Umsteigen auf die Wärmepumpe

Teil 3: Anschluss Wärmepumpe und steuerbare Verbraucher an Smart Meter

Praxishilfe für SHK-und Elektrofachbetriebe

VdZ

Umsteigen auf die Wärmepumpe

Teil 3: Anschluss Wärmepumpe und steuerbare Verbraucher an Smart Meter

1. Grundlagen 2
   - 1.1 Gesetzliche Grundlagen 2
   - 1.2 Technische Erläuterung 2
   - 1.3 Beteiligte am Verfahren 4
   - 1.4 Betroffene Verbraucher 4
   - 1.5 Entgeltmodelle 4
   - 1.6 Energiemanagement versus Direktansteuerung 6
   - 1.7 Anbindung der steuerbaren Verbrauchseinrichtungen 8
   - 1.8 Relevante technisch spezifizierte Anwendungsfälle (Use Cases) 10
   - 1.9 Anschlussplanung: Direktanschluss oder EMS 11
2. Arbeitsabläufe 12
   - 2.1 Anmeldung 12
   - 2.2 Inbetriebnahme 12
3. Anschlussszenarien 13
   - 3.1 Exemplarische Installationsfälle 14
   - 3.1.1 Fall 1 steuerbare Verbrauchseinrichtung(en) an Steuerbox 14
   - 3.1.2 Fall 2 steuerbare Verbrauchseinrichtungen an Energiemangementsystem 15
   - 3.1.3 Fall 3 Mischformen aus Fall 1 und Fall 2 15
   - 3.1.4 Hinweise zur praktischen Durchführung 16
   - 3.2 Besonderheiten bei vorhandenen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen 17
   - 3.2.1 Müssen Bestandsgeräte am gleichen Zähler wechseln? 17
   - 3.2.1 Gründe für einen freiwilligen vorzeitigen Wechsel/Lösungshinweise 17
4. Notwendige Qualifizierungen 18
   - 4.1 Was ist im Berufsbild SHK/Elektro nicht enthalten? 18
   - 4.2 Schulung/Fortbildung 18
   - 4.3 Kooperation 18
5. Checkliste 19
6. Anhänge KNX / EEBUS 24
   - 6.1 EEBUS 24
   - 6.1.1 Vorstellung EEBUS 24
   - 6.1.2 Inbetriebnahme Prozess 24
   - 6.2 KNX 26
   - 6.2.1 Vorstellung KNX 26
   - 6.2.2 Inbetriebnahme Prozess 27
   - 6.3 Schaltbilder 28

Abkürzungsverzeichnis 29

1. Grundlagen

1.1 Gesetzliche Grundlagen

Mit der Neuregelung des bereits seit 2011 bestehenden Paragrafen 14a im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) müssen neu angeschlossene, sogenannte „steuerbare Verbrauchseinrichtungen“ (SteuVE) mit einer Leistung von ≥ 4,2 kW einen netzdienlichen Betrieb ermöglichen. Diese Regelung wurde beschlossen, um eine Überlastung in den Verteilnetzen durch den Zubau dezentraler Energieerzeugung und Spitzen im Verbrauch von Strom abzufedern. Konkret bedeutet dies:

- Der Netzbetreiber darf, wenn eine akute Überlastung bis hin zur Schädigung des Netzes droht, die Belastung des Netzes reduzieren, indem er den maximalen Strombezug steuerbarer Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) temporär vorgibt. Diese Maßnahme muss sich aus objektiven Kriterien der Netzzustandsermittlung ableiten.
- Im Gegenzug darf der Netzbetreiber den Anschluss von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) zukünftig nicht mehr mit Verweis auf mögliche lokale Überlastung seines Netzes ablehnen oder verzögern.

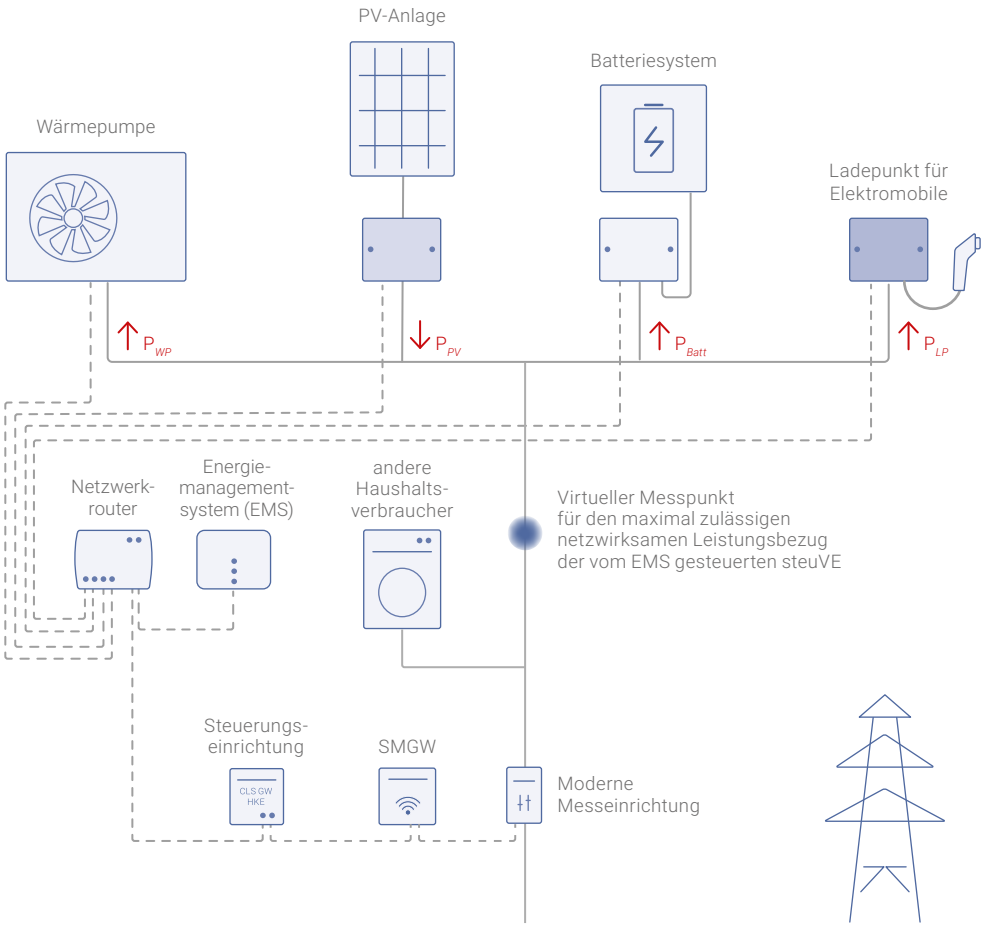
Diese Regelungen gelten seit dem 01.01.2024. Für zu diesem Zeitpunkt bereits bestehende Anlagen mit vereinbarter Steuerung gilt allerdings eine Übergangsregelung bis 2029. Wurde keine Steuerung für eine bereits bestehende Anlage vereinbart, gilt für diese ein dauerhafter Bestandsschutz.

Wird eine neue steuerbare Verbrauchseinrichtung installiert, gelten diese Ausnahmen für die bereits bestehende steuerbare Verbrauchseinrichtung (SteuVE) auch weiterhin. Sofern allerdings bei einem Anschluss einer oder mehrerer neuer steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) eine Erneuerbare Energien Erzeugungsanlage (wie z.B. Photovoltaik) bereits besteht oder installiert wird, ist die Steuerbarkeit der Erzeugungsanlage ebenfalls herzustellen.

Auch ist, außer für (Nachtstrom-) Speicherheizungen, generell ein freiwilliger Wechsel in die Neuregelung möglich. Dies ist beispielsweise empfehlenswert, wenn Betreiber von den neuen Preismodellen (siehe 1.5) profitieren wollen. Allerdings ist eine spätere Rückkehr in den Bestandsschutz dann nicht mehr möglich.

1.2 Technische Erläuterung

Für die netzorientierte Steuerung der steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) ist für Neuanlagen die Installation eines Smart Meters und einer damit verbundenen Steuerungseinrichtung (SE, umgangssprachlich Steuerbox) notwendig. Die Mindestvoraussetzungen in Bezug auf Schnittstellen und Verkabelung werden in den Technischen Anschlussbedingungen des Verteilnetzbetreibers aufgeführt. Diese Schnittstellen werden durch den Netzbetreiber genutzt, um die steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) bei einer Netzüberlastung zeitweise zu begrenzen. Dabei wird ein netzwirksamer Leistungsbezug vorgegeben. Bei direkt gesteuerten Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) beträgt dieser Wert mind. 4,2 kW. Bei Anlagen mit einem Energiemanagement kann der netzwirksame Leistungsbezug variabel unterschiedlichen SteuVE zugeordnet werden. Bei Wärmepumpen und Anlagen zur Erzeugung von Kälte mit einer Leistung ab 11 kW darf die Vorgabe 40% der Anlagenleistung nicht unterschreiten. Kaskadierte Wärmepumpen oder kaskadierte Anlagen zur Erzeugung von Kälte werden jeweils als eine Einheit (Gruppe) gewertet. Als Anlagenleistung wird die Summe der Leistungen der kaskadierten Geräte verwendet. Der zulässige max. Netzwirksame Leistungsbezug bezieht sich dabei dann auf die Gruppierung der Anlage.



Die **Abbildung** zeigt exemplarisch eine Anlage, bei der die SteuVE Wärmepumpe, Batteriespeicher und Ladepunkt für Elektromobile vom Energiemanagementsystem (EMS) im Leistungsbegrenzungsfall über die digitale Schnittstelle gesteuert werden. Der maximal zulässige netzwirksame Leistungsbezug wird vom Verteilnetzbetreiber an das EMS übermittelt. Der einzuhaltende Leistungsbezug ergibt sich aus der Summe der Leistungsbezüge von Wärmepumpe, Batteriesystem und Ladepunkt für Elektromobile abzüglich des erzeugten Photovoltaikstroms. Es gilt: Netzwirksamer Leistungsbezug = $P_{WP} + P_{Batt} + P_{LP} - P_{PV}$. Das EMS hat damit die Möglichkeit den Leistungsbedarf der einzelnen SteuVE, durch Zuteilung einer individuellen Begrenzung, bzw. Berücksichtigung von erzeugter elektrischer Energie aus der PV-Anlage und des Batteriespeichers, bedarfsgerecht zu optimieren. Der Leistungsbezug anderer Verbraucher, wie z. B. Herd, Beleuchtung etc. wird hierbei nicht berücksichtigt oder beschränkt.

Der netzwirksame Leistungsbezug ist die Leistung, die durch SteuVE über den Netzanschlusspunkt aus dem Netz bezogen wird.

Hinweis: In einer Übergangszeit von maximal 2 Jahren ab erstem Eingriff dürfen Netzbetreiber "präventiv" (also in Zeitfenstern von in Summe maximal 2 Stunden pro Tag ohne konkreten Anlass) den netzwirksamen Leistungsbezug direkt vorgeben. Auf Grund der zeitlichen Befristung führt das – anders als bei den bisherigen Sperrzeiten (3 x 2 Std.) – nicht zwingend zu einer planerischen Berücksichtigung bei der Auslegung der Wärmepumpe. Die steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) müssen kommunikativ bis zum Zählerschrank verbunden werden.

1.3 Beteiligte am Verfahren

Für den Einbau der steuerbaren Verbrauchseinrichtung muss ein qualifizierter **Installateur** (SHK und/oder Elektro) beauftragt werden. Nach dem Vorschlag des **Betreibers** für eine Schnittstellenart muss vor der technischen Inbetriebnahme die neu errichtete steuerbare Verbrauchseinrichtung (SteuVE) an den **Netzbetreiber** gemeldet werden.
Um das intelligente Messsystem sowie die damit verbundene Steuerungseinrichtung zu erhalten, muss der **Messstellenbetreiber** (MSB) vom Netzbetreiber mit dem Einbau der erforderlichen Mess- und Steuerungssysteme beauftragt werden. Wenn ein Energiemanagement-System gewählt wurde, wird der hierfür beauftragte Installateur dies einrichten und verwalten.

