

Ausprägung der digitalen Schnittstelle an steuerbaren Einrichtungen oder an einem Energie-Management-System

Die Integration zahlreicher Verbrauchseinrichtungen, wie Wärmepumpen oder Wallboxen zur Ladung von Elektrofahrzeugen, ist eine aktuelle Herausforderung für Netzbetreiber und Marktteilnehmer. In diesem Zusammenhang wird die Steuerung über intelligente Messsysteme ein wichtiger Baustein sein. Für einen funktionierenden Ende-zu-Ende-Prozess der Steuerung über intelligente Messsysteme ist dabei vor allem die Ausprägung einer interoperablen Schnittstelle zwischen Steuerungseinrichtung und Anlage des Betreibers von großer Bedeutung.

Dieser VDE FNN Impuls konzentriert sich auf die digitale Schnittstelle zur Steuerung von steuerbaren Einrichtungen und Energie-Management-Systemen (EMS) zur Anbindung an Steuerungseinrichtungen und zur Teilnahme an der netzorientierten Steuerung nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Er richtet sich primär an Hersteller von steuerbaren Verbrauchs-, Erzeugungseinrichtungen oder Energie-Management-Systemen, Messstellenbetreiber, Verteilnetzbetreiber und Elektroinstallateure.

Der VDE FNN Impuls dient zur Information über bisherige und bereits veröffentlichte Arbeitsergebnisse.

Über das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE FNN)

Das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE FNN) entwickelt die technischen Anforderungen an den Betrieb der Stromnetze vorausschauend weiter. Ziel ist der jederzeit sichere Systembetrieb bei steigender Aufnahme von Strom aus erneuerbaren Energien

Einleitung

In diesem VDE FNN Impuls wird beschrieben, wie die Schnittstelle von steuerbaren Einrichtungen ausgeprägt sein kann, um an eine Steuerungseinrichtung angebunden zu werden. Zu steuerbaren Einrichtungen zählen steuerbare Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) wie Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen, sowie steuerbare Erzeugungsanlagen. Über ein Energie-Management-System (EMS) können mehrere steuerbare Einrichtungen gebündelt werden, um die lokale Optimierung in der Anlage des Betreibers zu erreichen.

Für die Teilnahme an der netzorientierten Steuerung entsprechend der „Festlegung zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)“ der Bundesnetzagentur (BNetzA) ([BK6-22-300](#)) liegt der Fokus auf SteuVE und EMS. Unabhängig davon ermöglicht die digitale Schnittstelle auch die Anbindung steuerbarer Erzeugungsanlagen (Photovoltaik, etc.).

Die Steuerungseinrichtung ist dabei die Komponente des Messstellenbetreibers (MSB), über die der Steuerbefehl übermittelt wird, unabhängig davon, ob sie als separates physisches Gerät oder als Funktion im Smart Meter Gateway (SMGW) ausgeprägt ist. Die SteuVE oder das EMS ist die Komponente des Betreibers, die den Steuerbefehl entgegen nimmt und diesen umsetzen muss. Entsprechend der Vorgaben der Festlegung der BNetzA zu § 14a EnWG können SteuVE Wallboxen, Wärmepumpen, Klimaanlage oder Speicher mit einem maximalen Leistungsbezug von mehr als 4,2 Kilowatt sein.

Motivation und Einordnung in den Kontext

Die Steuerung im Verteilnetz ist eine wesentliche Maßnahme um den Herausforderungen der Energie-, Verkehrs- und Wärmewende zu begegnen. Die interoperable Ausgestaltung der digitalen Schnittstelle zur Steuerung (IF_CLS_CTRL, siehe Abbildung 1 und Abbildung 2) ist dabei von zentraler Bedeutung.

Die interoperable Ausgestaltung der Schnittstelle bringt verschiedene Vorteile mit sich:

- Verhalten und Reaktion einer SteuVE bzw. eines EMS sind definiert und bekannt. Dadurch wird die Interaktion zwischen Steuerungseinrichtung und SteuVE/EMS definiert, was die Umsetzung der Steuerung wesentlich vereinfacht.
- Aufwand für Installation und Inbetriebnahme kann durch Harmonisierung verringert werden.
- Wechsel der Gerätetechnik werden auch bei Entstörung erleichtert.
- Planungssicherheit wird geschaffen, weil MSB, Anlagenbetreiber und Hersteller sich auf eine definierte Schnittstelle einstellen können.

