

CLS-Kommunikationsadapter, HAN-Kommunikationsadapter oder (FNN-)Steuerbox bezeichnet. Diese unterschiedlichen Begriffe spiegeln die Vielfalt der möglichen Implementierungen wider.

Nachfolgend wird eine einheitliche Einordnung dieser Begriffe vorgenommen und die verschiedenen Ausge-

staltungsformen der CLS-Einheit systematisch vorgestellt und kategorisiert. Damit soll ein besseres Verständnis der technischen und funktionalen Unterschiede geschaffen werden, die mit der Etablierung der CLS-Einheit einhergehen.

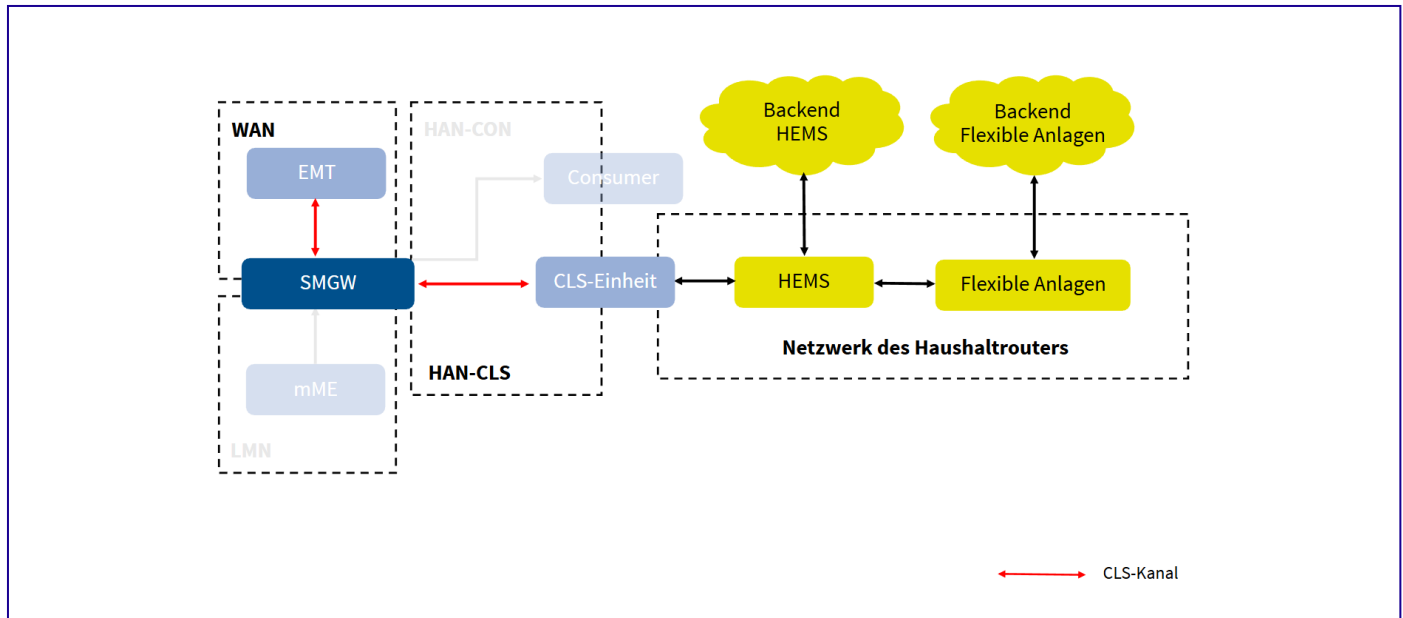


Abbildung 1: Vereinfachtes Schema der SMGW-Infrastruktur (eigene Darstellung)

Separate CLS-Einheit zur Herstellung des CLS-Kanals

Aus technischer und regulatorischer Sicht besteht die grundsätzliche Möglichkeit, dass eine flexible Anlage (steuerbare Verbrauchseinrichtung oder EE-Anlage) oder ein HEMS direkt mit SMGW kommuniziert und eigenständig einen CLS-Kanal aufbaut. Diese Option wird durch die Namensgebung der Technischen Richtlinie BSI TR-O3109-5 reflektiert, in der flexible Anlagen und HEMS als CLS-Einheiten bezeichnet werden. Aufgrund von Herausforderungen, die mit dieser Umsetzung verbunden sind und nachfolgend erläutert werden, erfolgt gegenwärtig die Kommunikation über eine gesonderte CLS-Einheit, die als eine Art Adapter zwischen WAN und HAN verstanden werden kann.

