

# Installationsanleitung für die Szene "Smart Grid Manager"

## Inhaltsverzeichnis

1. Wo soll ich anfangen?.....	2
2. Grundlegende Konzepte der Gebäudeinfrastruktur: MODBUS, HLK, PV, EV, AC, etc.....	2
3. Das "Smart Grid Ready"-Konzept .....	2
4. Beschreibung der Funktionsweise der Szene "Smart Grid Manager" .....	5
5. Installation der "Smart Grid Manager"-Szene.....	7
a) Vorbereitung und Voraussetzungen .....	7
b) Herunterladen des Installationspakets .....	7
c) Installation des Tools "Smart Grid Setup" für die Szenenkonfiguration HC3.....	7
d) Installation des LUA-Codes der Szene HC3.....	13
6. Zusammenfassung.....	14

## Erforderliche Fähigkeiten:

- Vertrautheit mit der FIBARO Home Center 3 Umgebung
- Vertrautheit mit den Grundlagen der Funktionsweise bestimmter in das euLINK-Gateway integrierter Geräte (z.B. HLK, PV, EV, HP, etc.).
- Es sind keine Kenntnisse in LUA oder anderen Programmiertechniken erforderlich.

## 1. Wo soll ich anfangen?

In den ersten Kapiteln werden das Konzept 'Smart Grid Ready' und die grundlegenden Konzepte der Gebäudeinfrastruktur beschrieben. Wenn Ihnen dieses Konzept bereits vertraut ist, können Sie die ersten Kapitel überspringen und mit der Beschreibung der Funktionsweise der Szene in Kapitel 4 auf Seite 5.

Die Lektüre des gesamten Dokuments - einschließlich der Beschreibung des Konzepts 'Smart Grid Ready' - dauert etwa 20 Minuten.

## 2. Grundlegende Konzepte der Gebäudeinfrastruktur: MODBUS, HLK, HVAC, PV, EV, AC, etc.

In diesem Handbuch werden häufig Abkürzungen verwendet, die sich aus der englischen Sprache ableiten und von denen die wichtigsten zu Beginn erklärt werden sollten:

- MODBUS - Offenes Kommunikationsprotokoll über serielle Verbindungen (MODBUS RTU) oder TCP/IP-Netzwerk (MODBUS TCP)
- HVAC - (*Englisch: Heating, Ventilation, Air Condition*) Heizung, Lüftung, Klimatisierung (HLK), oder Raumklimamanagement
- AC - (*Air Conditioning*), enthalten in HVAC
- PV - (*Photovoltaics*) Photovoltaik, manchmal mit Energiespeicherung
- ES - (*Energy Storage*) Energiespeicher, hauptsächlich Strom, manchmal auch Wärme
- EV - (*Electrical Vehicle*) oder Elektrofahrzeuge und ihre Ladegeräte
- HP - (*Heat Pump*) Wärmepumpen, die in der Regel als HVAC klassifiziert werden
- DHW - (*Domestic Hot Water*) Häusliches Warmwasser
- RES - (*Renewable Energy Sources*), d.h. Energiegewinnung aus Wind, Sonneneinstrahlung, Wellen und Gezeiten, etc.
- SG - (*Smart Grid*), oder intelligentes Netz

## 3. Das "Smart Grid Ready"-Konzept

Die beste Rechtfertigung für das Konzept 'Smart Grid Ready' sind moderne Heizungsanlagen - **Wärmepumpen**.

Eine Wärmepumpe heizt das Haus nicht nur sauber, leise, sicher und ökologisch, sondern ist auch ein einfacher und effektiver Speicher für Wärmeenergie. Schließlich können Sie die Wärmepumpe zwingen, das Wasser im Warmwasserspeicher auf eine viel höhere Temperatur als normal zu erwärmen - was ja immer eine Art Kompromiss zwischen Bedarf und Wirtschaftlichkeit ist. Das euLINK-Gateway kann die Zieltemperatur im Warmwasserspeicher neu programmieren und die Wärmepumpe so zwingen, ihren Stromverbrauch drastisch zu erhöhen, manchmal sogar den Tauchsieder im Wassertank einzuschalten. Während der Heizperiode kann die Temperatur des von der Wärmepumpe in die Fußbodenheizung gepumpten Wassers auch etwas angehoben werden. Wenn sich im Gebäude eine Photovoltaikanlage befindet, kann das euLINK-Gateway erkennen, dass eine große Überproduktion von Sonnenenergie

in das Stromnetz zurückgespeist wird und die Wärmepumpe automatisch in einen Modus mit erhöhtem Strombedarf schalten. Auf diese Weise kann auch bei Abwesenheit der Hausbewohner der Eigenverbrauch von Energie verbessert werden, was in jedem Fall kostengünstiger und technisch korrekter ist als die Rückspeisung von Energie ins Netz.