Da an dieser Schnittstelle üblicherweise die SteuVE bzw. das EMS des Betreibers an der Steuerungseinrichtung des MSB angebunden ist, stellt die Schnittstelle einen Verantwortungsübergang zwischen den beiden Beteiligten dar. Damit das Zusammenspiel der Komponenten reibungsfrei funktioniert, muss die Schnittstelle einheitlichen Vorgaben entsprechen. In diesem Impuls wird aufbauend auf der Schnittstelle der Steuerungseinrichtung die spiegelbildliche, kompatible Schnittstelle der SteuVE bzw. des EMS oder auch der Erzeugungsanlage beschrieben.

Der Impuls bezieht sich dementsprechend auf die Fälle, in denen ein klarer Verantwortungsübergang stattfindet und definiert, wie Informationen zu Leistungslimitierungen über die Schnittstelle übertragen werden. Die Schnittstelle wird somit bis zur Applikationsschicht beschrieben. Nicht beschrieben wird die direkte Anbindung einer SteuVE bzw. eines EMS an die Controllable-Local-System-Schnittstelle (CLS-Schnittstelle) des SMGW unter ausschließlicher Nutzung der Transport-Layer-Security-Proxy-Funktionalität (TLS-Proxy-Funktionalität) des SMGW ohne Vorgaben an das verwendete Applikationsprotokoll.

Mit dem vorliegenden Dokument beschreibt VDE FNN keine Anforderungen an die SteuVE oder das EMS selbst, sondern ausschließlich, wie die Schnittstelle zur Anbindung an die Steuerungseinrichtung interoperabel ausgestaltet sein muss. Da VDE FNN bereits die Schnittstelle auf Seiten der Steuerungseinrichtung mit dem VDE FNN „[Lastenheft Steuerbox](#)“ beschrieben hat und sich hier auf marktgängige Standards bezieht, soll der vorliegende Impuls eine Hilfestellung zur Ausgestaltung der Gegenstelle auf Seiten der SteuVE bzw. des EMS darstellen.

Übersicht Komponenten und Schnittstellen

Die Steuerungseinrichtung kann entweder als separates Gerät in Form einer FNN Steuerbox realisiert werden oder zukünftig in einem SMGW integriert sein. Die folgenden Abbildungen stellen die Optionen zur Anbindung einer SteuVE oder eines EMS dar. Der Betrachtungsfokus dieses Impulses und die Anforderungsdokumente von VDE FNN liegen auf der Schnittstelle IF_CLS_CTRL. Im Folgenden werden aber alle beteiligten Komponenten und Schnittstellen übersichtsmäßig für beide Abbildungen beschrieben.

In Abbildung 1 und Abbildung 2 sind die beiden lokal beteiligten Verantwortungsbereiche gekennzeichnet und es wird deutlich, dass die Schnittstelle IF_CLS_CTRL den Verantwortungsübergang zwischen MSB und Betreiber der Anlage kennzeichnet. Die Abbildungen 1 und 2 (insbesondere die Pfeile) verdeutlichen die logische Anbindung zwischen Steuerungseinrichtung und der SteuVE/dem EMS und treffen keine Aussagen zum Eigentumsverhältnis der Anschlussstechnik.

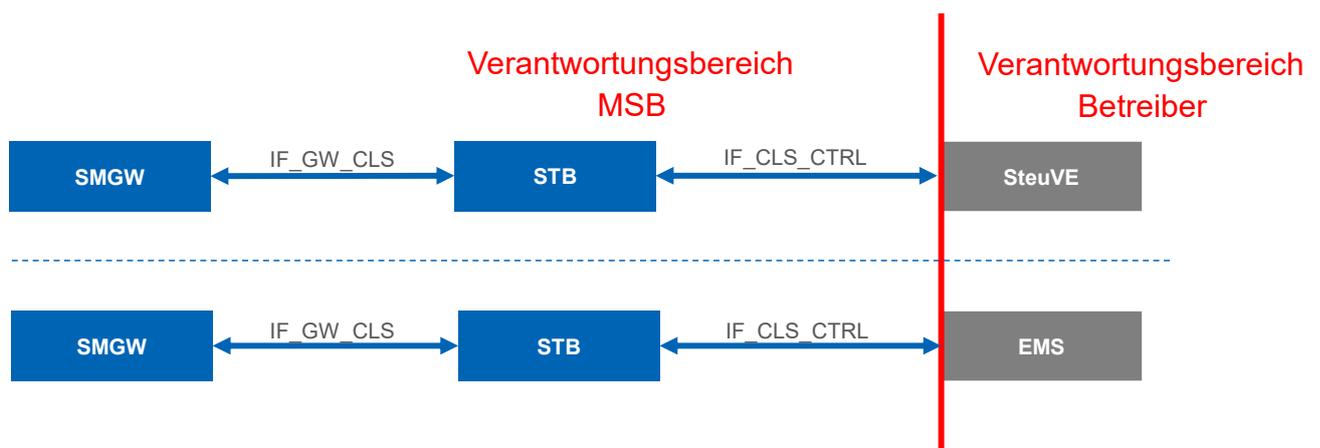


Abbildung 1: Anbindung SteuVE/EMS an die FNN Steuerbox (STB)