1.4 Betroffene Verbraucher

Zu den steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) zählen ausschließlich

- Wärmepumpen (inklusive Zusatz- oder Notheizvorrichtungen wie Heizstäbe),
- private (nicht öffentlich-zugängliche) Ladepunkte für Elektromobile (Wallbox),
- Anlagen zur Erzeugung von Kälte (Klimageräte) sowie
- Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie (ohne Nachtstromspeicherheizungen),

welche im Niederspannungsnetz mit einer Netzanschlussleistung von ≥ 4,2 kW angeschlossen sind. Bei Batteriespeichern ist maßgeblich, ob ein Netzbezug ≥ 4,2 kW theoretisch möglich ist, unabhängig von der tatsächlichen Nutzung. Mehrere Wärmepumpen oder Klimaanlagen werden auf Basis einer betreiberspezifischen Betrachtung zusammengerechnet und gelten als eine steuerbare Verbrauchseinrichtung.

Von der Teilnahmeverpflichtung ausgenommen sind ferner solche Wärmepumpen und Klimaanlagen, die nicht der Raumheizung oder -kühlung in Wohn-, Büro- oder Aufenthaltsräumen dienen, insbesondere die, die zu gewerblichen betriebsnotwendigen Zwecken eingesetzt werden. Verbraucher, die unter 4,2 kW maximale Leistung (einschließlich Heizstäbe) haben, sind generell nicht betroffen.

1.5 Entgeltmodelle

Als Ausgleich für die verpflichtende Teilnahme an der netzorientierten Steuerung nach § 14a EnWG bekommt der Anlagenbetreiber eine Ermäßigung der Netzentgelte für die betroffenen Produkte. Diese Ermäßigung ist unabhängig davon, ob und wie oft tatsächlich Steuereingriffe durch den Netzbetreiber vorgenommen werden. Abgerechnet wird die Ermäßigung in der Stromrechnung über den Stromanbieter.

Demgegenüber darf der Messstellenbetreiber (MSB) allerdings auch jährliche Kosten für die Installation und den Betrieb von intelligentem Messsystem und Steuerungseinrichtung berechnen.

Für die Netzentgeltermäßigung kann der Anlagenbetreiber zwischen verschiedenen Entgeltmodulen auswählen:

- **Modul 1: Pauschale Netzentgeltreduzierung**
- **Modul 2: Prozentuale Arbeitspreisreduzierung des Netzentgelts**
- **Modul 3: Zeitvariables Netzentgelt**

1) **Modul 1: Pauschale Netzentgeltreduzierung**
   Wählt der Anlagenbetreiber diese Variante, wird ein verbrauchsunabhängiger, pauschaler Rabatt vergütet. Daher ist auch keine separate Verbrauchsmessung der steuerbaren Produkte notwendig. Die gesamte Pauschale liegt je nach Netzbetreiber in der Größenordnung von 140 €. Sie bietet sich an, wenn nur eine einzelne steuerbare Verbrauchseinrichtung vorhanden ist und diese einen geringen Verbrauch hat.

2) **Modul 2: Prozentuale Reduzierung des Energiebezogenen Netzentgelts**
   Alternativ zur pauschalen Netzentgeltreduzierung (Modul 1) kann der Anlagenbetreiber auch eine prozentuale Reduzierung des Netzentgeltes wählen. Hierbei muss allerdings der Verbrauch der steuerbaren Verbrauchseinrichtungen gemessen werden, so dass zusätzliche Kosten für die Messeinrichtung anfallen.

   Die Mehrkosten für die zusätzliche Messeinrichtung sowie für das intelligente Messsystem und die Steuerungseinrichtung werden dem Anlagenbetreiber im Modul 2 nicht zusätzlich vergütet. Modul 2 bietet sich an, wenn mehrere steuerbare Verbrauchseinrichtungen vorhanden sind (beispielsweise Wärmepumpe und Wallbox) oder ein höherer Verbrauch anfällt. Für eine Marktlokation, die mit Modul 2 abgerechnet wird, ist kein Grundpreis zu erheben.

3) **Modul 3: Zeitvariables Netzentgelt (erst ab 01.04.2025)**
   Ab 01.04.2025 müssen Netzbetreiber zur Kombination mit der Pauschale aus Modul 1 auch ein zeitvariables Netzentgelt anbieten. Eine Kombination des zeitvariablen Netzentgelts mit Modul 2 ist nicht möglich.

Anlagenbetreiber und Fachhandwerker müssen in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen beim Kunden und von den Konditionen beim jeweiligen Netzbetreiber individuell bewerten, welche Variante die attraktivste ist.

Hinweis: Der Endkundenstrompreis setzt sich aus unterschiedlichen Bestandteilen zusammen. Maßgeblich für den Kunden ist das Angebot des Versorgers. Hierbei können auch dynamische Stromtarife eine Rolle spielen, die zukünftig am Markt verfügbar sein werden. Es empfiehlt sich, die Angebote des Versorgers dahingehend zu vergleichen.

Der Anlagenbetreiber darf auch zu einem späteren Zeitpunkt noch zwischen den Modulen wechseln.

1.6 Energiemanagement versus Direktansteuerung

Der Anlagenbetreiber kann für jede seiner steuerbaren Verbrauchseinrichtungen zwischen zwei Modellen der Ansteuerung wählen: der Direktansteuerung und der Steuerung über ein Energiemanagementsystem (EMS). Die Auswahl muss dem Netzbetreiber bei der Anmeldung mitgeteilt werden.

1) **Direktansteuerung**
   Im Fall der Direktsteuerung wird die steuerbare Verbrauchseinrichtung einzeln angesteuert. Der vom Netzbetreiber vorgegebene Sollwert für den maximalen Leistungsbezug im Fall eines Steuereingriffs nach §14a EnWG ist dann an die einzelne Anlage gebunden und beträgt immer mindestens 4,2 Kilowatt, kann aber bei Wärmepumpen höher liegen.
   Wärmepumpen mit über 11 Kilowatt elektrischer Anschlussleistung haben immer Anspruch auf mindestens 40 % der installierten Leistung.

2) **Steuerung über ein Energiemanagementsystem (EMS)**
   In diesem Fall werden steuerbare Verbrauchseinrichtungen an ein EMS angeschlossen und gemeinsam betrachtet. Der Sollwert für den maximalen netzwirksamen Leistungsbezug im Fall eines Steuereingriffs nach § 14a EnWG gilt dann als Summe für alle an das EMS angeschlossenen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen. Das bedeutet, dass der Nutzer mit Hilfe und im Rahmen der Möglichkeiten seines EMS frei entscheiden kann, wie er die verfügbare Leistung aufteilt. Wenn die Wallbox zum Beispiel gerade nicht genutzt wird, kann der gesamte maximale netzwirksame Leistungsbezug der Wärmepumpe zugeteilt werden, evtl. unter Hinzuziehung der Leistung der PV-Anlage und des Batteriesystems. Das erfolgt vollautomatisch.

   Dieser Wert liegt dann höher als bei einem einzelnen Produkt und berechnet sich über einen Gleichzeitigkeitsfaktor. Die Einbeziehung der lokalen Eigenerzeugung inkl. der Ausspeicherung aus Stromspeichern ist dabei möglich.

   Sofern Wärmepumpen und Klimaanlagen mit einer Netzanschlussleistung über 11 kW Bestandteil der Steuerung sind, gilt:
   - $P_{min,\,14a} = Max(\,0{,}4 \times P_{Summe\ WP};\ 0{,}4 \times P_{Summe\ Klima}\,) + (n_{SteuVE} - 1) \times GZF \times 4{,}2\ kW$

   Ansonsten gilt:
   - $P_{min,\,14a} = 4{,}2\ kW + (n_{SteuVE} - 1) \times GZF \times 4{,}2\ kW$

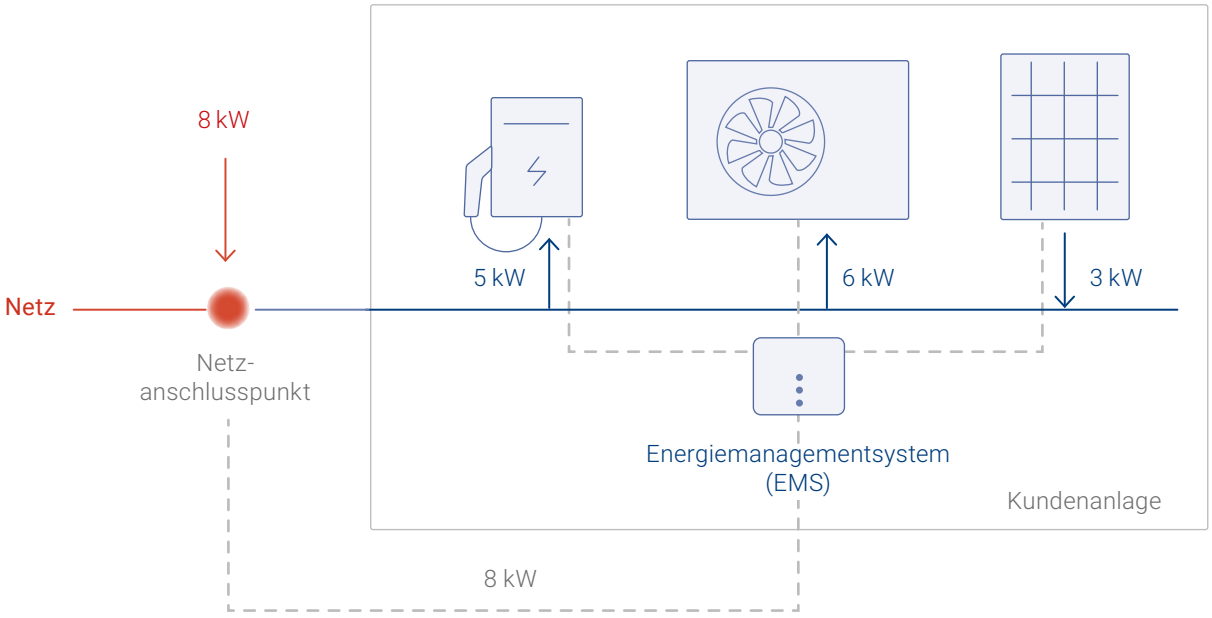
   Wobei gilt:
   - $P_{min,\,14a}$ = Mindestleistung,
   - $P_{Summe\ WP}$ = Summe der Netzanschlussleistungen der Anlagen, Wärmepumpenheizung (z.B. Heizstäbe),
   - $P_{Summe\ Klima}$ = Summe der Netzanschlussleistungen der Anlagen, Raumkühlung,
   - n_{SteuVE} = Anzahl aller stuerbaren Verbrauchseinrichtungen, Steuerung mittels EMS.

   GZF = anzuwendender Gleichzeitigkeitsfaktor, hier:

n_{SteuVE}	2	3	4	5	6	7	8	>= 9
GZF	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45

   - Der Betreiber ist berechtigt, den insgesamt gewährten Sollwert für den maximalen netzwirksamen Leistungsbezug über das Energie-Management-System nach eigener Maßgabe einzusetzen.

Beispiel:
Wärmepumpe, Wallbox und PV-Anlage sind an ein EMS angeschlossen. Die PV-Anlage erzeugt 3 kW. Der Netzbetreiber begrenzt für einen Steuereingriff nach § 14a EnWG den gemeinsamen Leistungsbezug aller steuerbaren Verbrauchseinrichtungen am EMS auf 8 kW. In dem Fall dürfen Wärmepumpe und Wallbox zusammen 11 kW verbrauchen. Das EMS teilt die 11 kW auf Wärmepumpe und Wallbox auf. Wenn das Auto im Beispielszenario fast fertig geladen ist, erhält es nur 5 kW, während die Wärmepumpe, die gerade Warmwasser bereitet, 6 kW bekommt. Auf diese Weise spürt der Nutzer keine Einschränkung.



Alle obigen Betrachtungen und Leistungsbegrenzungen beziehen sich immer nur auf die steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, nie auf den restlichen Haushaltsstrom, der von § 14a EnWG nicht betroffen ist.