Ausgestaltungsformen der CLS-Einheit

Die CLS-Einheit kann auf unterschiedliche Weise umgesetzt werden. Neben der vom FNN angebotenen Steuerbox (CLS-Einheit in standardisierter Ausführung) bieten einige SMGW-Hersteller eigene generische CLS-Einheiten für das SMGW an, die vollständig

digital ausgeführt sind und alternative Kommunikationsprotokolle abdecken können. Zusammenfassend ergeben sich folgende Ausführungsvarianten der CLS-Einheit für den Aufbau des CLS-Kanals:

- **Umsetzungsvariante 1: CLS-Einheit als FNN-Steuerbox mit FNN-definierten Standardschnittstellen**
Die FNN-Steuerbox stellt eine standardisierte CLS-Einheit dar und wird vom FNN im VDE spezifiziert und weiterentwickelt. Sie ist insbesondere zur Umsetzung der netzorientierten Steuerung gemäß §14a EnWG entwickelt worden.

Erste Versionen sind im „Lastenheft Steuerbox: Funktionale und konstruktive Merkmale“ des VDE FNN beschrieben und stellen den aktuellen Stand der Technik dar. Die FNN-Steuerbox kann als Weiterentwicklung der bisherigen Rundsteuertechnik betrachtet werden, die bislang ohne SMGW vor allem bei PV-Anlagen und Wärmepumpen zum Einsatz kam. Sie verfügt sowohl über digitale (EEBUS) als auch über analoge Schnittstellen (Relaiskontakte). Über diese Schnittstellen wird das Steuerungssignal entweder direkt an eine steuerbare Anlage (Anlagendirektsteuerung) oder an ein HEMS

(EMS-Steuerung) gesendet (vgl. VDE AR-E 2829 „Technischer Informationsaustausch an der

Schnittstelle zur Liegenschaft und den darin befindlichen Elementen der Kundenanlagen“).