In Abbildung 1 ist die Ausprägung der Steuerungseinrichtung als FNN Steuerbox, d.h. als separates physisches Gerät dargestellt. Dabei können entweder eine oder mehrere SteuVE angeschlossen werden, oder ein EMS, das die Leistungsvorgabe in der Anlage des Betreibers entsprechend aussteuert.

Im Folgenden sind die einzelnen Komponenten und Schnittstellen aus Abbildung 1 übersichtsmäßig beschrieben:

SMGW	Smart Meter Gateway entsprechend Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) Schutzprofil PP-0073 und BSI Technische Richtlinie TR-03109-1, das den CLS-Kanal bereitstellt. Dazu baut das SMGW einen TLS-Kanal zum Backend-System und zur Steuerbox auf, über den die Informationen transparent weitergeleitet werden.
IF_GW_CLS	CLS-Schnittstelle über die das Smart Meter Gateway die Anbindung von CLS-Komponenten ermöglicht. Die CLS-Schnittstelle wird durch die Vorgaben der BSI Technische Richtlinie TR-03109-5 definiert.
STB	Steuerbox gemäß VDE FNN „Lastenheft Steuerbox“ und BSI Technische Richtlinie TR-03109-5. Der vom SMGW ausgehende CLS-Kanal wird in der Steuerbox terminiert und die Steuerbox übermittelt die Steuerungsvorgaben für die Anlagen des Betreibers über IF_CLS_CTRL.
IF_CLS_CTRL	Digitale Schnittstelle, über die Steuerungsvorgaben mit der Anlage des Betreibers ausgetauscht werden. IF_CLS_CTRL ist Gegenstand dieses Impulses und wird im Folgenden weitergehend beschrieben.
SteuVE/EMS	SteuVE oder EMS als die in der Festlegung der BNetzA zu § 14a EnWG vorgesehenen Ausprägungen der Anlagen des Betreibers.

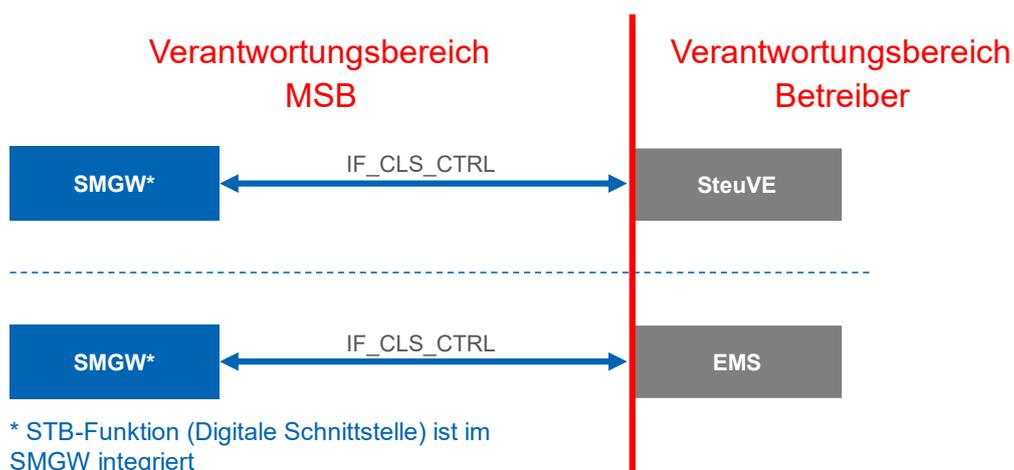


Abbildung 2: Anbindung SteuVE/EMS an das SMGW mit integrierter Steuerungsschnittstelle

In Abbildung 2 ist die Ausprägung der Steuerungseinrichtung als integrierte Funktion im SMGW dargestellt. Diese Ausprägung wird durch die Festlegung der BNetzA zu § 14a EnWG vorausschauend betrachtet und soll bei der Ausarbeitung der Empfehlungen zu Tenorziffer 2 berücksichtigt werden.