Aus diesem Grund statten viele Wärmepumpenhersteller ihre neuesten Produkte mit der *Smart Grid Ready-Funktion*<sup>1</sup> (SG-Ready) aus, die unter anderem die Tarifsteuerung ermöglicht. Mit dieser Funktion kann der Stromversorger den Betriebsmodus der Wärmepumpe beim Energieverbraucher fernsteuern. Für die SG-Ready-Funktion wurden vier grundlegende Betriebsmodi definiert:



1. Aktionsblockierung (im Folgenden: **SG-1**)
2. Normaler Betrieb (**SG-2**)
3. Verbesselter Energieverbrauchsmodus (**SG-3**)
4. Modus mit maximalem Energieverbrauch (im Folgenden: **SG-4**)

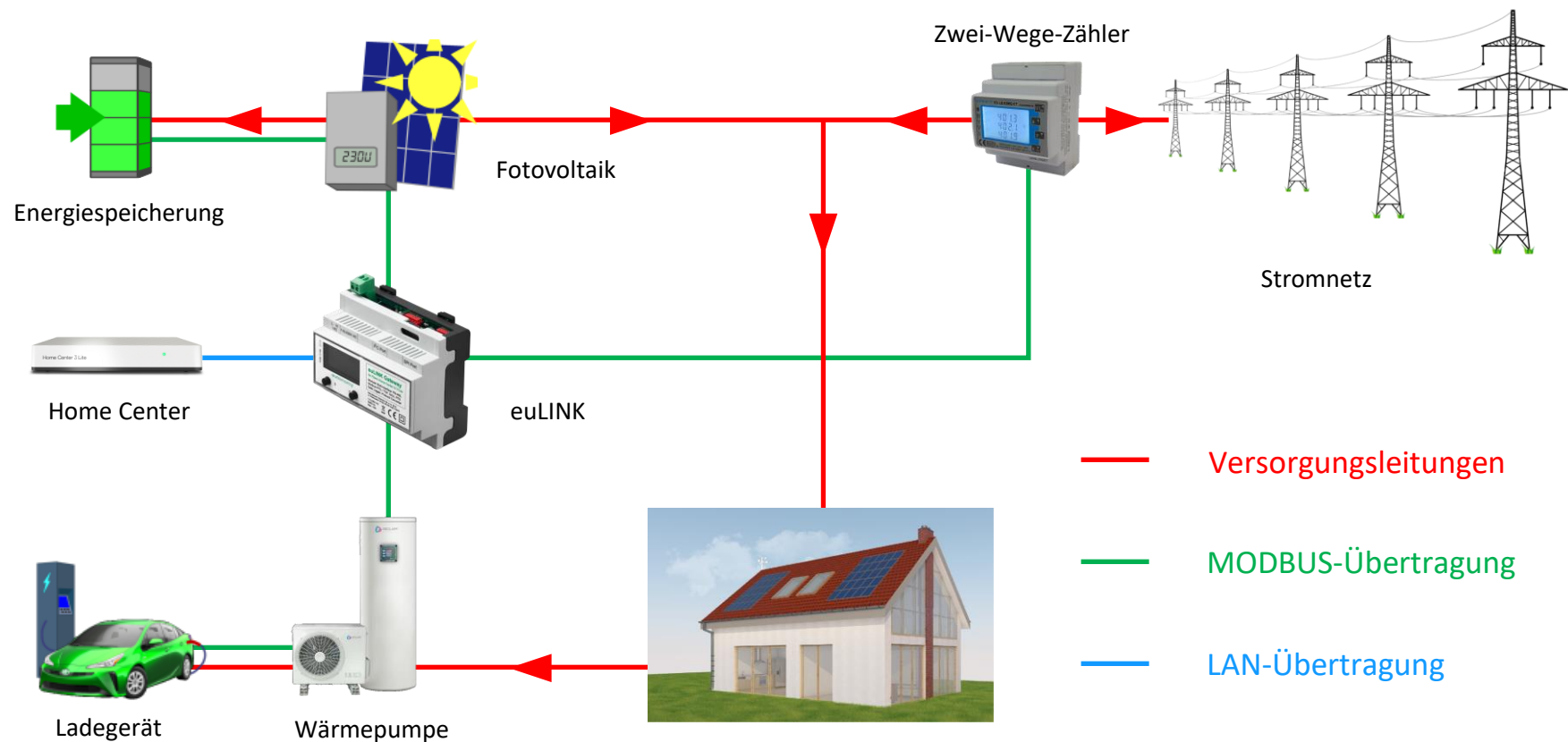
Im letzteren Modus erwärmt die Wärmepumpe das Wasser im Warmwasserspeicher mit ihrer gesamten verfügbaren Leistung bis zur vom Hersteller zugelassenen Höchsttemperatur. Bei einigen modernen Wärmepumpen muss das euLINK-Gateway die Zieltemperatur des Trinkwassertanks nicht einmal neu programmieren, da das Senden eines Befehls zur Modusänderung an **SG-4** ausreicht, um den Leistungsbedarf der Wärmepumpe zu erhöhen. Wenn die Wärmepumpe jedoch werksseitig nicht für die Unterstützung der *SG-Ready-Modi* ausgerüstet ist, kann eine entsprechend vorbereitete euLINK-Vorlage die Funktion der Einstellung der **SG-Modi** als 'Mehrstufenschalter' in HC3 bereitstellen. Diese Funktion wird dann vom euLINK-Gateway in Form eines Befehls implementiert, der den Sollwert für die Wassertemperatur im Warmwasserspeicher auf den maximal zulässigen Wert, z.B. 60°C, erhöht.