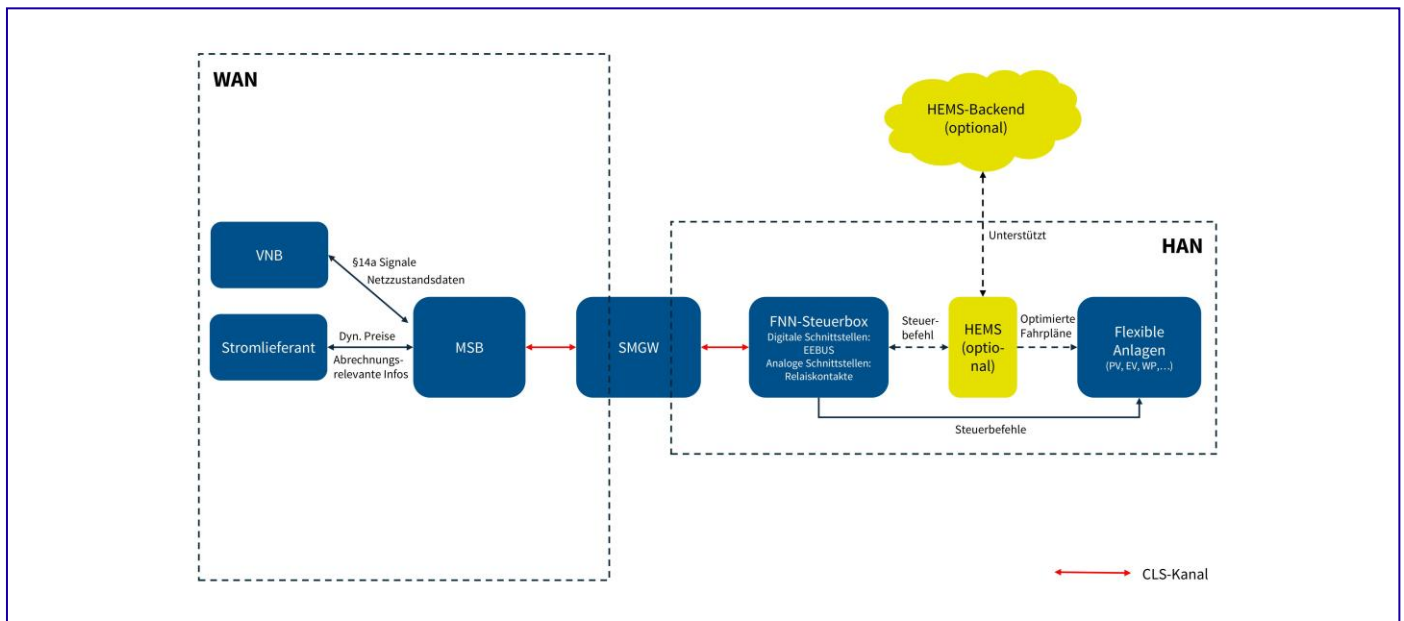


Abbildung 2: CLS-Einheit als FNN-Steuerbox mit FNN-definierten Standardschnittstellen (eigene Darstellung)

- **Umsetzungsvariante 2: CLS-Einheit in generischer Ausführung des SMGW-Herstellers**

Einige SMGW-Hersteller bieten generische CLS-Einheiten als Standardprodukte zur vollständig digitalen Weitergabe von Steuerungsbefehlen und Anreizen an. Sie dienen somit als digitale Komponenten zur Herstellung bzw. Terminierung des CLS-Kanals, erfordern allerdings ein Energiemanagementsystem zur Umsetzung der Steuerbefehle. Generische CLS-Einheiten werden auch als HAN-Kommunikationsadapter oder CLS-Kommunikationsadapter bezeichnet. Sie lassen sich in zwei Kategorien mit unterschiedlichen Funktionen unterteilen:

- **Umsetzungsvariante 2a: Generische CLS-Einheit ohne FNN-konforme Schnittstelle**

Diese Variante ermöglicht den Aufbau eines CLS-Kanals über digitale Schnittstellen (EEBUS, MQTT, ...) und deckt mit MQTT ein weit verbreitetes und universelles Protokoll ab. Eine FNN-konforme Übertragung der VNB-Steuersignale über den MSB in

die Liegenschaft ist in dieser Variante jedoch nicht möglich.

Um dennoch eine netzorientierte Steuerung nach § 14a EnWG zu realisieren, können die VNB-Steuerbefehle entweder über nicht-FNN-konforme Schnittstellen in die Liegenschaft übertragen oder zunächst über den MSB an ein cloudbasiertes Energiemanagementsystem (Cloud-EMS) übermittelt werden. Dort werden sie in Anlagenfahrpläne übersetzt und anschließend über den CLS-Kanal in die Liegenschaft übertragen (in Abbildung 3 wird ausschließlich die Umsetzung mittels Cloud-EMS abgebildet).

Beide Umsetzungen werfen jedoch regulatorische Fragen auf, da die Steuerung gemäß § 14a EnWG ausschließlich über FNN-definierte Schnittstellen über die SMGW-Infrastruktur erfolgen soll. Unklar ist, inwieweit eine Verarbeitung über das Cloud-Backend eines Energiemanagementanbieters oder eine nicht FNN-konforme Übertragung zulässig ist. Diese Ausprägung der generischen CLS-Einheit wird bereits von einigen SMGW-Herstellern kommerziell angeboten.