SMGW	Smart Meter Gateway entsprechend BSI Schutzprofil PP-0073 und BSI Technische Richtlinie TR-03109-1, das die digitale Steuerungsschnittstelle bereitstellt. Diese zukünftige Entwicklung wird entsprechend der BNetzA Vorgaben in diesem Impuls antizipiert.
IF_CLS_CTRL	Entsprechend der Beschreibung zu Abbildung 1, aber über vorhandene physische CLS-Schnittstelle des SMGW. Das SMGW stellt damit zukünftig an dieser physischen Schnittstelle sowohl die CLS-Proxy-Funktionalität als auch die digitale Steuerungsschnittstelle zur Verfügung.
SteuVE/EMS	Entsprechend der Beschreibung zu Abbildung 1

Im Folgenden wird ausführlich auf die Schnittstelle IF_CLS_CTRL, die abgebildeten Anwendungsfälle und die zu verwendenden Protokolle eingegangen.

Anwendungsfälle für Steuerungshandlungen

Das aktuelle VDE FNN „Lastenheft Steuerbox“ definiert für die Steuerung der steuerbaren Einrichtung oder des EMS über die digitale Schnittstelle der Steuerungseinrichtung folgende Anwendungsfälle:

- Wirkleistungslimitierung Bezug
- Wirkleistungslimitierung Einspeisung
- Bereitstellung Anlagendaten

Die Anwendungsfälle Wirkleistungslimitierung Bezug und Einspeisung ermöglichen eine getrennte Limitierung der Bezugs- und Einspeiseleistung der steuerbaren Einrichtung oder des EMS. Das „Lastenheft Steuerbox“ definiert dazu jeweils separat für die Bezugs- und Einspeiselimitierung eine Reihe von Steuerungsfunktionen.

Jede Steuerungsfunktion verfügt über ein oder mehrere Steuerbefehle und kann zu festen oder zyklischen Zeitpunkten ausgeführt werden. Dies versetzt den Verteilnetzbetreiber (VNB) in die Lage, mehrere Steuerbefehle vorab auf der Steuerungseinrichtung persistent zu hinterlegen. Die Steuerungseinrichtung führt die hinterlegten Steuerbefehle dann unabhängig von einer Kommunikationsverbindung zum VNB autark aus. Diese Vorgehensweise ermöglicht außerdem die Steuerung einer Vielzahl von Anlagen über eine begrenzte Kommunikationsinfrastruktur.

Im aktuellen „Lastenheft Steuerbox“ sind bereits zusätzliche Steuerungsfunktionen vorgesehen, die die Integration weiterer Steuerungsberechtigter (z.B. Aggregatoren) ermöglichen. Dabei verfügen diese Steuerungsfunktionen über eine geringere Priorität und werden nur ausgeführt, wenn keine Steuerungsfunktion des VNB aktiv ist.

Neben der Wirkleistungslimitierung für Bezug und Einspeisung der steuerbaren Einrichtung definiert das Lastenheft Steuerbox auch die Anwendungsfälle zur Erfassung des aktuellen Wirkleistungsbezugs bzw. der aktuellen Einspeiseleistung der steuerbaren Einrichtung oder des

Netzanschlusspunktes. Zusätzlich zu den Anwendungsfällen definiert das „Lastenheft Steuerbox“ noch folgende technische Funktionen:

- Verbindungsüberwachung
- FailSafe-Verhalten

Für die Verbindungsüberwachung muss die Steuerungseinrichtung eine bestehende Kommunikationsverbindung zur Anlage zyklisch überwachen. Wird eine Kommunikationsstörung festgestellt, muss die Steuerungseinrichtung diese protokollieren und einen zeitnahen Wiederaufbau der Kommunikationsverbindung veranlassen. Steuerbefehle müssen während einer Kommunikationsstörung abgewiesen werden, die Nichtausführbarkeit muss für spätere Nachweiszwecke protokolliert werden.

Das Anlagenverhalten während einer Kommunikationsstörung wird durch das FailSafe-Verhalten festgelegt. Dabei überträgt die Steuerungseinrichtung bei bestehender Kommunikationsverbindung die Grenzwerte für die Anwendungsfälle Wirkleistungslimitierung Bezug und Wirkleistungslimitierung Einspeisung und die maximale Zeitdauer dieser Grenzwerte zur Anlage.

Im Falle einer Kommunikationsstörung sind die vorher übertragenen Grenzwerte von der Anlage für die festgelegte Zeitdauer einzuhalten, um ein definiertes Anlagenverhalten sicherzustellen. Sollte die Kommunikationsverbindung nicht innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer wiederhergestellt werden, ist die Anlage nach Ablauf der Zeitdauer nicht zu einer weiteren Einhaltung der Grenzwerte verpflichtet. Sollte der Fehler im Verantwortungsbereich des Betreibers liegen, ist dieser unverzüglich abzustellen oder die Anlage anderweitig dauerhaft auf die Mindestleistung zu begrenzen bzw. außer Betrieb zu nehmen.