1.7 Anbindung der steuerbaren Verbrauchseinrichtungen

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, eine kommunikative Anbindung seiner steuerbaren Verbrauchseinrichtungen zu ermöglichen, damit die § 14a-Signale übermittelt werden können. Dazu hat er verschiedene Möglichkeiten. Zur Auswahl stehen die IP-Schnittstelle mit EEBus- oder KNX-Protokoll oder für einen begrenzten Zeitraum potenzialfreie Relaiskontakte. Bei Auswahl eines Energiemanagementsystems kann die Ansteuerung der SteuVE ab dem Energiemanagementsystem auch nach anderen Standards erfolgen. Seine Auswahl muss er dem Netzbetreiber bei der Anmeldung der Geräte mitteilen.

1) **Datenfluss**
   Alle Anlagen, die an der netzorientierten Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen gemäß § 14a EnWG teilnehmen, müssen vom Netzbetreiber mit einem intelligenten Messsystem ausgerüstet werden. Für eine Übergangszeit sind präventive Zeitsteuerungen möglich. Das intelligente Messsystem besteht aus einer modernen Messeinrichtung, die über ein Smart-Meter-Gateway (SMGW) in ein Kommunikationsnetz zum Messstellenbetreiber eingebunden ist. Das SMGW dient als Schnittstelle zwischen Stromnetz und Gebäude. Steuersignale nach § 14a kommen über das SMGW ins Gebäude und werden dort von einer Steuerungseinrichtung an die Kundenanlagen weitergegeben. An die Steuerungseinrichtung können ein Energiemanagementsystem – mit angeschlossenen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen - oder/und direkt steuerbare Verbrauchseinrichtungen angeschlossen werden.

2) **Schnittstellen**
   Bei der Anbindung an die Steuerungseinrichtung gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten. Der Anlagenbetreiber kann zwischen digitalen Schnittstellen und relaisbasierten Schnittstellen auswählen.

- **Digitale Schnittstellen**
  Die von der BNetzA vorgesehenen digitalen Schnittstellen EEBUS oder KNX bieten eine IP-basierte bidirektionale Kommunikation, die auch stufenlose Regelungen ermöglicht. Hier ist es also möglich, andere Leistungsgrenzen als 4,2 kW zu kommunizieren, beispielsweise wenn der Netzbetreiber 7 kW festlegt.

  (1) Geringer Abstimmungsbedarf zwischen Installateur und MSB bei Inbetriebnahme und bei Erweiterungen der SteuVEs
  (2) Kein Blindflug: Rückmeldung, Überwachung und Tests sind möglich
  - Ausführung und Dokumentation der Leistungslimitierung (Dimmung) wird für den Betreiber der SteuVE (ohne Mehrkosten) erfüllt
  - MSB/Installateur muss nicht mehrfach zur Anlage fahren (weiß direkt Bescheid ob Geräte miteinander verbunden sind und einsatzbereit sind)

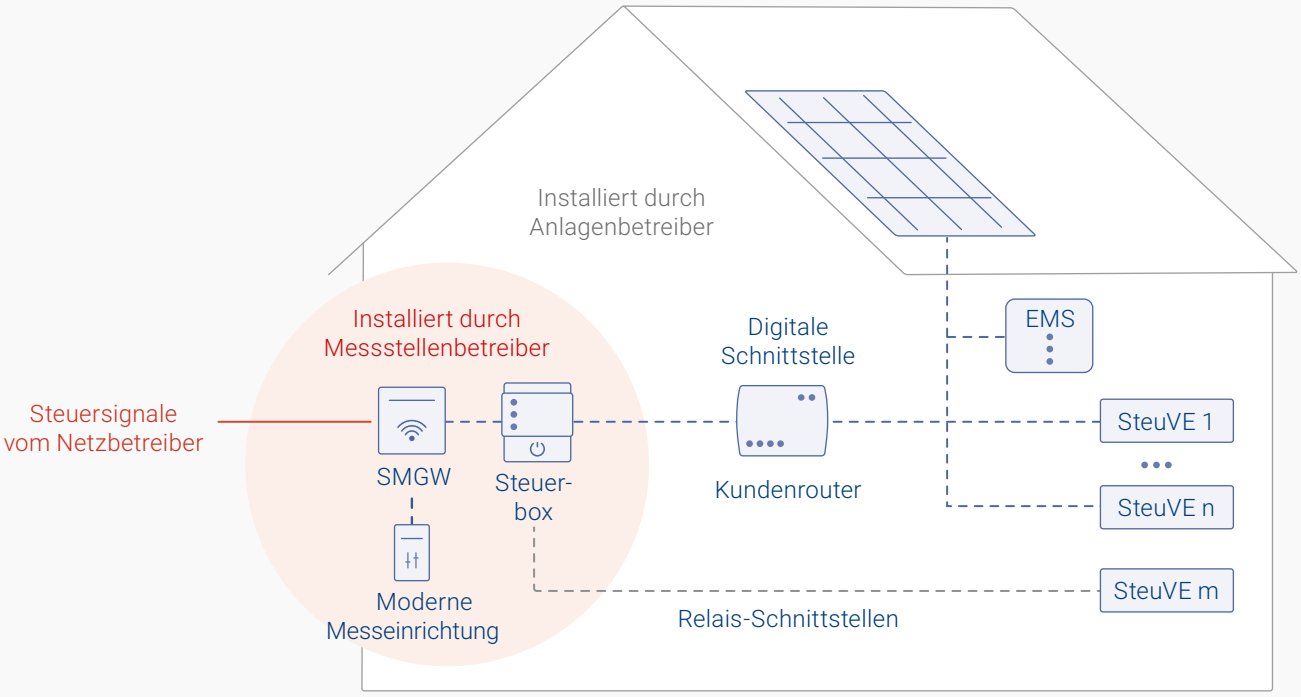
  (3) Kein Komfortverlust für Kunden: stufenloses Dimmen möglich, SteuVE geht nicht bei jeder Dimmung entweder aus oder auf Minimalbetrieb sondern kann optimal und im Interesse (nach Priorität) des Kunden weiter betrieben werden -> im Schnitt höherer Bezug trotz Limitierung möglich als bei Relais
  (4) Potentiale für zukünftige Anwendungen: wie z. B. Teilnahme an Flexmärkten (Day Ahead, Intraday, virtuelles Kraftwerk, Demand Side Management) und Systemdienstleistungen (Regelleistung und Redispatch 3.0)

- **Relaisbasierte Schnittstellen**
  Relaisbasierte Schnittstellen können nur eine zweistufige Regelung kommunizieren und auch keinen Rückkanal abbilden. Hier ist nur eine Unterscheidung zwischen „Normalbetrieb“ und „Dimmung“ möglich. Es muss vorab in der steuerbaren Verbrauchseinrichtung konfiguriert werden, für welche Leistungsgrenze „Dimmung“ steht und das kann auch im Betrieb nicht mehr ohne weiteres geändert werden. Sollte der Netzbetreiber das Signal senden, dass beispielsweise auf 7 kW reduziert werden muss, könnte die Anlage das nicht erkennen und würde trotzdem auf 4,2 kW reduzieren.

Hinweis 1: Bei manchen Wärmepumpen ist eine leistungsbezogene Reduzierung (Dimmung) nicht möglich. Das kann zum Beispiel bei alten Regelungen oder einstufigen Wärmepumpen der Fall sein. In diesem Fall würde das Signal nicht zu einer Dimmung sondern zu einer Abschaltung führen.

Hinweis 2: Bei einer relaisbasierten Schnittstelle zwischen Steuerungseinrichtung und Energiemanagementsystem kann das EMS bei mehreren SteuVE die jeweils für den Betrieb notwendige Mindestleistung einer SteuVE, z.B. einer Wärmepumpe, berücksichtigen und die zur Verfügung stehende Leistung zuordnen.

Die folgende schematische Darstellung zeigt einige gebräuchliche Varianten für den Datenfluss unter Verwendungen von digitalen Schnittstellen und Relais-Schnittstellen sowie Direktansteuerungen und EMS-Steuerungen:



Beispielhafte Darstellung Abgrenzung Datenströme Anlagenbetreiber Messstellenbeteiber

In den meisten Praxisfällen wird nur ein Teil davon realisiert sein.

1.8 Relevante technisch spezifizierte Anwendungsfälle (Use Cases)

Die für §14a EnWG, und somit für den Schutz der lokalen Netzstabilität im Falle von Überlast, relevanten Use Cases nennen sich wie folgt:

Für §14a notwendig:

- Limitation of Power Consumption (LPC): Netzwirksame Begrenzung der Bezugsleistung

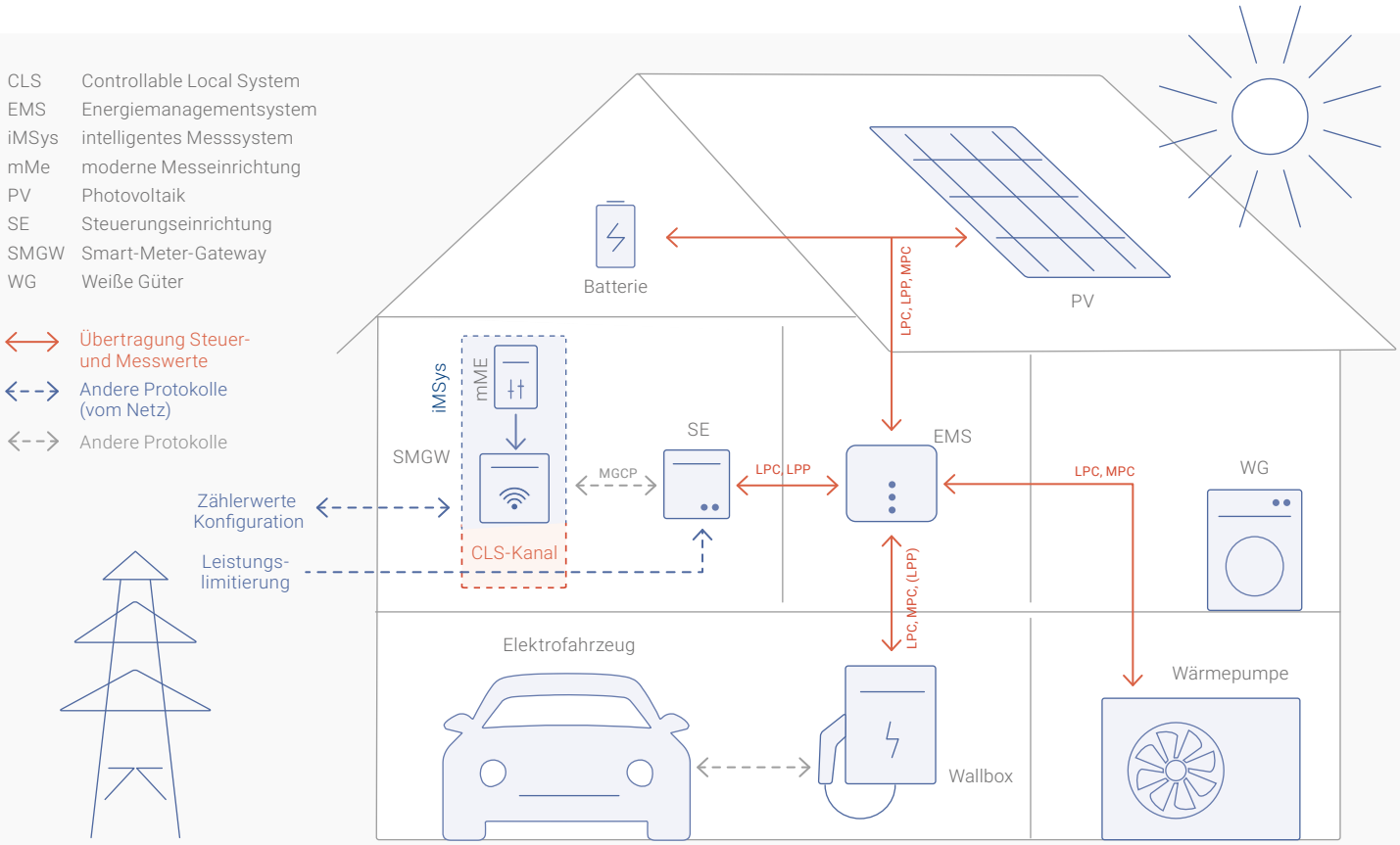
Für §9 EEG notwendig (Photovoltaik):

- Limitation of Power Production (LPP): Netzwirksame Begrenzung der Erzeugungsleistung

Diese Use Cases muss die Regelung bei Verwendung von digitalen Schnittstellen beherrschen:

- Monitoring of Power Consumption (MPC): Überwachung der Bezugsleistung von SteuVE
- Monitoring of Grid Connection Point (MGCP): Überwachung des gesamten Verbrauchs am Zähler

Bei drohendem Netzengpass sendet der Verteilnetzbetreiber eine Leistungsbegrenzung via Smart Meter Gateway an eine nachgelagerte Steuerungseinrichtung. Die Steuerungseinrichtung übersetzt das Signal und überträgt es an ein Energiemanagementsystem (EMS) oder direkt an die steuerbare Verbrauchseinrichtung (SteuVE).