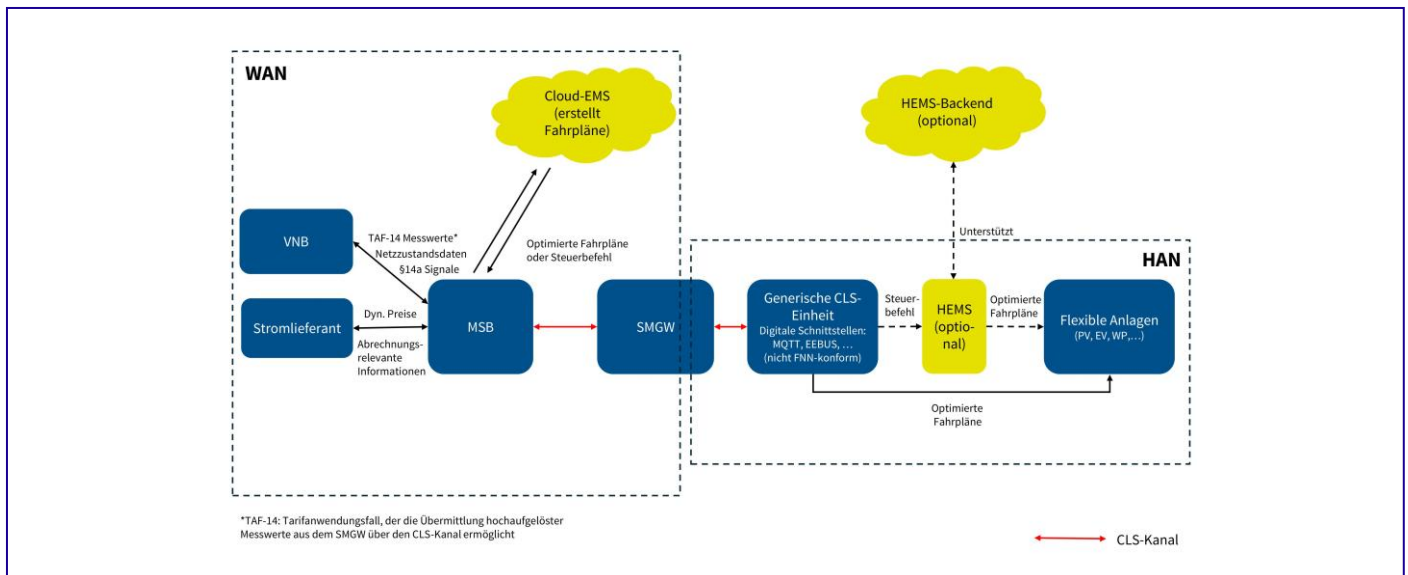


Abbildung 3: Generische CLS-Einheit ohne FNN-konforme Schnittstelle (eigene Darstellung)

- Umsetzungsvariante 2b: Generische CLS-Einheit mit FNN-konformer Schnittstelle**
 Einige SMGW-Hersteller arbeiten derzeit an einer FNN-konformen Weiterentwicklung der generischen CLS-Einheit, die Steuerbefehle mittels FNN-konformer digitaler Schnittstellen (MQTT, EEBUS, ...) kommunizieren kann. Ein lokales HEMS verarbeitet die empfangenen Steuerbefehle und erstellt

daraus Fahrpläne für die flexiblen Anlagen in der Liegenschaft. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass im Vergleich zur FNN-Steuerbox eine platzsparende Hardware verwendet werden kann und mit MQTT ein universelles, weit verbreitetes Kommunikationsprotokoll unterstützt wird. Eine direkte Steuerung von Anlagen ohne HEMS ist mit dieser Variante jedoch nicht möglich.