Steuerungsszenarien

Um unterschiedliche Steuerungsszenarien abbilden zu können, definiert das „Lastenheft Steuerbox“ die unabhängige Steuerung von bis zu vier steuerbaren Einrichtungen oder EMS pro Steuerungseinrichtung. Für jede steuerbare Einheit oder EMS werden die Anwendungsfälle Wirkleistungslimitierung Bezug und Einspeisung unterstützt.

Für die Anlagensteuerung ergeben sich daraus folgende Steuerungsszenarien:

- eine steuerbare Einrichtung
- mehrere steuerbare Einrichtungen ohne EMS
- mehrere steuerbare Einrichtungen mit EMS

Wenn in einer Liegenschaft nur eine steuerbare Einrichtung vorhanden ist, kann diese direkt an die Steuerungseinrichtung über die digitale Schnittstelle angeschlossen und gesteuert werden.

Ist in der Liegenschaft kein EMS vorhanden, können über eine Steuerungseinrichtung mehrere steuerbare Einrichtungen getrennt voneinander angeschlossen und gesteuert werden.

Wenn möglich, ist die Steuerung mehrerer Anlagen über ein EMS zu bevorzugen. Die Anbindung über ein EMS vereinfacht einerseits die netzdienliche Integration für den VNB und ermöglicht gleichzeitig eine lokale Optimierung in der Liegenschaft des Betreibers.

Steuerungsaufgabe

Die Steuerungsaufgabe wird durch die technischen Eigenschaften der steuerbaren Einrichtung bestimmt, welche durch den Anlagenbetreiber oder dessen Elektroinstallateur bei der Anmeldung angegeben werden müssen. Der VNB teilt dem zuständigen MSB die Steuerungsaufgaben mit. Der MSB überführt diese Steuerungsaufgaben in ein Steuerungskonzept, wählt die Technik aus und montiert diese beim Anlagenbetreiber.

Folgende Steuerungsaufgaben können unter Verwendung der digitalen Schnittstelle abgebildet werden:

- Steuerung einer SteuVE
- Steuerung einer Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)-Anlage
- Steuerung eines EMS

Jeder steuerbaren Einrichtung (Wallbox, Wärmepumpe, EEG-Anlage, etc.) wird bei Einzelansteuerung eine Steuerungsaufgabe durch den VNB zugeordnet. In einem Gebäude bzw. in einem Einfamilienhaus können mehrere Steuerungsaufgaben vorhanden sein.

Das EMS stellt eine eigene Steuerungsaufgabe dar. An ihm können mehrere steuerbare Einrichtung angeschlossen sein, die durch das EMS adressiert werden. Die einzelnen, steuerbaren Einrichtungen hinter dem EMS werden ausschließlich durch das EMS selbst gesteuert.

Grundsätzliche Informationen zur Schnittstelle IF_CLS_CTRL

Die Anwendungsfälle der Digitalschnittstelle IF_CLS_CTRL sind in der Anwendungsregel VDE-AR-E 2829-6-1 festgelegt. Der technische Informationsaustausch über IF_CLS_CTRL ist dabei in Form generischer, technologieagnostischer Use Case Functions beschrieben. Die Anwendungsregel legt kein Geräte- oder System-Architekturmodell, keine Geräteeigenschaften und auch keine Verortung zu einem Gerät fest.

Folgende technische Anwendungsfälle der VDE-AR-E 2829-6-1 sind in der IF_CLS_CTRL umgesetzt:

1. Begrenzung des Bezugs („Limitation of Active Power Consumption“, LPC)
2. Begrenzung der Einspeisung („Limitation of Active Power Production“, LPP)
3. Überwachung des Bezugs der SteuVE („Monitoring of Power Consumption“, MPC)
4. Überwachung des Netzanschlusspunktes („Monitoring of Grid Connection Point“, MGCP)

Zur Umsetzung der Anwendungsfälle 1 und 2 – Begrenzung – stellt IF_CLS_CTRL die Unterstützung folgender Szenarien bereit:

- Übertragung einer Begrenzung für den Bezug
- Übertragung einer Begrenzung für die Einspeisung
- Übertragung eines Heartbeats
- Übertragung der Failsafe-Parameter

Dabei gilt, dass im Fall einer Störung beim Austausch des Heartbeats das EMS oder die SteuVE auf das Verhalten zurückfällt, welches zuvor als Failsafe-Verhalten übertragen wurde.