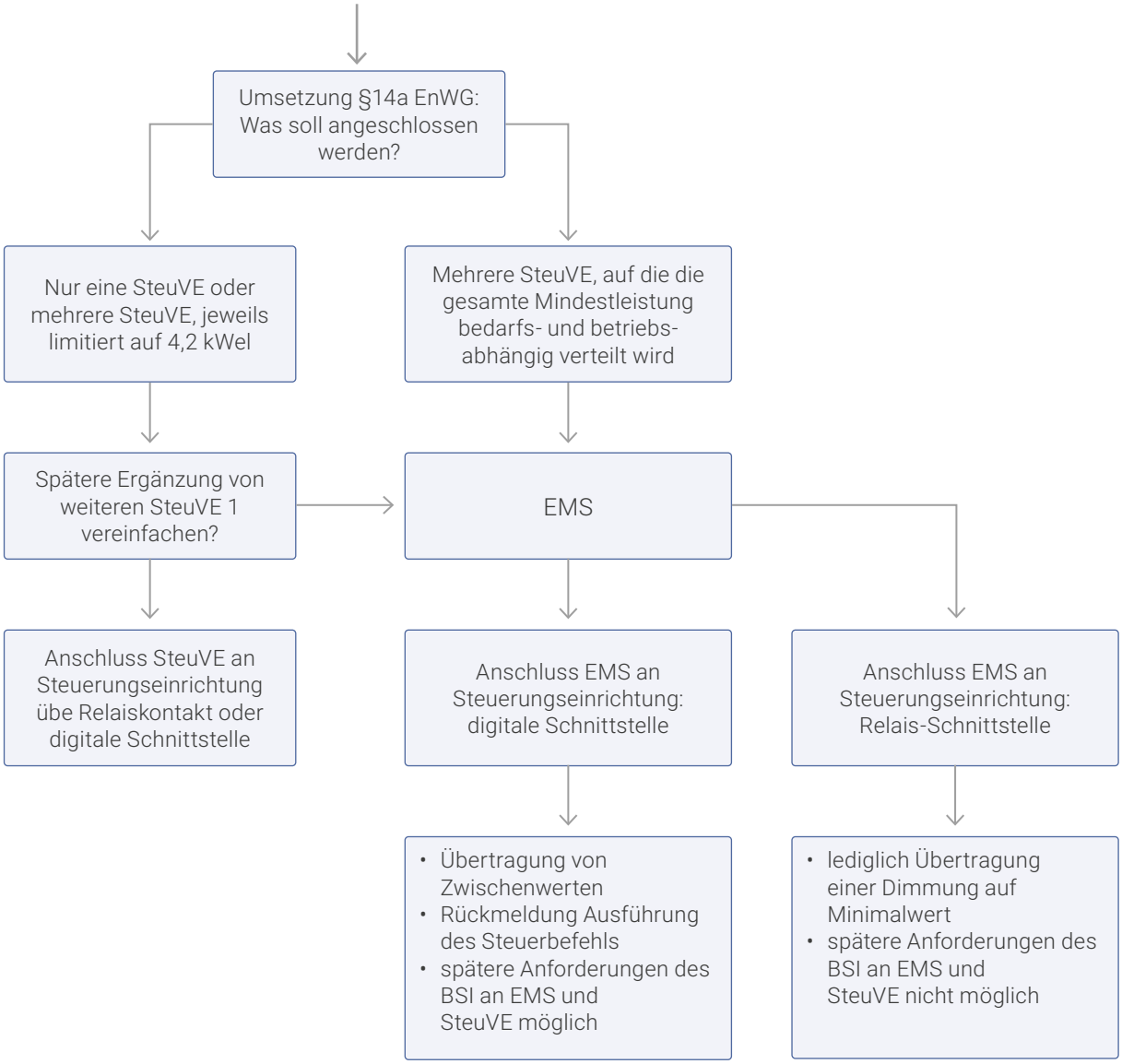
Für Interessierte: Wo werden Use Cases eingesetzt

Für die Sicherheit des Gesamtsystems sorgen verschiedene Maßnahmen:

- Aktivierung und Deaktivierung von Grenzwerten
- Heartbeat- und Failsafe-Status, um im Falle von Kommunikations-unterbrechungen über eine Ausweichlösung zu verfügen
- Bestätigungsmechanismus zur Nachweispflicht (Acknowledge-Management), dass Leistungsgrenzen akzeptiert oder abgelehnt wurden

Der Steuerbefehl wird automatisch dokumentiert, was den Nachweis für eine sichere und korrekte Ausführung vereinfacht.

1.9 Anschlussplanung: Direktanschluss oder EMS



2. Arbeitsabläufe

2.1 Anmeldung

In der Regel erfolgt die Anmeldung einer SteuVE gegenüber dem zuständigen Netzbetreiber über Elektroinstallateure. Für die neu-installierten SteuVE ab dem 01.01.2024 erfolgt die Anmeldung vor der Inbetriebnahme. Für die bestehenden SteuVE, welche sich noch nicht in den neuen Regelungen von § 14a EnWG befinden und demnächst daran teilnehmen möchten, können die SteuVE entweder von dem Betreiber selbst oder von dem beauftragten Elektroinstallateur angemeldet werden.
Zu einer Anmeldung gehören einige Informationen wie zum Beispiel Art der SteuVE (Wärmepumpe, Klimaanlage etc.), Steuerungsart (analog oder digital), Modulauswahl (1,2,3). Aktuell gibt es keinen standardisierten Anmeldungsprozess und der Prozess wird von Netzbetreibern individuell festgelegt. Bei den meisten Netzbetreibern wird die Antragstellung von Verbrauchsanlagen vom Kunden an den Netzbetreiber über ein Webportal übermittelt.
Laut FNN sind zukünftig Netzbetreiber verpflichtet, deutschlandweit einheitliche, digitale Abfragen bei der Antragstellung von Netzanschlüssen über ein Webportal umzusetzen.

2.2 Inbetriebnahme

Die Bundesnetzagentur hat unter der Frage *„Was muss ich tun, wenn ich eine neue steuerbare Verbrauchseinrichtung in Betrieb nehmen möchte?“* einige Schritte zur Inbetriebnahme einer SteuVE zu bedenken gegeben:

Entscheidung für eine Ansteuerungsart
Die Betreiber einer SteuVE müssen sich für eine Art der Ansteuerung bei jeder SteuVE entscheiden. Der Betreiber sollte sich durch eine Fachkraft beraten lassen, da die Entscheidungen Auswirkungen auf technische Einrichtungen haben, die benötigt werden.

Für die Steuerung einer SteuVE gibt es zwei Möglichkeiten:
- Direktansteuerung der SteuVE
- Ansteuerung über ein Energie-Management-System (EMS)

Netzbetreiber
Betreiber einer SteuVE können sich an den zuständigen Netzbetreiber wenden und diesen beauftragen, dafür zu sorgen, dass der Netzanschlusspunkt mit den notwendigen technischen Einrichtungen ausgestattet wird. Der Netzbetreiber hat allerdings die Möglichkeit, von einem übergangsweisen Einbau möglicherweise älterer Steuerungstechnik abzusehen, falls er keinen akuten Steuerungsbedarf hat. Spätestens sobald sich Überlastungen des Netzes abzeichnen, leitet der Netzbetreiber dann den Auftrag des Betreibers zum Einbau der notwendigen technischen Einrichtungen an den Messstellenbetreiber weiter. Dieses Vorgehen ist für Betreiber mit Vorteilen verbunden: Auch wenn der Einbau der Steuerungstechnik auf Anweisung des Netzbetreibers erst später stattfindet, erhalten die Betreiber direkt die Netzentgeltreduzierung für die netzorientierte Steuerung. Solange der Einbau nicht erfolgt ist, können sie tatsächlich nicht gesteuert werden.

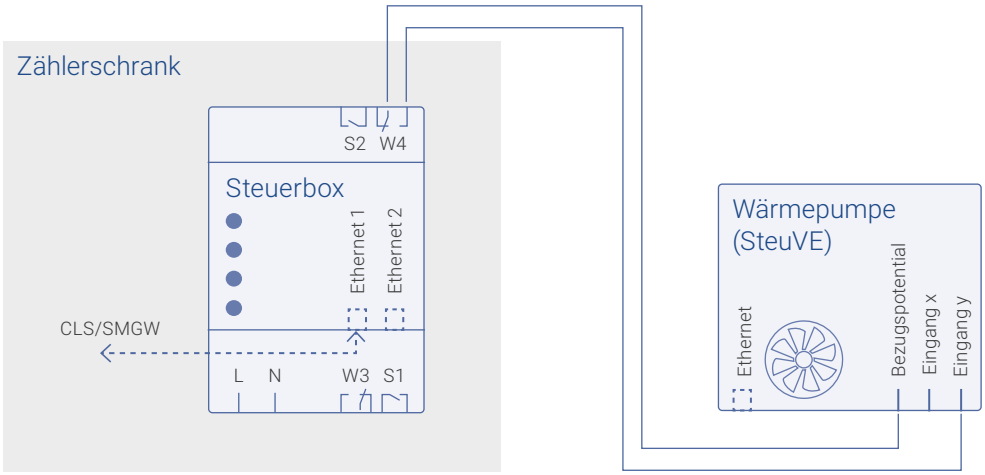
Messstellenbetreiber
Betreiber einer SteuVE können sich auch an den zuständigen Messstellenbetreiber wenden und diesen mit dem Einbau der erforderlichen Mess- und Steuerungssysteme beauftragen. Solange der Auftrag noch nicht durchgeführt wurde, kann dem Betreiber diesbezüglich keine Pflichtverletzung der Steuerbarkeit vorgeworfen werden.