Ursprünglich war es Sache des Stromversorgers, den Betriebsmodus von Haushaltsgeräten aus der Ferne zu steuern. **Das Smart Home** verfügt jedoch über relevante Informationen (z.B. die lokale Produktion und den aktuellen Energieverbrauch), so dass in vielen Fällen die Entscheidung, den Betriebsmodus von Geräten zu ändern, von der Smart Home Software autonom getroffen werden kann, ohne auf ein Signal des Energieversorgers zu warten.

Energie, die zu Hause durch erneuerbare Energien (z.B. Photovoltaik, Windturbinen usw.) erzeugt wird, kann entweder ins Netz eingespeist oder vor Ort verbraucht werden (dies ist der oben erwähnte Eigenverbrauch). Die Optimierung des Energieflusses von den Quellen zu den verschiedenen Verbrauchsgeräten ist keine leichte Aufgabe. Eine PV-Anlage kann selbst in einem kleinen Haus Energie liefern, die in Kilowatt gemessen wird (5-10 kW-Anlagen sind am beliebtesten), während der Energiebedarf gewöhnlicher Haushaltsgeräte eher im Bereich von zehn oder hundert Watt liegt. Die wenigen Geräte mit höherem Stromverbrauch (z.B. Wärmepumpe, Klimaanlage, Ladegerät für Elektroautos) erreichen ihren maximalen Bedarf, wenn die Haushaltsmitglieder nach der Arbeit nach Hause kommen, d.h. nachmittags und abends - wenn die photovoltaische Energieerzeugung praktisch auf Null sinkt. Sie könnten in den Kauf eines Stromspeichers investieren oder die SG-4-Funktion in der Wärmepumpe nutzen. Keines dieser Geräte mit höherem

<sup>1</sup> Der Begriff 'Smart Grid Ready' und das damit verbundene Label wurde vom [Bundesverband Wärmepumpe \(BWP\) e.V.](#) entwickelt.