Über Anwendungsfall 3 und 4 – Überwachung – können Messwerte aus der Anlage (SteuVE/EMS) übertragen werden.

Abbildung 3 fasst die Anwendungsfälle aus der VDE-AR-E 2829-6-1 an der Schnittstelle IF_CLS_CTRL zusammen:

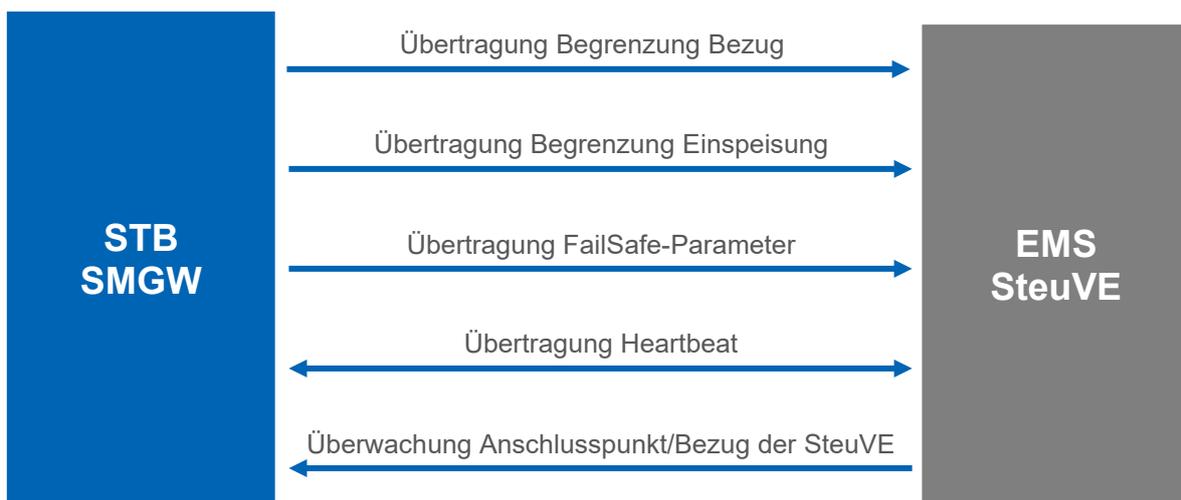


Abbildung 3 VDE-AR-E 2829-6-1 an der IF_CLS_CTRL

Für die Abdeckung künftiger Anforderungen kann die Liste von Anwendungsfällen und Szenarien, die in der IF_CLS_CTRL umzusetzen sind, erweitert werden.

Protokollausprägungen Schnittstelle IF_CLS_CTRL in EEBUS

Das VDE FNN „Lastenheft Steuerbox“ spezifiziert eine Anlagensteuerung über die digitale Schnittstelle der Steuerungseinrichtung unter Verwendung des EEBUS-Kommunikationsprotokolls, welches in den Teilen 2, 3 und 4 der VDE-Anwendungsregeln VDE-AR-E 2829-6 spezifiziert wurde.

Der Protokollstapel ist in Abbildung 4 dargestellt und wird im Folgenden erläutert.