3. Anschlussszenarien

Fall 1: steuerbare Verbrauchs-einrichtung(en) an Steuerbox	**Fall 2:** steuerbare Verbrauchs-einrichtungen an Energie-managementsystem (EMS)	**Fall 3:** Mischformen aus Fall 1 und 2
Anschluss an Relais • kein stufenloses Dimmen **Anschluss an IP** • KNX/EEBUS (stufenloses Dimmen gerateabhängig möglich) **Zu beachten:** • keine dynamische Leistungs-verteilung zwischen steuer-baren Verbrauchseinrichtungen • Eigenstrom kann nicht zum Ausgleich der Dimmung genutzt werden • Preismodule 1, 2 oder 1-+3	**Anschluss Steuerbox an EMS** • KNX/EEBUS (stufenloses Dimmen geräteabhängig möglich) • Relaiskontakt (kein stufenloses Dimmen) **Anschluss EMS an steuerbare Verbrauchseinrichtung über IP** • Kompatibilität muss abgeglichen werden **Anschluss EMS an steuerbare Verbrauchseinrichtung über Relais** • wenn vorhanden, insbesondere Bestand • kein stufenloses Dimmen möglich **Zu beachten:** • dynamische Leistungsver-teilung zwischen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen • Beachtung von Gleichzeitig-keitsfaktor erforderlich • Eigenstrom kann zum Ausgleich der Dimmung genutzt werden • Preismodule 1, 2 oder 1+3 Empfehlung bei PV wegen Eigenstromnutzung	**Unterschiedliche steuerbare Verbrauchseinrichtungen werden individuell an EMS oder Steuerbox angeschlossen** • Denkbarer Fall (Beispiel): Wärmepumpe ist vorhanden und an Steuerbox ange-schlossen, PV-Anlage und Wallbox werden nachgerüstet und an EMS angeschlossen **Zu beachten:** • dynamische Leistungs-verteilung zwischen steuer-baren Verbrauchseinrichtungen nur hinter EMS • Beachtung von Gleichzeitig-keitsfaktor nur hinter EMS erforderlich • Eigenstrom kann hinter dem EMS zum Ausgleich der Dimmung genutzt werden • Preismodule 1, 2 oder 1-+3

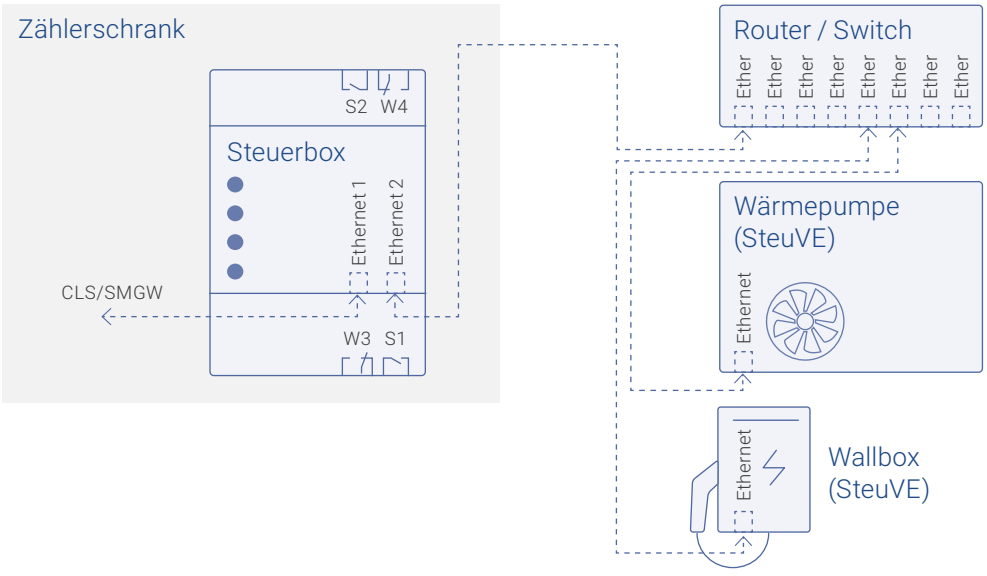
3.1 Exemplarische Installationsfälle

3.1.1 Fall 1 steuerbare Verbrauchseinrichtung(en) an Steuerbox



SteuVE Anschluss an Relais

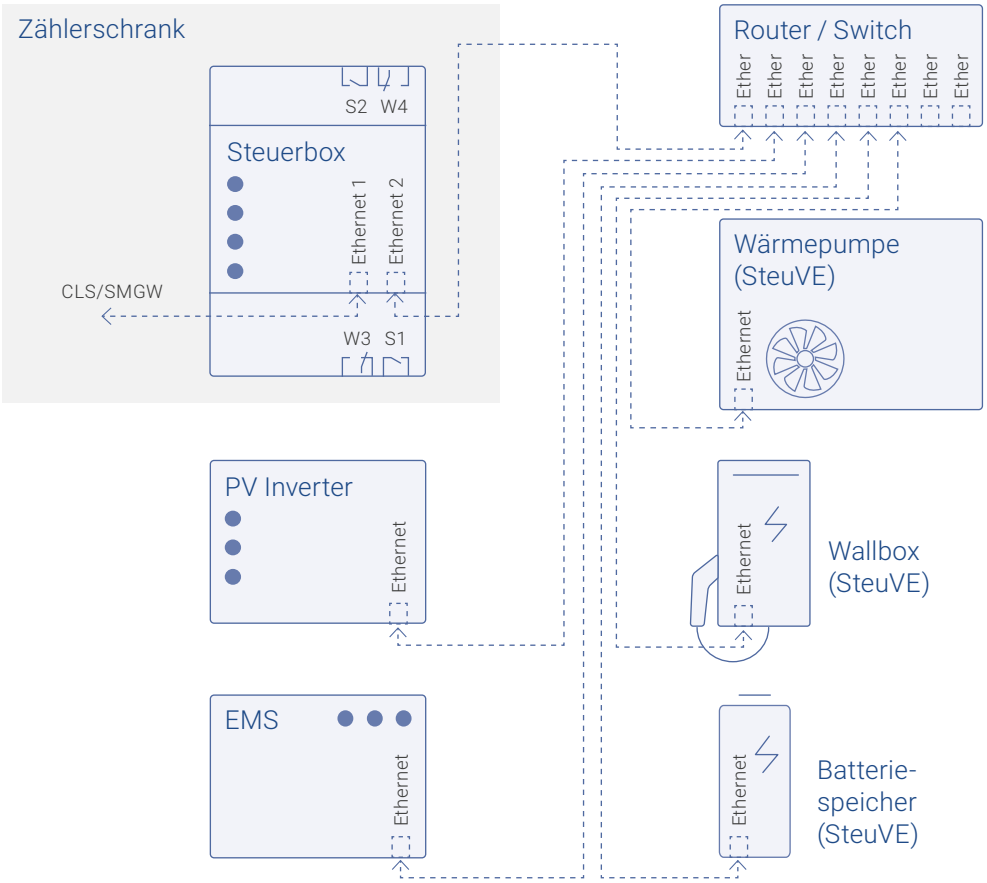
Die Abbildung zeigt den einfachen Anschluss einer SteuVE, im Beispiel eine Wärmepumpe, an den Wechsler W4 der Steuerbox. Im Falle der Ansteuerung von mehreren SteuVE ist die Art der Umsetzung mit dem Messstellenbetreiber abzuklären. Auf der Seite der Wärmepumpe können unterschiedliche Eingänge und Schnittstellen zum Einsatz kommen, z.B.: EVU Kontakt, SG Ready, etc. Der Eingang muss bei Aktivierung sicherstellen, dass der Leistungsbedarf der SteuVE 4,2 kW, bei Wärmepumpen > 11 kW 0,4 x P_{nenn}, nicht überschritten wird. Dies beinhaltet eine Abschaltung, ggf. Abschaltung von Not- und Zusatzheizungen, oder die Einhaltung einer konfigurierbaren Leistungsgrenze, ggf. sind Koppelrelais vorzusehen.



Anschluss mehrere SteuVE an IP

Die Abbildung zeigt den Anschluss mehrerer SteuVE an die Steuerbox über die digitale Schnittstelle. Über diese Schnittstelle wird im Falle einer Abregelung ein individueller Wert für den maximalen netzwirksamen Leistungsbezug an die SteuVE übertragen, den die SteuVE nicht überschreiten darf.

3.1.2 Fall 2 steuerbare Verbrauchseinrichtungen an Energiemangementsystem (EMS)



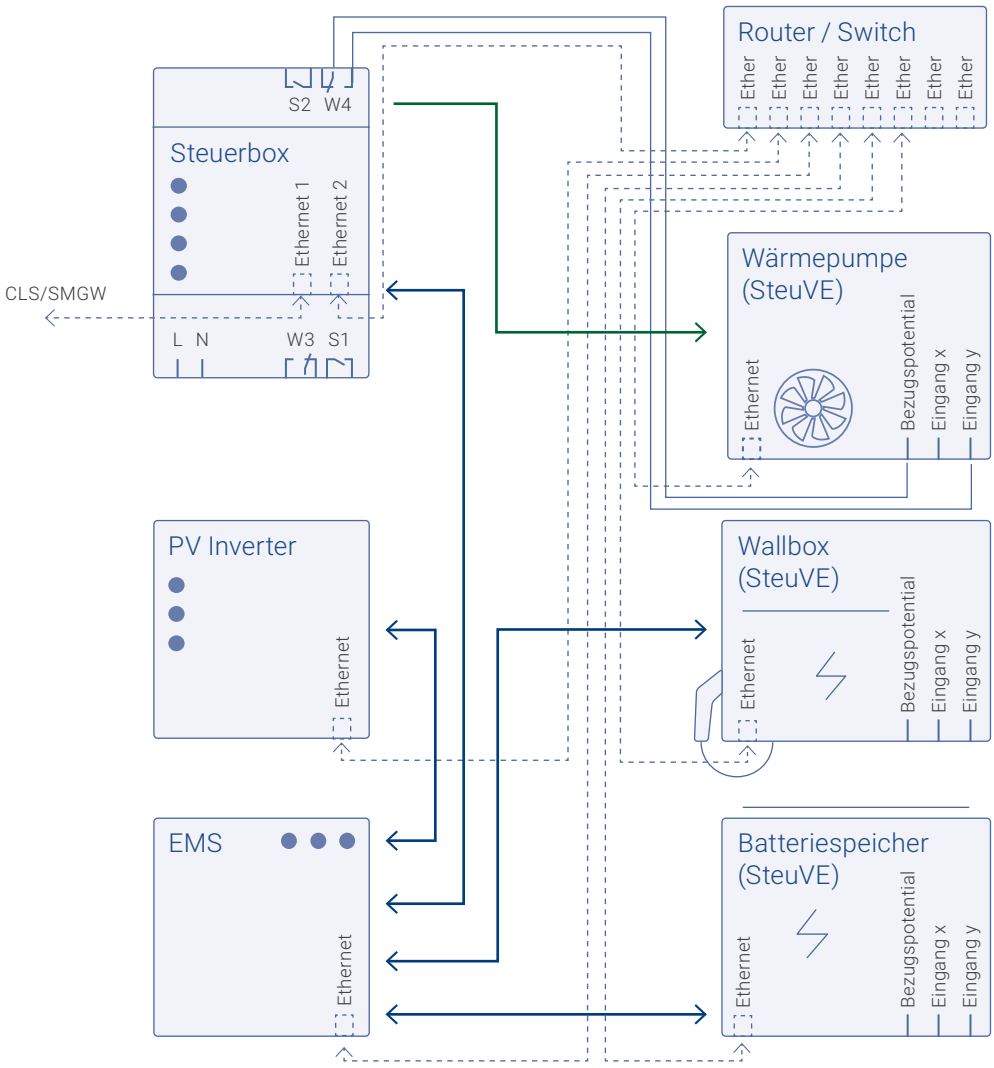
Anschluss mehrerer SteuVE mit digitaler Schnittstelle an ein EMS
Diese Abbildung zeigt ein durchgängig mit digitalen Schnittstellen realisiertes Gesamtsystem bestehend aus EMS, PV Inverter, Batteriespeicher, Wallbox und Wärmepumpe.

3.1.3 Fall 3 Mischformen aus Fall 1 und Fall 2

Unterschiedliche steuerbare Verbrauchseinrichtungen werden individuell an EMS oder Steuerbox angeschlossen

- Denkbarer Fall (Beispiel): Wärmepumpe ist vorhanden und an Steuerbox angeschlossen
- PV-Anlage und Wallbox werden nachgerüstet und an EMS angeschlossen

Die folgende Abbildung zeigt ein Gesamtsystem bestehend aus EMS, PV Inverter, Batteriespeicher, Wallbox und Wärmepumpe. In diesem Beispiel wird die Wärmepumpe direkt von der Steuerbox gesteuert, das EMS steuert die Wallbox und den Batteriespeicher über digitale Schnittstellen. Hierbei gibt es einen Grenzwert für alle SteuVE die vom EMS gesteuert werden. Dieser Grenzwert errechnet sich aus der Summe der SteuVE, hinter dem EMS multipliziert mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor. Die Wärmepumpe wir von der Steuerbox direkt angesteuert und erhält einen Grenzwert für den maximalen netzwirksamen Leistungsbezug von 4,2 kW, bei Wärmepumpen > 11 kW 0,4 x P_{nenn}.



Die gefetteten Linien zeigen den Datenfluss, die Dünnen deuten die verlegten Leitungen an.

3.1.4 Hinweise zur praktischen Durchführung

- Bei der Entscheidung zwischen digitaler Schnittstelle und potenzialfreiem Kontakt sollte berücksichtigt werden, dass bei Wahl des potenzialfreien Kontakts die Wärmepumpe im Einzelfall temporär abgeschaltet werden muss, weil zum Beispiel bei Wärmepumpen im Bestand häufig keine Möglichkeit besteht, diese regelungsseitig auf einen reduzierten Wert zu setzen.