Energieverbrauch "weiß" jedoch von selbst, wann es in den Modus mit erhöhtem Stromverbrauch wechseln sollte. Einige Stromspeicher und Wärmepumpen verfügen über eine werkseitige Funktion für die Kommunikation mit der Photovoltaik, aber dies unterliegt einer Reihe von Einschränkungen, z.B. muss es sich um spezielle Geräte eines bestimmten Herstellers handeln. Es ist jedoch schwierig, auf dem Markt Klimageräte oder Waschmaschinen mit einer solchen Funktion zu finden. Und keines dieser Geräte berücksichtigt die Präferenzen des Benutzers in Form einer Prioritätenliste. Denn wenn es mehrere Energieverbraucher gibt und der aktuelle Überschuss an Energie aus der Photovoltaik (Überproduktion) nicht ausreicht, muss die Frage beantwortet werden, welche Geräte in welcher Reihenfolge aus- und eingeschaltet werden sollen. Natürlich bedeutet der Begriff 'Einschalten' oder 'Ausschalten' in dem hier diskutierten Algorithmus nicht eine direkte Unterbrechung der Stromversorgung, sondern lediglich das Senden einer subtilen Anfrage über das euLINK-Gateway im MODBUS-Protokoll, um den Betriebsmodus sanft zu ändern, soweit es die autonomen Fähigkeiten des integrierten HVAC/PV/EV-Geräts betrifft. Das folgende Diagramm zeigt eine mögliche Verbindung von Geräten mit dem euLINK-Gateway:



#### 4. Beschreibung der Funktionsweise der Szene "Smart Grid Manager".

Betrachten wir also die folgende Liste von **vier** Gruppen beliebter Geräte, die in einer beispielhaften Reihenfolge nach den Vorlieben der Benutzer geordnet sind:

- EV - Ladegerät (oder mehrere Ladegeräte) für ein Elektroauto
- AC - Klimaanlage (ein oder mehrere Klimageräte)
- HP - Wärmepumpe
- ES - Elektrischer Energiespeicher (Batteriebank)

Natürlich kann es sein, dass ein anderer Benutzer eine andere Reihenfolge bevorzugt, aber das lässt sich leicht ändern.

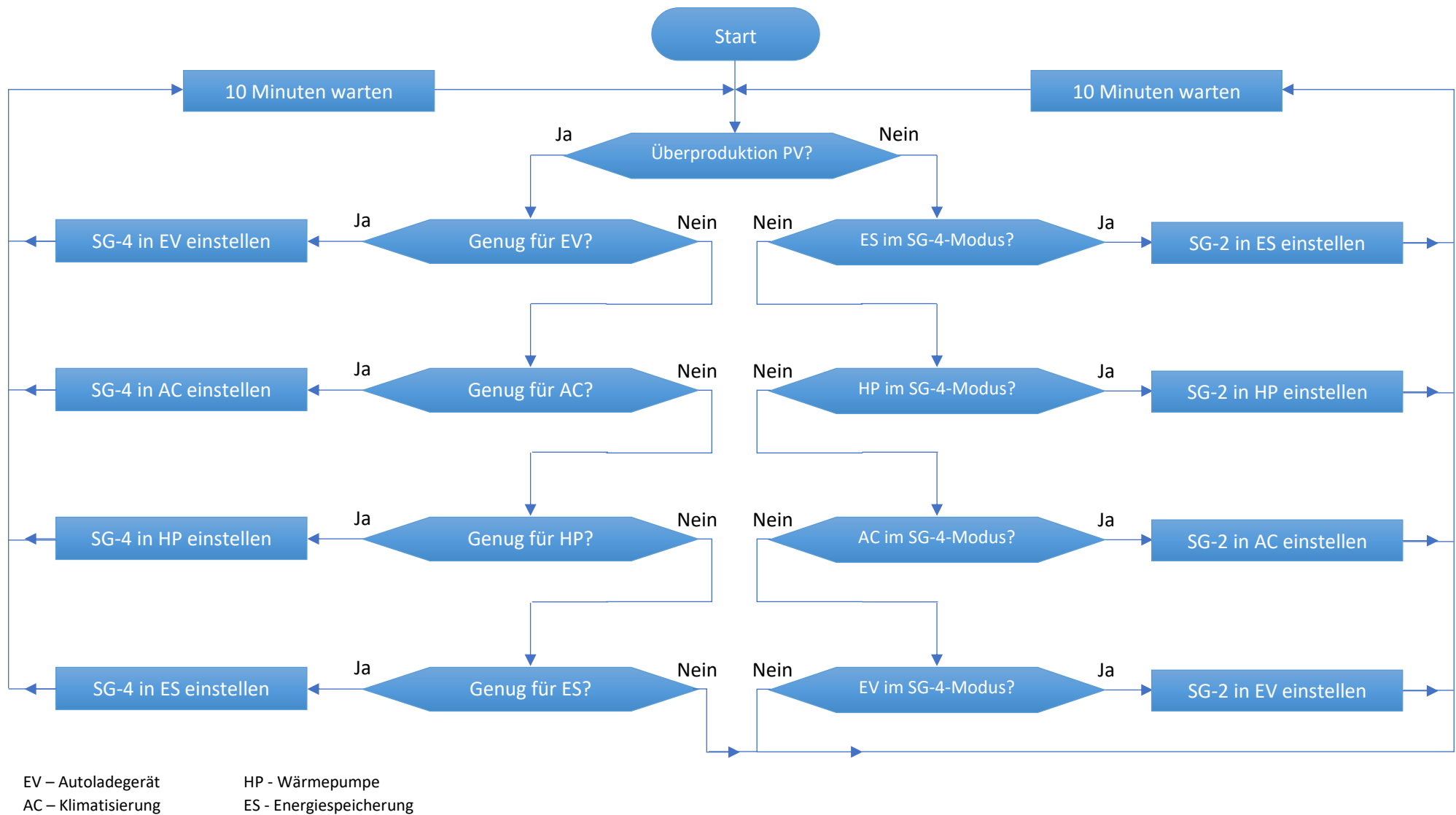
Jeder Photovoltaik-Wechselrichter kennt die aktuell produzierte Energiemenge, und die meisten arbeiten auch mit einem Zwei-Wege-Energiezähler, der an der Kontaktstelle zwischen der Hausinstallation und dem Netz angebracht ist, so dass die Menge der Überproduktion bekannt ist und in die euLINK-Vorlage aufgenommen werden sollte.