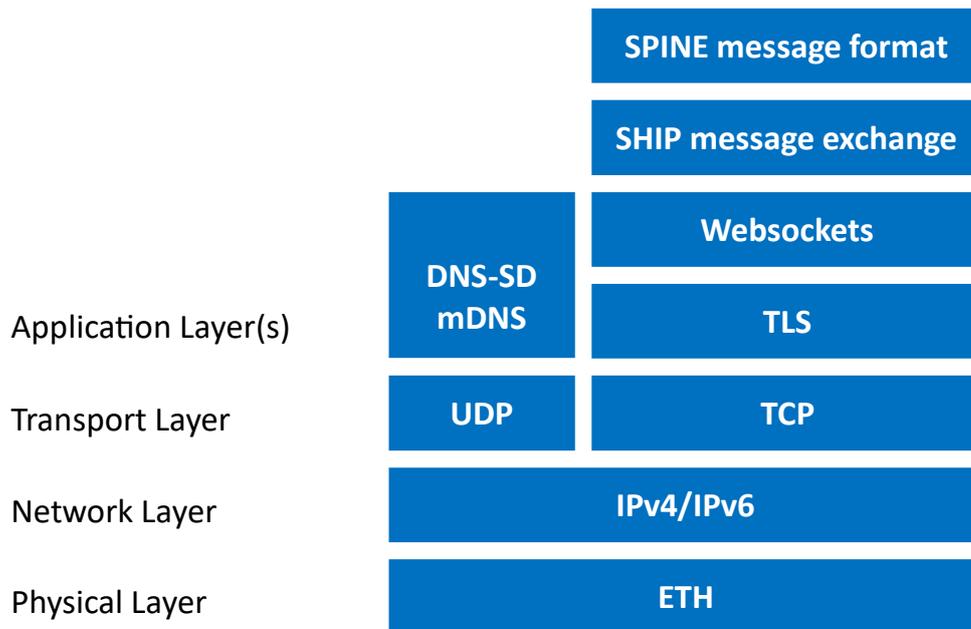


Abbildung 4 Protokollstapel EEBUS

Auf der untersten Kommunikationsebene erfolgt die Anbindung zwischen der Steuerungseinrichtung und der steuerbaren Einrichtung oder des EMS ausschließlich über Ethernet, auch wenn EEBUS weitere drahtlose, IP-basierte Kommunikationstechnologien zulässt. Für die Kommunikation zwischen Komponenten unterstützt EEBUS auf Netzwerkebene sowohl Internet Protocol Version 4 (IPv4), als auch Internet Protocol Version 6 (IPv6), dabei werden sowohl statische oder dynamische IP-Adressen unterstützt. Für Kommunikationsszenarien ohne zusätzliche Infrastruktur unterstützt EEBUS auch die Autokonfiguration von IPv4- oder IPv6-Adressen.

Für das gegenseitige Auffinden von EEBUS-Komponenten wird mDNS (RFC 6762) und DNS-SD (Request for Comments (RFC) 6763) eingesetzt. Dabei veröffentlicht jede EEBUS-Komponente eine Beschreibung des nachfolgend beschriebenen SHIP-Dienstes mittels DNS-SD.

Für den Datenaustausch zwischen EEBUS-Komponenten kommt Transmission Control Protocol (TCP) als Transportprotokoll mit TLS 1.2 als Sicherheitsschicht und Websockets (RFC 6455) als Anwendungsprotokoll zum Einsatz. Die Identifikation zulässiger Kommunikationspartner erfolgt über den Subject-Key-Identifizierer (SKI) des zugehörigen Kommunikationszertifikates. Über die Websockets-Verbindung werden Nutzdaten im JSON-Format (gemäß Smart Home IP, SHIP-Spezifikation) ausgetauscht, welches in Teil 4 der VDE-AR-E 2829-6 beschrieben wird. Teil 4 definiert zusätzlich die Anforderungen an die eingesetzten TLS-Zertifikate und den automatischen Prozess für das Update der X.509-Zertifikate im laufenden Betrieb.

Die Umsetzung der Anwendungsfälle Begrenzung Bezug/Einspeisung und Bereitstellung der Leistungsdaten erfolgt in EEBUS über UseCases. Die einem UseCase zugehörigen Protokollnachrichten werden im SPINE-Datenmodell (Smart Premises Interoperable Neutral-Message Exchange) dargestellt, welches im Teil 3 der VDE-AR-E 2829-6 beschrieben wird.

Der Anwendungsfall „Begrenzung des Bezug“ (1.) wird mit dem EEBUS-UseCase LPC abgebildet, während die „Begrenzung der Einspeisung“ (2.) mit dem EEBUS-UseCase LPP umgesetzt wird. Diese EEBUS-UseCases enthalten auch die notwendigen Funktionen zur Verbindungsüberwachung (Heartbeat), für das FailSafe-Verhalten und für die Bestätigung eines erfolgreich umgesetzten Steuerbefehls. Die zusätzlichen EEBUS-UseCases MPC und MGCP stellen die Leistungsdaten einer steuerbaren Einrichtung (Anwendungsfall 3.) oder des Netzanschlusspunktes (Anwendungsfall 4.) zur Verfügung.

Protokollausprägungen Schnittstelle IF_CLS_CTRL in KNX

Das VDE FNN „Lastenheft Steuerbox“ spezifiziert eine Anlagensteuerung über die digitale Schnittstelle der Steuerungseinrichtung unter Verwendung des KNX-Kommunikationsprotokolls, welches in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-E 2849-7 spezifiziert wurde.

Der Protokollstapel ist in Abbildung 5 dargestellt und wird im Folgenden erläutert.