- Bei Wahl der digitalen Schnittstelle ist zu berücksichtigen, dass das Signal zwischen Router und steuerbarer Verbrauchseinrichtung per WLAN übertragen werden darf. Ein Routerwechsel kann aber dazu führen, dass die entsprechend angeschlossenen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen wieder im neuen Netzwerk angemeldet werden müssen. Ein Anschluss über eine LAN-Verkabelung ist hier unproblematischer und ist darüber hinaus gegenüber Störungen weniger empfindlich. Insofern empfiehlt sich der Anschluss per LAN-Kabel. Zwischen Router und Steuerbox ist eine Funkverbindung nicht zulässig.

- Die Klemmenbezeichnungen in den Schaltbildern sind nur beispielhaft zu verstehen. Die genauen Anschlussbelegungen ergeben sich aus den Vorgaben des Verteilnetzbetreibers oder des Messstellenbetreibers und den Installationsanleitungen der Hersteller.

3.2 Besonderheiten bei vorhandenen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen

Für Bestandsanlagen (Installationsdatum liegt vor dem 01.01.2024) ergeben sich verschiedene Fälle, die hier nicht vollständig und daher nur beispielhaft aufgeführt werden können.

Ist eine steuerbare Verbrauchseinrichtung mit Inbetriebnahme vor dem 01.01.2024 vorhanden und eine neue steuerbare Verbrauchseinrichtung wird nach dem 01.01.2024 errichtet und in Betrieb genommen, gilt für das Bestandsgerät derzeit "Bestandsschutz" und es wird nur die neue Verbrauchseinrichtung angemeldet und wie oben beschrieben nach Auswahl des gewünschten Moduls betrieben.
Ist eine steuerbare Verbrauchseinrichtung bereits im Bestand und eine neue steuerbare Verbrauchseinrichtung wird nach dem 01.01.2024 errichtet, können beide Einrichtungen über ein EMS betrieben und gesteuert werden.

Besonderheiten bei PV- und KWK-Anlagen:
Bestehende PV- und KWK-Anlagen **von mehr als 25 kW** müssen gemäß § 9 EEG beim Zubau von SteuVE spätestens mit dem Einbau eines intelligenten Messsystems mit einer technischen Einrichtung nachgerüstet werden, die die Steuerung ermöglicht sowie das Auslesen der Isteinspeisung. Es steht in der Diskussion, die 25 kW auf 7 kW abzusenken. Dies gilt auch für neue PV- und KWK-Anlagen (ab dem 01.01.2024).

Das bedeutet, dass beispielsweise durch den Einbau einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung, eine bestehende PV-Anlage, die bisher nicht steuerbar war, jetzt steuerbar ausgeführt werden muss.

3.2.1 Müssen Bestandsgeräte am gleichen Zähler wechseln?

Grundsätzlich muss ein Bestandsgerät, dass bisher von reduzierten Netznutzungsentgelten profitiert, entsprechend den vorgegebenen Fristen in das neue Regime überführt werden, ausgenommen hiervon sind Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.

3.2.2 Gründe für einen freiwilligen vorzeitigen Wechsel/ Lösungshinweise

Das können z.B. der Wegfall der präventiven Ansteuerung, bei Wallboxen die Nutzung des reduzierten Netznutzungsentgelds, die Integration in ein Gesamtkonzept, die Berücksichtigung bei der Berechnung von $P_{min.}$ sein.

4. Notwendige Qualifizierungen

Eingriffe des Netzbetreibers in den Betrieb der Wärmepumpe sind grundsätzlich nichts Neues. Die Einhaltung von Sperrzeiten ist eine seit Jahrzehnten eingeführte Praxis. Neben der Möglichkeit der Ansteuerung über Relaiskontakte hat sich mit der Einführung von IP-Steuerungen zwar die Technologie geändert, die grundlegenden Kompetenzen im Verständnis von Steuerungs- und Regelungsprozessen bleiben jedoch im Wesentlichen gleich. Das reduziert den Aufwand für Schulungen zumindest bei Handwerkern mit Wärmepumpenerfahrung.

4.1 Was ist im Berufsbild SHK/Elektro nicht enthalten?

Die in dieser Broschüre beschriebenen elektrotechnischen Installationsarbeiten verlangen den Einsatz von entsprechend qualifiziertem Personal. Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik sind mit bestandener Prüfung nicht automatisch Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten. Sie müssen vom Unternehmer offiziell zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten bestellt werden.

Mit anderen Worten: Der Unternehmer muss feststellen, ob der Anlagenmechaniker SHK die Qualifikation besitzt, die er als Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten benötigt. Mit dem Vorliegen eines entsprechenden Zertifikats, z.B. der ZVSHK-Qualifizierungsmaßnahme „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk“ können dem Unternehmer diese Qualifikationen bestätigt werden. Die Verantwortung obliegt dem Unternehmer in jedem Fall.

4.2 Schulung/Fortbildung

Neben dem Kompetenzaufbau über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker SHK und die Weiterbildungsmaßnahme „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk“ empfiehlt es sich, an einer Herstellerschulung für den Kopplungsvorgang zwischen Gateway und Wärmepumpe teilzunehmen.

Für die Programmierung eines Energiemanagementsystems empfiehlt es sich, tiefergehende regelungstechnische Kompetenzen zu erwerben. Je nach Umfang reicht hier die Spannweite der möglichen Schulungen von einer einfachen Herstellerschulung bis hin zur Ausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration.

4.3 Kooperation

Niemand kann alles wissen. Feste Kooperationspartner, zum Beispiel zwischen SHK und Elektro, sorgen für einen schnellen Arbeitsfortschritt bei hoher Qualität. Bei der Kommunikation der auszutauschenden Daten helfen Checklisten (siehe Kapitel 5).

5. Checkliste

CHECKLISTE INFORMATIONS- UND DATENAUSTAUSCH FÜR DIE PLANUNG UND INSTALLATION EINER ELEKTRO-WÄRMEPUMPE FACHBETRIEBE SHK UND ELEKTRO – AUFTRAGGEBER (FACHPLANER – ENERGIEBERATER – ARCHITEKT)[1]

Auftraggeber:		**Standort der Wärmepumpe (falls abweichend)**
Name; Vorname:		
Straße:		
PLZ, Ort:		
Tel.:		
E-Mail:		

1. Kontaktdaten der beteiligten Fachleute und Unternehmen:

	SHK Name	**Telefonnummer**	**Elektro Name**	**Telefonnummer**
Fachbetrieb				
Planer[1]				
Energie-berater[1]				
Architekt[1]				
Energie-management[1]				

Netzbetreiber (Name, Anschrift) _____

2. Angaben zur Wärmepumpe

Hersteller: _____

Modell: _____

elektrische Leistungsaufnahme (max.)

Wärmepumpe / Heizstab: _____ / _____

Spannungsversorgung

☐ 230 V (einphasig) ☐ 400 V (dreiphasig) innen ☐ 400 V (dreiphasig) außen

© ZVSHK St. Augustin 2025

[1] Bei Bedarf

Wärmepumpensystem:

- ☐ Luft-Wasser-Wärmepumpe
  - ☐ Monoblock Außenaufstellung
  - ☐ Monoblock Innenaufstellung
  - ☐ Splitgerät
  - ☐ Innengerät, kombiniert mit Lüftungsanlage ("Passivhauslösung")
- ☐ Sole -Wasser-Wärmepumpe
- ☐ Wasser-Wasser-Wärmepumpe

3. Weiterer Wärmeerzeuger

- ☐ Heizstab eingebaut in Inneneinheit
- ☐ Heizstab im _____
- ☐ Kessel

4. Funktionen

- ☐ Heizen
- ☐ Kühlen

5. Kommunikationsanschluss

- ☐ LAN
- ☐ WLAN
- ☐ Montageort Internetrouter: _____
- ☐ nicht vorgesehen, lediglich Anschluss an Steuerungseinrichtung oder Energiemanagementsystem (s.Ziff. 8/9)

6. Hydraulik

Anzahl Heizkreise: _____

davon mit Mischer: _____

WW-Kreis: ☐ Ja ☐ Nein ☐ im Gerät integriert

Hydraulikschema übergeben: ☐ Ja ☐ Nein

© ZVSHK St. Augustin 2025

7. Stromliefervertrag/Tarif/Zähleranschluss/PV-Nutzung

Leistung Hausanschluss geklärt	☐ Ja	☐ Nein
separater Stromzähler	☐ Ja	☐ Nein
Zählerschrank geeignet bzw. Umbauten mit Elektriker geklärt	☐ Ja	☐ Nein
zuständiger Netzbetreiber:		
zuständiger Messstellenbetreiber:		
separater Zähler mit HT/NT (Bestand)	☐ Ja	☐ Nein
Soll (evtl. perspektivisch) die Wärmepumpe Strom aus einer PV-Anlage nutzen?	☐ Ja	☐ Nein

Gewünschtes Entgeltmodell

☐ Modul 1 (pauschale Netzentgeltreduzierung) (ein Zähler)
☐ Modul 2 (prozentuale Arbeitspreisreduzierung des Netzentgelts) (zwei Zähler)
☐ Modul 3 (zeitvariables Netzentgelt) (ein Zähler)

Wer übernimmt die Abstimmung mit dem Netzbetreiber?

	SHK-Fachbetrieb	Elektro-Fachbetrieb
Netzanschluss/-punkt	☐	☐
Anmeldung beim Netzbetreiber	☐	☐
Beauftragung Steuerbarkeit	☐	☐

Weitere Absprachen (zum Beispiel Schutz bei Grundwasser-Pumpen):

8. Steuerung nach § 14a EnWG

Fall 1:	Steuerbare Verbrauchseinrichtung(en) ausschließlich an Steuerbox anschließen	☐ Relais	☐ IP
Fall 2:	Steuerbare Verbraucheinrichtung(en) ausschließlich an Energiemanagement-system anschließen	☐ Relais	☐ IP
Fall 3:	Mischformen aus Fall 1-2		

Anschluss steuerbare Verbrauchseinheiten an:

☐ **Steuerungseinrichtung (Fall 1 oder 3):**

Anschluss über	☐ Relais	☐ IP-Schnittstelle
Protokoll (nur IP-Schnittstelle)	☐ EEBUS	☐ KNX

© ZVSHK St. Augustin 2025

☐ **Energiemanagementsystem:**

Anschluss über ☐ Relais ☐ IP-Schnittstelle

Protokoll (nur IP-Schnittstelle) ☐ EEBUS ☐ KNX

☐ Die Wärmepumpe muss einen Zugang zum Internet haben.

Verbindung Steuerungseinrichtung /Rundsteuerempfänger – Energiemanagement: Mind. zweiadriges Kabel - Kabel (mind. CAT 5) - LAN

zuständiger Netzbetreiber: _____

zuständiger Messstellenbetreiber: _____

9. Energiemanagement

☐ Energiemanagementsystem geliefert durch ☐ SHK ☐ Elektro ☐ Dritter: _____

☐ Montageort Energiemanagementsystem: _____

Benötigte Profile für digitale Schnittstelle

☐ Standardumfang gem. Festlegung BNetzA (Übertragung Begrenzung Bezug, Übertragung Begrenzung Erzeugung (bei Notwendigkeit), Übertragung Fail-Safe-Parameter, Übertragung Heartbeat, Überwachung Anschlusspunkt/Bezug der steuerbaren Einrichtung)

weitere Anwendungsfälle: _____

10. Schaltpläne

☐ Schaltplan Hersteller WP für Anschlüsse übergeben

☐ Schaltplan Raumthermostat übergeben (bei Bedarf)

☐ Schaltplan Zähleranschlussschema übergeben

11. Regelung

Montage Regelung durch:	☐ SHK	☐ Elektro	☐ sonstige
Montage/Beschriftung Fühler durch:	☐ SHK	☐ Elektro	☐ sonstige
Anschlüsse Fühler und Regelung durch:	☐ SHK	☐ Elektro	☐ sonstige

Diese Checkliste dient dazu, den Datenaustausch zwischen den beteiligten Gewerken (SHK und Elektro) und dem Auftraggeber zu vereinfachen. Sie beinhaltet nicht die Überprüfung der Aufträge auf Vollständigkeit.