Sie können also eine Szene in HC3 erstellen, die regelmäßig die Überproduktion der PV-Anlage oder des Zählers abliest und sie mit dem Strombedarf der folgenden Geräte aus der obigen Liste vergleicht: EV, AC, HP und ES. Wenn die Überproduktion ausreicht und sich das Gerät im normalen SG-2-Modus befand, wird das Gerät in den Modus mit erhöhtem Energiebedarf (SG-4) geschaltet. Wenn das Gerät in den SG-4-Modus versetzt wird, kehrt die Stufe zum Start des Algorithmus zurück, wartet 10 Minuten, liest den PV-Überproduktionswert erneut aus und der Zyklus wiederholt sich. Wenn sich ein Gerät bereits im SG-4-Modus befindet, wird es übersprungen und die Szene wird mit dem nächsten Gerät in der Reihenfolge fortgesetzt. Es ist zu erwarten, dass bei Aktivierung des SG-4-Modus der Überproduktionswert um den zusätzlichen Verbrauch des Geräts im SG-4-Modus sinkt. Wenn der Zählerstand keine Überproduktion anzeigt, werden die Geräte einzeln in umgekehrter Reihenfolge der festgelegten Prioritätenliste in den SG-2-Modus zurückgesetzt.

Es macht keinen Sinn, weniger als 10 Minuten zu warten, da es mehrere Minuten dauern kann, bis einige EV/AC/HP/ES-Geräte hochgefahren sind, und erst dann werden die Auswirkungen auf das Ergebnis der Energiemessung sichtbar. Außerdem verursacht eine kurzzeitige Bewölkung keine nervösen Reaktionen der integrierten Geräte. Außerdem verlangt der *Smart Grid Ready-Standard*, dass Veränderungen nicht häufiger als alle 10 Minuten auftreten. Als Ergebnis einer solchen Szene ist es sicher, dass an einem sonnigen Tag die wichtigsten Geräte für die Nutzer viele Stunden lang "umsonst" arbeiten. ☺

Der Szenemacher muss nur daran denken, die Überproduktion als negative Zahl zu behandeln, denn ein positiver Wert zeigt wiederum die Energieaufnahme aus dem Netz an, nicht die lokale Produktion. Natürlich lohnt es sich, einen angemessenen Spielraum einzuplanen, z.B. den Bedarf der Geräte um 10% zu erhöhen, bevor man die Leistung vergleicht, um das System gegen geringfügige Schwankungen bei der Überproduktion durch die PV und gegen vorübergehende Schwankungen beim Energieverbrauch einzelner Geräte immun zu machen. Es lohnt sich, die Kurve der Überproduktion in HC3 für einige sonnige Tage zu beobachten, denn daraus lässt sich zum Beispiel ableiten, dass die Marge leicht erhöht werden muss.