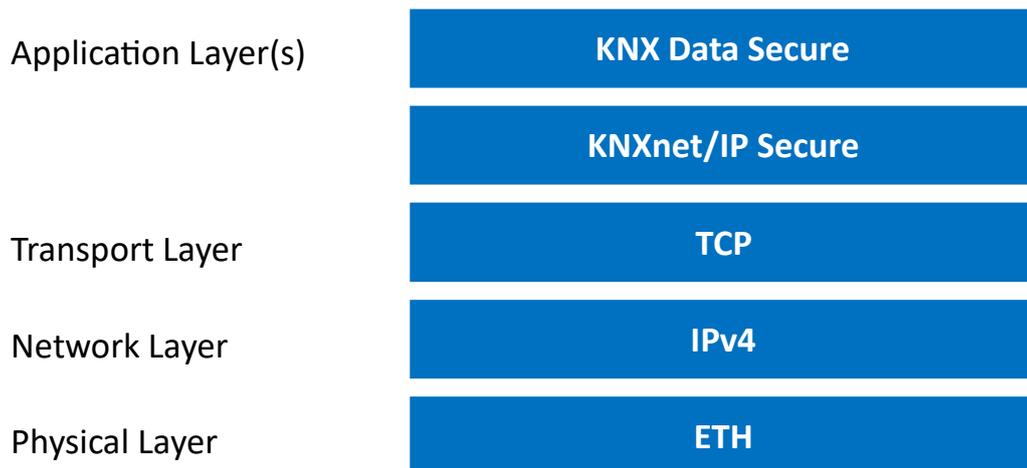


Abbildung 5 Protokollstapel KNX

Auf der untersten Kommunikationsebene erfolgt die Anbindung zwischen der Steuerungseinrichtung und der steuerbaren Einrichtung oder des EMS ausschließlich über Ethernet, auch wenn KNX weitere drahtgebundene und drahtlose Kommunikationstechnologien spezifiziert. Für die Kommunikation zwischen Komponenten unterstützt KNX auf Netzwerkebene IPv4 mit Autokonfiguration der IP-Adressen.

Für den gesicherten Datenaustausch zwischen KNX-Komponenten kommt TCP als Transportprotokoll mit KNXnet/IP Secure gemäss DIN EN ISO 22510 als Sicherheitsschicht und KNX Data Secure als Anwendungsprotokoll zum Einsatz. Die Identifikation zulässiger Kommunikationspartner erfolgt über den Geräteidentifikationscode oder Werkzeugschlüssel bzw. das vergebene Passwort (Diffie Hellmann). Über KNX Data Secure werden verschlüsselte Nutzdaten ausgetauscht, welches in DIN EN50090-3-4 beschrieben ist.

Die Umsetzung der Anwendungsfälle Wirkleistungslimitierung Bezug/Einspeisung und Bereitstellung Anlagendaten erfolgt in KNX über sogenannte Funktionsblöcke mit zugehörigen Gruppenobjekten. Die Protokollnachrichten werden nach standardisierten Datenpunkttypen dargestellt, welche in DIN EN50090-3-3 beschrieben sind.

Der Anwendungsfall „Begrenzung des Bezug“ (1.) wird mit dem Funktionsblock „Limitation of Power Consumption“ (LPC) abgebildet, während die „Begrenzung der Einspeisung“ (2.) mit dem Funktionsblock „Limitation of Power Production“ (LPP) umgesetzt wird. Diese Funktionsblöcke enthalten auch die notwendigen Funktionen zur Verbindungsüberwachung (Heartbeat) und für das FailSafe-Verhalten. Die zusätzlichen Funktionsblöcke „Monitoring of Power Consumption“ (MPC) und „Monitoring of Grid Connection Point“ (MGCP) stellen die Leistungsdaten einer steuerbaren Einrichtung (Anwendungsfall 3.) oder des Netzanschlusspunktes (Anwendungsfall 4.) zur Verfügung.

Ergänzende Empfehlungen für die Ausprägung steuerbarer Einrichtungen

VDE FNN empfiehlt Herstellern bei Implementierungen in einer SteuVE/EMS zur Dokumentation auch eine Protokollierungsfunktion mit zu berücksichtigen. Das Thema wird weiterführend im Impuls [„Möglichkeiten zur Dokumentation der technischen Umsetzung eines Befehls durch eine steuerbare Verbrauchseinrichtung oder ein Energie-Management-System“](#) behandelt.

Für das Betriebsverhalten einer SteuVE/eines EMS sollte im besonderen Fall des Wiedereinschaltens nach einem Netzspannungsausfall zunächst der Betrieb mit dem Minimalwert nach § 14a EnWG aufgenommen werden. Nach 300 Sekunden kann der Betriebszustand schrittweise wieder gemäß dem anliegenden Zustand der digitalen Steuerungsvorgabe angenommen werden.

Stand 01/2024

**VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.**

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im
VDE (VDE FNN)
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin
Tel. +49 30 383868-70

www.vde.com/fnn