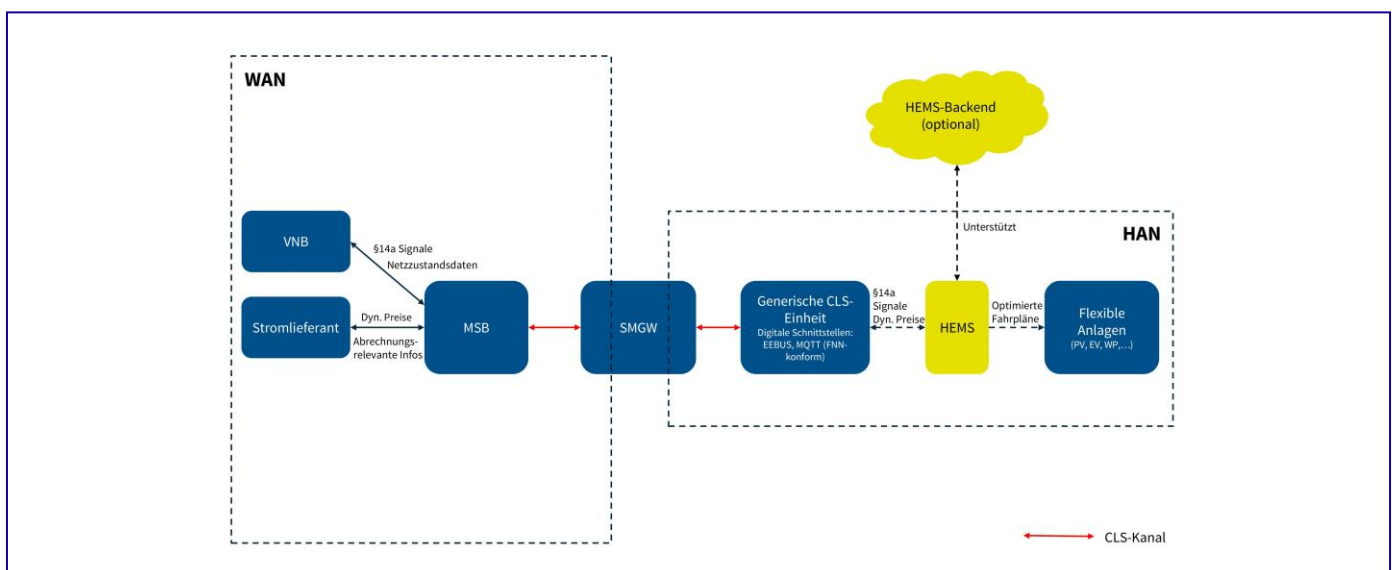


Abbildung 4: Generische CLS-Einheit mit FNN-konformer Schnittstelle (eigene Darstellung)

- Umsetzungsvariante 3: CLS-Einheit mit eigener Energiemanagement-Logik**
 Es besteht die Möglichkeit, eigene CLS-Einheiten zu entwickeln und mit einer individuellen Energiemanagement-Logik auszustatten. Dies erfordert jedoch eine BSI-konforme Zertifizierung der CLS-Einheit gemäß BSI TR-O3109-5. Hierbei stellt insbesondere die notwendige Rezertifizierung nach jedem Update der Energiemanagement-Logik eine

zentrale Herausforderung dar, weil die Hardware jedes Mal den gesamten Zertifizierungsprozess erneut durchlaufen muss. Darüber hinaus verfügt das SMGW über eine eigenständige Internetanbindung. Diese ist unabhängig vom Hausnetz der Liegenschaft, über das das HEMS kommuniziert. Aus diesem Grund ist eine sichere Netztrennung erforderlich, um die Integrität und Sicherheit der Kommunikation des SMGW zu gewährleisten. Dies

erhöht die Systemkosten für das HEMS und erschwert die Integration der Hardware in die Liegenschaft.

In den zuvor beschriebenen Varianten übernimmt der Anbieter der CLS-Einheit (CLS-Manager) die Zertifi-

zierung und die Netzwerktrennung wird automatisch durch die separate CLS-Einheit gewährleistet. Wenn gleich einzelne Unternehmen sich auf die Umsetzung dieser Variante spezialisiert haben, findet sie aufgrund der mit ihr verbundenen Herausforderungen derzeit kaum Anwendung.