Die Funktionsweise der Szene 'Smart Grid Manager' lässt sich anhand des folgenden Algorithmus grafisch beschreiben:



## 5. Installation der "Smart Grid Manager"-Szene

Bitte beachten Sie, dass dies eine Beispielszene ist, die Sie an Ihre eigene Systemkonfiguration anpassen sollten. Das angegebene Beispiel sollte daher eher als Inspiration denn als fertiges "Rezept" betrachtet werden, das Sie wahllos verwenden können.

### a) Vorbereitung und Voraussetzungen

- Die HC3-Softwareversion sollte so aktuell wie möglich sein und mindestens **5.142** oder höher.
- Das euLINK-Gateway muss Version **2.0** oder höher sein,
- Sie müssen sich im HC3 mit einem Benutzerkonto anmelden, das die Rechte zum Erstellen von Szenen und Geräten hat (z.B. **Administrator**).
- Alle integrierten Geräte (EV/AC/HP/ES) sollten zuvor im euLINK-Gateway installiert, getestet und in das HC3-Bedienfeld importiert werden. Eine detaillierte Beschreibung des Verfahrens finden Sie im [Leitfaden für Integratoren - euLINK MODBUS](#) (Lesezeit: 2h).

### b) Herunterladen des Installationspakets

Das Installationspaket können Sie herunterladen, indem Sie auf den unten stehenden Link klicken:

<https://www.eutonmy.com/download/eulink/hc3/smart-grid-mngr.zip>

Sie sollten es auf Ihrem Computer an einem vertrauten Ort speichern, da Sie es später noch mehrmals verwenden werden. Erstellen Sie daher am besten einen separaten Ordner und entpacken Sie die Dateien, die den Inhalt des Sets umfassen, dorthin:

Dateiname:	Zweck der Datei:
smart-grid-mngr-doc-de.pdf	<b>Dieses Handbuch</b>
smart-grid-mngr-setup.fqa	Definition eines QuickApp-Objekts, das den Betrieb der Szene "Smart Grid Manager" steuert und bei der Erstellung eines Geräts aus einer Datei hochgeladen werden soll
smart-grid-mngr-scene-trigger.lua.txt	Szenen-Trigger zum Einfügen in das Fenster DECLARATIONS des LUA-Editors
smart-grid-mngr-scene-actions.lua.txt	LUA-Code der Szene zum Einfügen in das Fenster ACTIONS des LUA-Editors
smart-grid-mngr.png	Optionales Symbol, das dem QuickApp-Objekt zugewiesen werden kann

### c) Installation des Tools "Smart Grid Setup" für die Szenenkonfiguration HC3

Hausbesitzer sollten in der Lage sein, den Betrieb dieser Szene zu konfigurieren, z.B. ein Gerät von der Szene auszuschließen (manueller Modus), ein Gerät in die Szene aufzunehmen (automatischer Modus) und die Reihenfolge des Betriebs von EV/AC/HP/ES-Geräten zu ändern (Priorität). Zu diesem Zweck ist ein kleines QuickApp-Panel als Datei **smart-grid-mngr-setup.fqa** enthalten. Verwenden Sie diese Datei, um ein neues QuickApp-Gerät zu erstellen, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

- Melden Sie sich bei HC3 mit Administratorrechten an
- Wählen Sie: *Einstellungen => Geräte => Gerät hinzufügen => Anderes Gerät => Aus Datei hochladen*
- Zeigen Sie auf die heruntergeladene Datei **smart-grid-mngr-setup.fqa**
- Weisen Sie das resultierende Gerät dem richtigen Raum zu und passen Sie gegebenenfalls den Namen an Ihre Bedürfnisse an
- Optional können Sie die Schaltfläche "+" und den Befehl *Symbol hinzufügen* verwenden, auf die enthaltene Datei **smart-grid-mngr.png** zeigen und das neu erstellte Symbol auswählen
- Speichern Sie diese Änderung in der Gerätekonfiguration.