Hinweise: _____

© ZVSHK St. Augustin 2025

	Datum	Unterschriften
SHK	_____	_____
Elektro	_____	_____
Kunde	_____	_____
Planer[1]	_____	_____
Energieberater[1]	_____	_____
Architekt[1]	_____	_____
Energiemanagement[1]	_____	_____

_____

[1] bei Bedarf

©ZVSHK St. Augustin 2025

6. Anhänge KNX / EEBUS

6.1 EEBUS

6.1.1 Vorstellung EEBUS

EEBUS ist ein Kommunikationsstandard, der die Vernetzung von Geräten im Energiemanagement ermöglicht. Damit können Geräte verschiedener Hersteller wie Wärmepumpen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge miteinander kommunizieren.

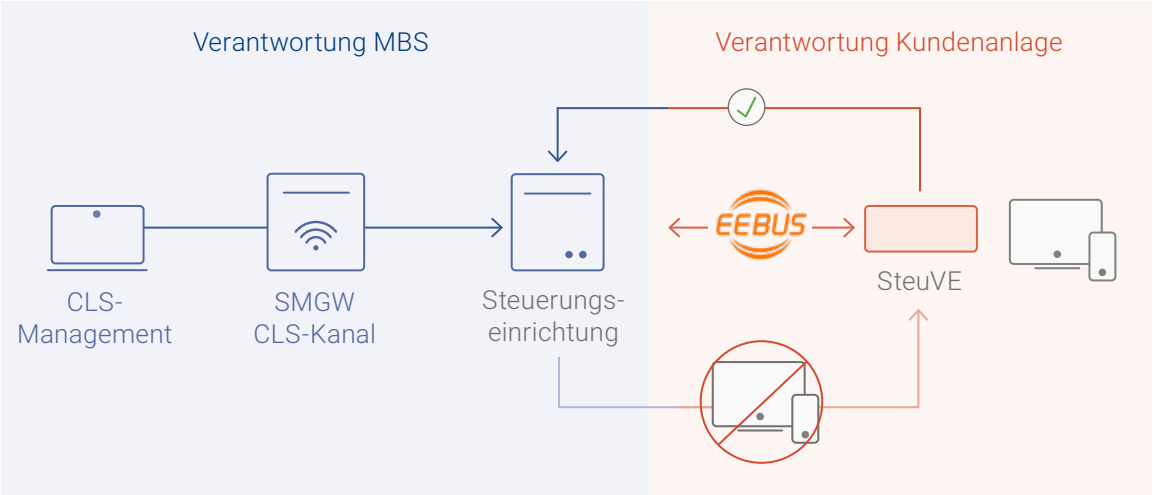
Mit EEBUS können Netzbetreiber und Verbraucher effizient zusammenarbeiten, um das Stromnetz stabil zu halten und erneuerbare Energien besser zu nutzen. Das ist besonders wichtig, da immer mehr Haushalte auf elektrische Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge umsteigen, die das Netz stark belasten können.

EEBUS spielt auch eine wichtige Rolle für §14a EnWG und §9 EEG, da damit Verbrauchseinrichtungen und erneuerbare-Energien Anlagen gesteuert werden können. Das Gesetz erlaubt Netzbetreibern, den Stromverbrauch oder Produktion zu regulieren, um Überlastungen zu verhindern. EEBUS bietet die technische Grundlage für diese Steuerung. Dadurch können Vorgänge im Stromnetz sicher und standardisiert gesteuert und überwacht werden.

Sowohl die Bundesnetzagentur als auch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) bewerten EEBUS als sicheren und geeigneten Standard für die Anbindung von Steuerungseinrichtungen.

6.1.2 Inbetriebnahme Prozess

Szenario 1: Anbindung SteuVE – Steuerungseinrichtung



1. **Installation der steuerbaren Verbrauchseinrichtung (SteuVE):**
   Zunächst wird die steuerbare Verbrauchseinrichtung (z. B. eine § 14a relevante Wärmepumpe) fachgerecht installiert und in Betrieb genommen.

2. **Netzwerkanbindung der SteuVE:**
   Die SteuVE wird mit dem Heimnetzwerk des Kunden verbunden, entweder über ein Netzwerkkabel am Router oder per WLAN[1].

3. **Netzwerkkabel zur Hauptverteilung verlegen:**
   Ein Netzwerkkabel wird von der SteuVE oder dem Router zur Hauptverteilung (Schaltschrank) verlegt, wo später die Steuerungseinrichtung (SE) durch den Messstellenbetreiber (MSB) installiert wird. Die Anforderungen des jeweiligen MSB müssen durch die technischen Anforderungsbeschreibungen (TAB) beachtet werden.

4. **Bereitstellung der Geräteinformationen für eine EEBUS-Inbetriebnahme:**
   Der EEBUS-Inbetriebnahmeprozess basiert auf der Kopplung der Geräte über gegenseitiges Vertrauen in das Schlüsselmaterial (Subject Key Identifier, SKI) der SteuVE. Die SKI der SteuVE kann bei der Anmeldung beim Netzbetreiber hinterlegt werden, entweder über einen QR-Code oder direkt im Kundenportal. Alternativ kann der MSB-Monteur bei der Installation die SKI aufnehmen und weiterleiten.

5. **Warten auf Installation und Konfiguration der Steuerungseinrichtung (SE):**
   Der MSB installiert die moderne Messeinrichtung (mME), das Smart Meter Gateway (SMGW) und die Steuerungseinrichtung (SE). Die SE wird über das vorbereitete Netzwerkkabel in das Heimnetzwerk integriert und kann, je nach Gerät, vorkonfiguriert oder noch vom MSB remote konfiguriert werden. Der MSB meldet dem Kunden, dass die SE bereit ist, und startet den regelmäßigen Verbindungsaufbau zur SteuVE.

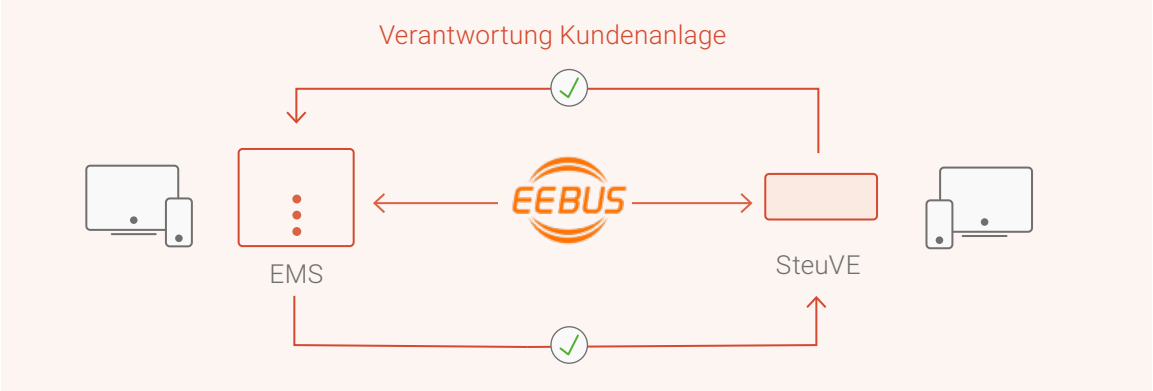
6. **Verbindungsaufbau zwischen SteuVE und Steuerungseinrichtung:**
   Über die Nutzeroberfläche der SteuVE wird eine Netzwerksuche durchgeführt, um die Steuerungseinrichtung zu finden und die Verbindung zu initiieren. Nach Herstellung des gegenseitigen Vertrauens (Koppelung) erfolgt der Austausch von Statusmeldungen, um eine stabile Verbindung sicherzustellen.

7. **Abschluss der Inbetriebnahme:**
   Nach der erfolgreichen Kopplung erhält der Nutzer eine Bestätigung über die Nutzeroberfläche der SteuVE, dass die Steuerungseinrichtung und die SteuVE verbunden und steuerbar sind. Die beschriebenen Schritte sorgen für eine sichere Verbindung und erfüllen die Vorgaben der Netzbetreiber, wobei die Vorteile des EEBUS-Standards optimal genutzt werden.

1 Bei einer digitalen Verbindung zwischen Steuerbarer Verbrauchseinrichtung und Steuerbox ist die erste Verbindung nach der Steuerbox ein LAN-Kabel. Wenn die Steuerbox an einen Router angeschlossen ist, darf ab dem Router das Signal per WLAN weitergeleitet werden (s. Punkt 3.1.4 Hinweise zur praktischen Durchführung / Absatz 2).

Szenario 2: Anbindung EMS – SteuVE

Prozessbeschreibung EEBUS-Inbetriebnahme EMS – SteuVE:



In diesem Szenario wird die Anbindung zwischen einem Energiemanagementsystem (EMS) und einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung (SteuVE) beschrieben. Die Koppelung der EMS mit der Steuerungseinrichtung ist dabei wie in Szenario 1 schon durchgeführt. EMS und SteuVE müssen sich im selben Netzwerk befinden, um eine erfolgreiche Verbindung herstellen zu können. Die Kopplung basiert wiederum auf dem gegenseitigen Vertrauen der Geräte, das durch den Austausch von Schlüsselmaterial (SKI) sichergestellt wird.

Der Inbetriebnahmeprozess zwischen EMS und SteuVE gestaltet sich einfacher, da beide Geräte über eine Nutzeroberfläche verfügen. Die Kopplung erfolgt über die jeweiligen Nutzeroberflächen, wobei der Nutzer einfach eine Netzwerksuche durchführt, und das gewünschte Gerät auswählt. Die Geräte tauschen ihre Schlüsselmaterialien (SKI) aus und bauen eine sichere Verbindung auf. Der gesamte Prozess ist unkompliziert, da keine zusätzlichen Schritte für die Bereitstellung von Geräteinformationen notwendig sind.

6.2 KNX

6.2.1 Vorstellung KNX

Die Gebäudesystemtechnik KNX ist ein internationaler Standard für die Gebäudeautomation einschließlich Energiemanagement von Wohn- und Zweckbauten.

Das ursprünglich in Deutschland entwickelte System wird weltweit in 190 Ländern von mehr als 100.000 Partnern eingesetzt.

Das System ist in der Normenreihe EN 50090 in Europa und international in der Normenreihe ISO/IEC 14543-3-1 bis -7 sowie in ISO 22510 spezifiziert.

6.2.2 Inbetriebnahme Prozess

Mit KNX kann sowohl eine logische (digitale) als auch eine binäre (Relais-)Schnittstelle zur Steuerungseinrichtung realisiert werden.

Die physische Schnittstelle (Relais) und logische Schnittstelle (digitale Kommunikations- /Datenschnitttselle) wird in der bundeseinheitlichen Empfehlung des VDE FNN „Anforderungen an die technische Ausgestaltung der physikalischen und logischen Schnittstellen der Steuerungseinrichtung zum Anschluss und zur Übermittlung des Steuerbefehls an eine steuerbare Verbrauchseinrichtung oder ein Energie-Management-System“, Stand Oktober 2024, beschrieben.

Für die Variante mit den Relaisausgängen kann eine binär kodierte Schnittstelle zur Ansteuerung einzelner Anlagen über KNX realisiert werden.

Mit einem KNX 4-fach Binäreingang können die Relaisausgänge der Steuerungseinrichtung (S1, S2, W3) zur Ansteuerung einer Erneuerbare Energien (EE) Anlage und der Relaisausgang W4 zur Ansteuerung der steuerbaren Verbrauchseinheiten (SteuVE) umgesetzt werden.

Die Erfassung der Relaisausgänge der Steuerungseinrichtung ermöglicht neben der Steuerungsfunktion auch eine Meldung des Anlagenzustands auf einem KNX Display oder auf einer anderen Nutzerschnittstelle (z. B. Mobiltelefon).

Mit einem entsprechend konfigurierten 4-fach Binäreingang auf KNX können EEG-Bestandsanlagen sowie § 14a-Anlagen gesteuert werden.