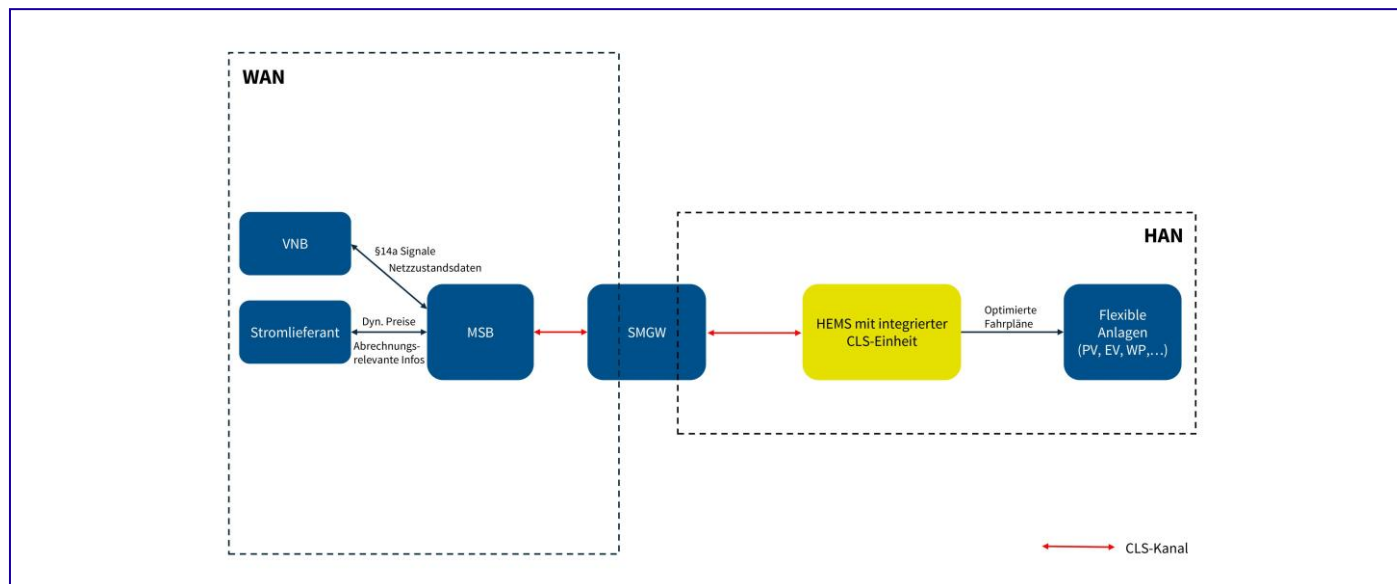


Abbildung 5: CLS-Einheit mit eigener Energiemanagement-Logik (eigene Darstellung)

Fazit & Ausblick

Umsetzungsvariante 3 stellt das ursprünglich definierte Zielbild für die Kommunikation über die SMGW-Infrastruktur dar. Bis zur Herstellung des Zielbildes soll die FNN-Steuerbox (Umsetzungsvariante 1) als Brückentechnologie genutzt werden, gilt jedoch vielen Mehrwertanbietern, die neben der VNB-Steuerungsumsetzung auch weitere Optimierungen anbieten, aufgrund der Beschränkung auf EEBUS und Relaiskontakte als zu eng definiert und dadurch innovationshemmend.

Auf diese Lücke reagieren SMGW-Hersteller, indem sie Aufsteckmodule als generische CLS-Einheiten anbieten, die weitere, einfach anwendbare digitale Schnittstellen bereitstellen und so innovativere Lösungen ermöglichen sollen (Umsetzungsvariante 2). Aktuell sind diese CLS-Einheiten jedoch nicht FNN-konform und somit regulatorisch nicht zwingend einheitlich etabliert (Variante 2a).

Mit der Entwicklung von FNN-konformen generischen CLS-Einheiten, die ausschließlich über digitale Schnittstellen verfügen, schafft die Branche eigenständig eine platzsparende und digitale Umsetzung der Kommunikation über die SMGW-Infrastruktur (Variante 2b). In Kombination mit HEMS stellt dies eine effiziente Lösung zur Steuerung flexibler Anlagen dar und könnte potenziell in vielen Anwendungsfällen die mit analogen Schnittstellen ausgestattete FNN-Steuerbox ersetzen. Damit ändert sich auch das langfristige Zielbild: Statt wie ursprünglich angedacht, wird sowohl von der Bundesnetzagentur als auch von Branchenvertretern diskutiert, die CLS-Einheit zukünftig direkt in das SMGW zu integrieren. Dies würde Kosten für zusätzliche Hardware sparen und eine ebenso sichere Kommunikation gewährleisten.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

KONTAKT

Alexander R. D. Müller, Teamleiter
Stromnetze II
alexander.mueller@dena.de
Christian Wollbaum, Experte Stromnetze II
christian.wollbaum@dena.de

Mit Unterstützung von:
Tobias Riedel, FZI Forschungszentrum
Informatik

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

www.dena.de | www.set-hub.de

Stand: 10/2025

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.