Zu diesem Zeitpunkt ist das Panel noch leer, es fragt nur nach einem Wert, der der Variablen "Grid\_Pwr\_Mtr\_ID" zugewiesen werden soll. Es gibt übrigens noch mehr dieser Variablen, die alle werkseitig Nullen enthalten. Damit die Szene richtig funktioniert, müssen Sie diesen Variablen die richtigen Werte zuweisen. Daher müssen Sie die Liste der Gerätevariablen aufrufen und die einzelnen Werte eingeben. Die Bedeutung der Variablen wird in der folgenden Tabelle beschrieben:



Name der Variable	Beispielwert	Beschreibung
Grid_Pwr_Mtr_ID	417	Kennung des Momentanleistungsmessers, gemessen an der Kontaktstelle mit dem Stromnetz
EV_Device_ID	418	SG-Modulkennung von Ladegeräts für Elektroautos
AC_Device_ID	419, 422, 425	SG-Modulkennungen von Klimaanlage(n) (kann mehr als 1 sein)
HP_Device_ID	420	SG-Modulkennung von Wärmepumpe
ES_Device_ID	0	SG-Modulkennung von Energiespeicher (ein Wert von 0 bedeutet, dass das Gerät nicht im System vorhanden ist)
EV_Power_Demand	5000	Anstieg des Leistungsbedarfs des Ladegeräts im <b>SG-4-Modus</b> , ausgedrückt in Watt
AC_Power_Demand	1300	Anstieg des Leistungsbedarfs einer Gruppe von Klimageräten im <b>SG-4-Modus</b> , ausgedrückt in Watt
HP_Power_Demand	3500	Anstieg des Leistungsbedarfs der Wärmepumpe im <b>SG-4-Modus</b> , ausgedrückt in Watt
ES_Power_Demand	4000	Anstieg des Leistungsbedarfs der Energiespeicher im <b>SG-4-Modus</b> , ausgedrückt in Watt

Wenn jedes Gerät erstellt oder importiert wird, weist das HC3-Bedienfeld ihm eine eindeutige numerische Kennung zu, die Szenen und andere QuickApp-Objekte bei der Kommunikation mit dem Gerät verwenden müssen. In jedem System haben diese Bezeichner daher unterschiedliche Werte, je nach der Liste der zuvor installierten Geräte. Die Kennung kann aus dem Bedienfeld des Geräts oder seiner Konfiguration ausgelesen werden und wird auch vom euLINK-Gateway angezeigt, wenn das Gerät in HC3 importiert wird. Es ist daher erforderlich, die Kennung des Stromzählers und die Kennungen der Geräte zu ermitteln, die zu den Gruppen EV/AC/HP/ES gehören. In jeder dieser Gruppen können sich ein oder mehrere Geräte befinden (außer dem Zähler). Sie können auch **Null** eingeben, wenn in einer Gruppe (EV/AC/HP/ES) kein Gerät vorhanden ist. Diese Gruppe wird dann in der Szene und im Konfigurationspanel ausgelassen. Wenn es mehrere Geräte in einer Gruppe gibt, muss die Liste ihrer IDs als Zahlen eingegeben werden, getrennt durch Kommas, Semikolons, Leerzeichen



oder jedes andere Zeichen, das keine Zahl ist. Im Gegensatz dazu darf es nur ein einziges Messgerät geben, das durch eine einzige Kennung ungleich Null gekennzeichnet sein muss.

Der Momentanleistungsmesser kann ein separates Gerät mit einer MODBUS-Schnittstelle sein, das über das euLINK-Gateway integriert wird. Er kann auch ein Slave-Gerät des Photovoltaik-Wechselrichters sein. Wichtig ist, dass er als Wert (die Eigenschaft 'Value') den momentanen Leistungswert (in der Einheit W) an der Kontaktstelle mit dem Stromnetz angibt, wobei eine negative Zahl so verstanden wird, dass die von der Photovoltaik- oder einer anderen EE-Quelle erzeugte Energie an das Netz zurückgegeben wird.