Bei mehr als einer SteuVE oder einer EE-Anlage mit zusätzlich mindestens einer SteuVE bietet sich an, die Nutzung der am Netzanschlußpunkt verfügbaren Leistung sowie der eigenerzeugten Leistung über ein Energiemanagementsystem (EMS) zu optimieren.

Das Signal kann binär über einen KNX Binäreingang oder über die logische Schnittstelle der Steuerungseinrichtung direkt digital an ein Energiemanagementsystem im Gebäude übermittelt werden.

Vorteil von KNX ist die komplette Integration alle sonstigen Lasten im Gebäude in einem Gesamtsystem und das herstellerunabhängig und komplett lizenzfrei sowohl für Kunden als auch Geräteanbieter.

Zur Inbetriebnahme der SteuVE und EE-Anlagen mit dem EMS empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

[a] KNX Produkt mit QR-Code (Standard bei allen zertifizierten Produkten)

[b] Einlesen des QR-Codes in das Inbetriebnahmewerkzeug.

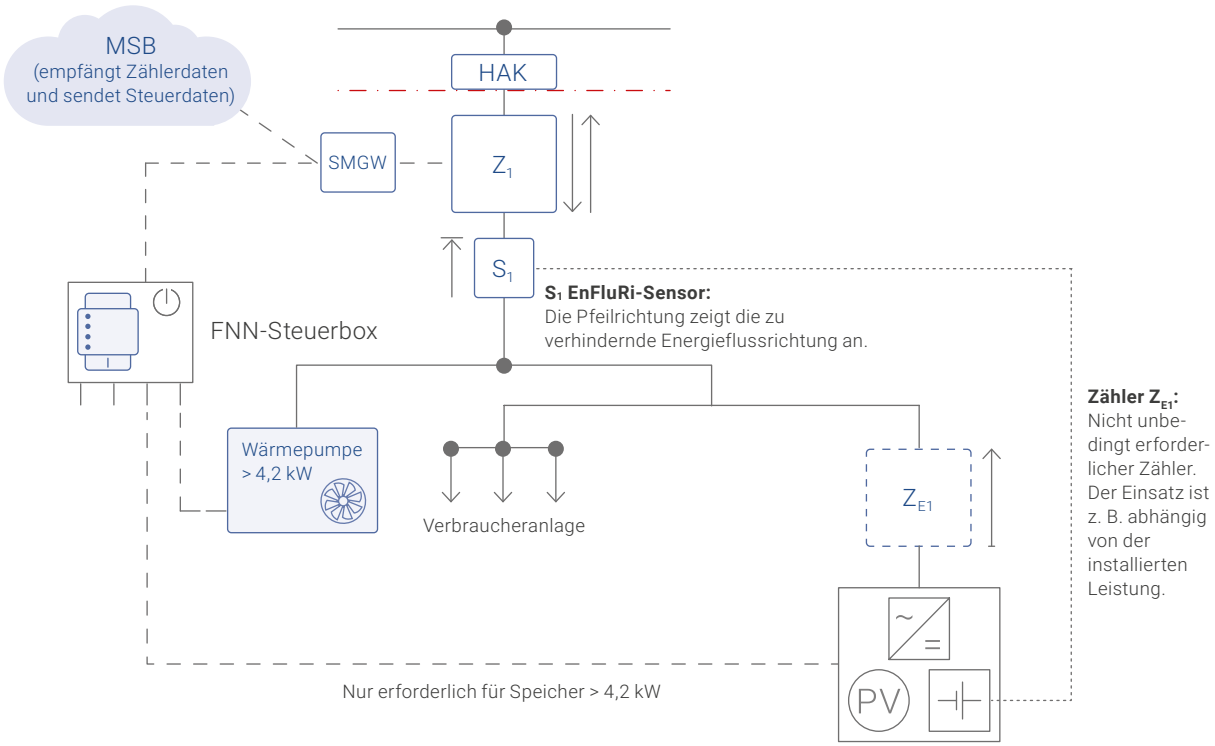
[c] Dem KNX Produkt mit dem Inbetriebnahmewerkzeug eine individuelle Adresse zuweisen.

[d] Dem KNX Produkt mit dem Inbetriebnahmewerkzeug einen individuellen Konfigurationsschlüssel zuweisen.

[e] Das KNX Produkt mit dem Inbetriebnahmewerkzeug in das Energiemanagement einbinden.

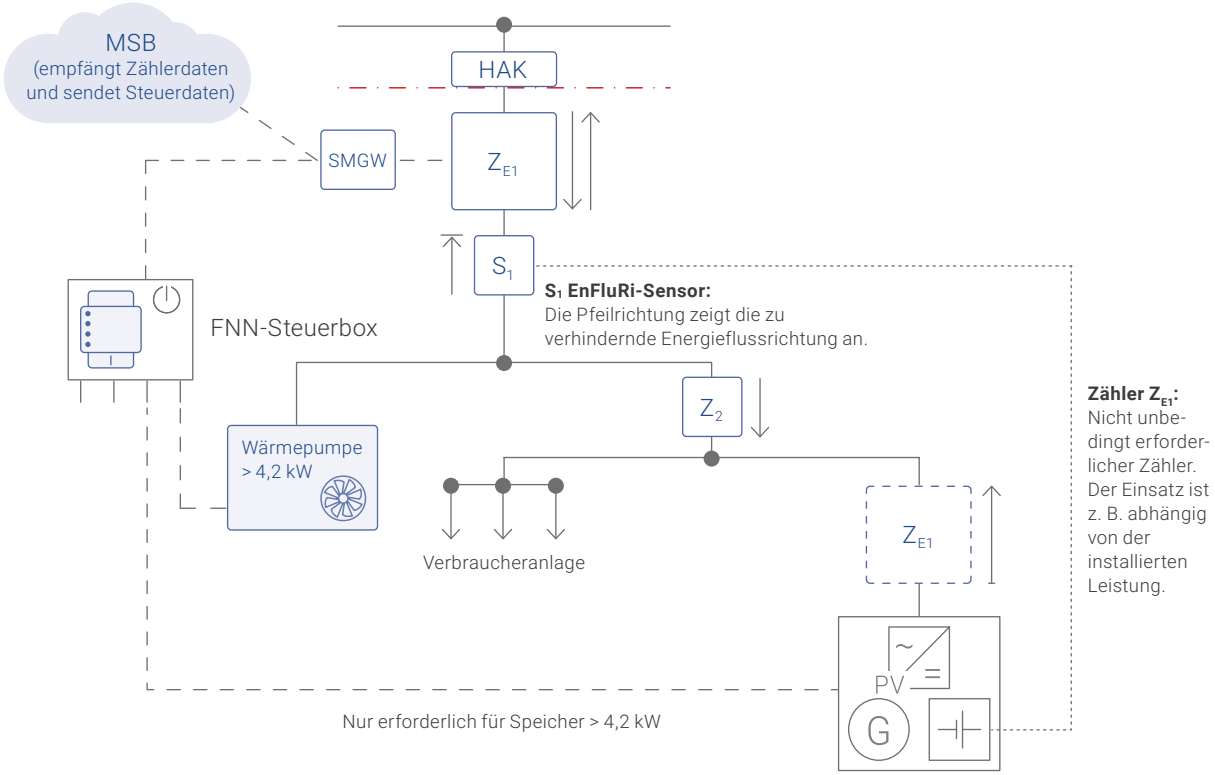
6.3 Schaltbilder

Erzeugungsanlage mit Überschusseinspeisung und Speicher
mit direkt steuerbarer Verbrauchseinrichtung Wärmepumpe (Modul 1)

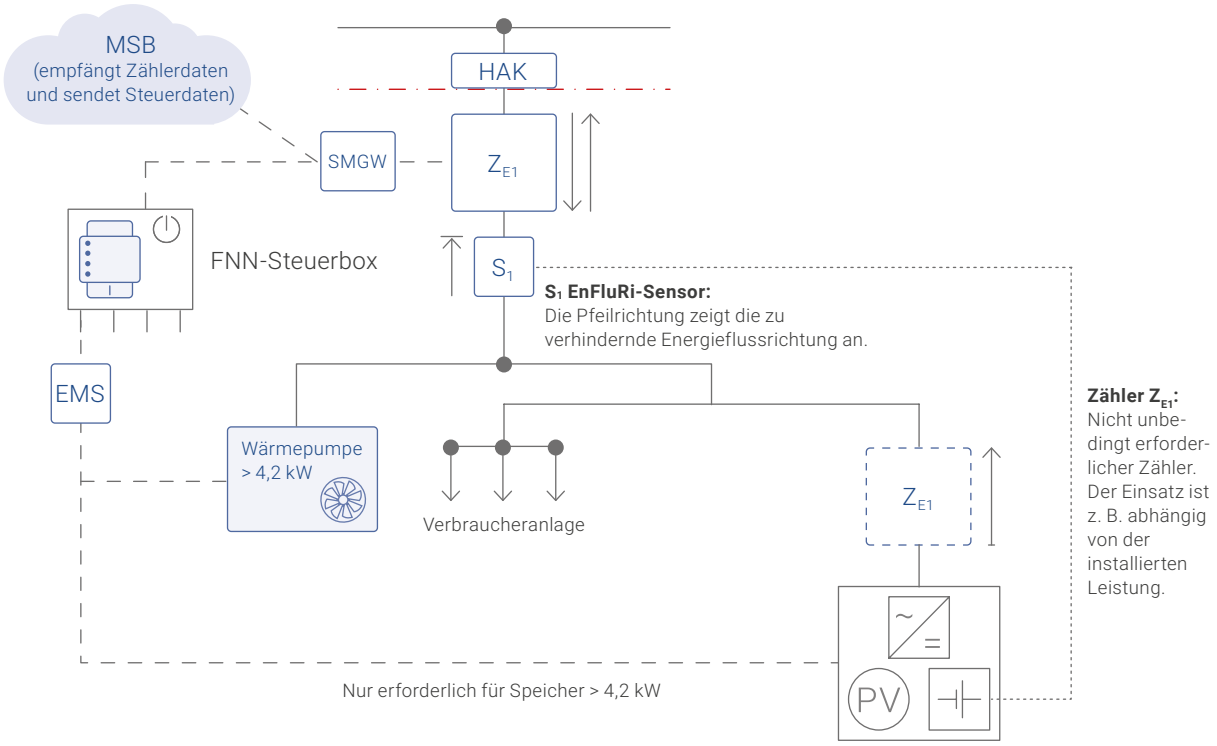


Erzeugungsanlage mit Überschusseinspeisung und Speicher
mit direkt steuerbarer Verbrauchseinrichtung Wärmepumpe (Modul 2)

Hinweis: Unterschied zu Modul 1 besteht in zusätzlichem Zähler Z2



Erzeugungsanlage mit Überschusseinspeisung und Speicher mit steuerbarer Verbrauchseinrichtung Wärmepumpe, die über ein EMS angesteuert wird (Modul 1)



Abkürzungsverzeichnis

EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EMS	Energiemanagement System
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
iMSys	intelligentes Messsystem
IP	Internet Protokoll
mME	moderne Messeinrichtung
MSB	Messstellenbetreiber
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
nLB	netzwirksamer Leistungsbezug
PV	Photovoltaik
SE	Steuerungseinrichtung
SMGW	Smartmeter Gateway
SteuVE	Steuerbare Verbrauchseinrichtung
TAB	Technische Anschlussbedingung
VNB	Verteilnetzbetreiber

In der Broschürenreihe "Umsteigen auf die Wärmepumpe" sind bislang folgende Titel erschienen:

Teil 1

Planung und Installation

Teil 2

Inbetriebnahme und Wartung

Teil 3

Anschluss an Smart Meter

VdZ – Wirtschaftsvereinigung Gebäude und Energie e.V.
Oranienburger Straße 3 · 10178 Berlin
Tel. 030 27874408-0 · info@vdzev.de · www.vdzev.de
www.heizungslabel.de · www.intelligent-heizen.info
Gestaltung: Anna Boddin, Birgit Sonntag · Cover: © Westenergie AG, Marian Margraf
1. Auflage – März 2025

Wirtschaftsvereinigung
GEBÄUDE UND ENERGIE