Unter einem '**SG-Modul**' versteht man ein Slave-Gerät, das vom euLINK-Gateway als Teil eines integrierten Ladegeräts, einer Klimaanlage, einer Wärmepumpe, eines Energiespeichers oder eines anderen Geräts importiert wird, dessen Stromverbrauch es als *Smart Grid Ready* qualifiziert. Der Entwickler der Vorlage für das euLINK-Gateway versucht dann, die Funktion zur Änderung des SG-Modus als Befehl zu implementieren, wodurch sich der Stromverbrauch des Geräts ändert. Im Falle eines Autoladegeräts kann dies durch eine Erhöhung des Ladestroms erfolgen. Bei einer Klimaanlage kann die Zieltemperatur gesenkt und die höchste Ventilatorgeschwindigkeit eingeschaltet werden. Bei einer Wärmepumpe kann die Temperatur des Wassers im Warmwasserspeicher deutlich erhöht werden und auch die Temperatur der Fußbodenheizung kann im Herbst/Winter leicht angehoben werden. Bei einigen Energiespeichern kann die Begrenzung des Batterieladestroms eingestellt werden. In einigen Gebäuden gibt es auch andere Geräte, die in den Betrieb des *Smart Grid Ready* Systems einbezogen werden können, z.B. kann die Wassertemperatur im Schwimmbad oder in der Sauna erhöht werden, oder die Wasseraufbereitungsgeräte im Pool oder Whirlpool können gezwungen werden, intensiver zu arbeiten. Mit einer entsprechend vorbereiteten Vorlage kann das euLINK-Gateway ein Slave-Gerät (das oben erwähnte 'SG-Modul') in HC3 importieren, dem die HC3-Szene einen Wert von 1, 2, 3 oder 4 zuweisen kann, der als Befehl an das euLINK-Gateway übermittelt wird, um das Gerät in den entsprechenden Modus zu schalten: SG-1, SG-2, SG-3 oder SG-4. Das Lesen des Wertes dieses Geräts gibt eine Zahl von 1 bis 4 zurück, die den aktuellen SG-Modus des Geräts angibt. Diese Information kann auch in anderen Szenen verwendet werden, wie es der Installateur für richtig hält.

Die Namen der EV/AC/HP/ES-Gruppen sind eher konventionell, d.h. wenn es zusätzliche Geräte im Gebäude gibt (z.B. das oben erwähnte Schwimmbad oder die Sauna), können diese einer beliebigen vorhandenen Gruppe zugeordnet werden oder es kann eine leere Gruppe verwendet werden. Wenn beispielsweise kein Energiespeicher im System vorhanden ist, aber ein Pool-Wassererhitzer, genügt es, der Variablen 'ES\_Device\_ID' die Kennung des mit diesem Erhitzer verbundenen 'SG-Moduls' zuzuweisen, um den Pool - als spezifischen thermischen Energiespeicher - in den Betrieb der Szene einzubeziehen. Wenn über das euLINK-Gateway weitere Geräte mit hohem Stromverbrauch (Hunderte von Watt oder Kilowatt) in das Gebäude integriert sind, sollten diese für den Installateur von Interesse sein, der sie in den Betrieb der Szene '*Smart Grid Manager*' einbeziehen kann.



















Bei der letzten Gruppe von Variablen in der obigen Tabelle handelt es sich um Informationen zum Stromverbrauch der einzelnen EV/AC/HP/ES-Geräte. Genauer gesagt handelt es sich um den in Watt ausgedrückten Wert, um den sich der Stromverbrauch eines Geräts erhöht, nachdem es vom SG-2-Modus in den SG-4-Modus umgeschaltet wurde. Wenn es in einer bestimmten EV/AC/HP/ES-Gruppe mehrere Geräte gibt, sollte der gesamte Anstieg ihres Stromverbrauchs angegeben werden, da alle Geräte, die zu dieser EV/AC/HP/ES-Gruppe gehören, gleichzeitig in den SG-4-Modus umgeschaltet werden. Jede Änderung in der Liste der Variablen muss mit der Schaltfläche unter der Liste auf der rechten Seite gespeichert werden.


Ein Beispiel für eine Liste von Variablen könnte in der HC3-Konfiguration wie folgt aussehen:


414
Smart Grid Setup
QuickApp
Anderes Gerät
Default Room




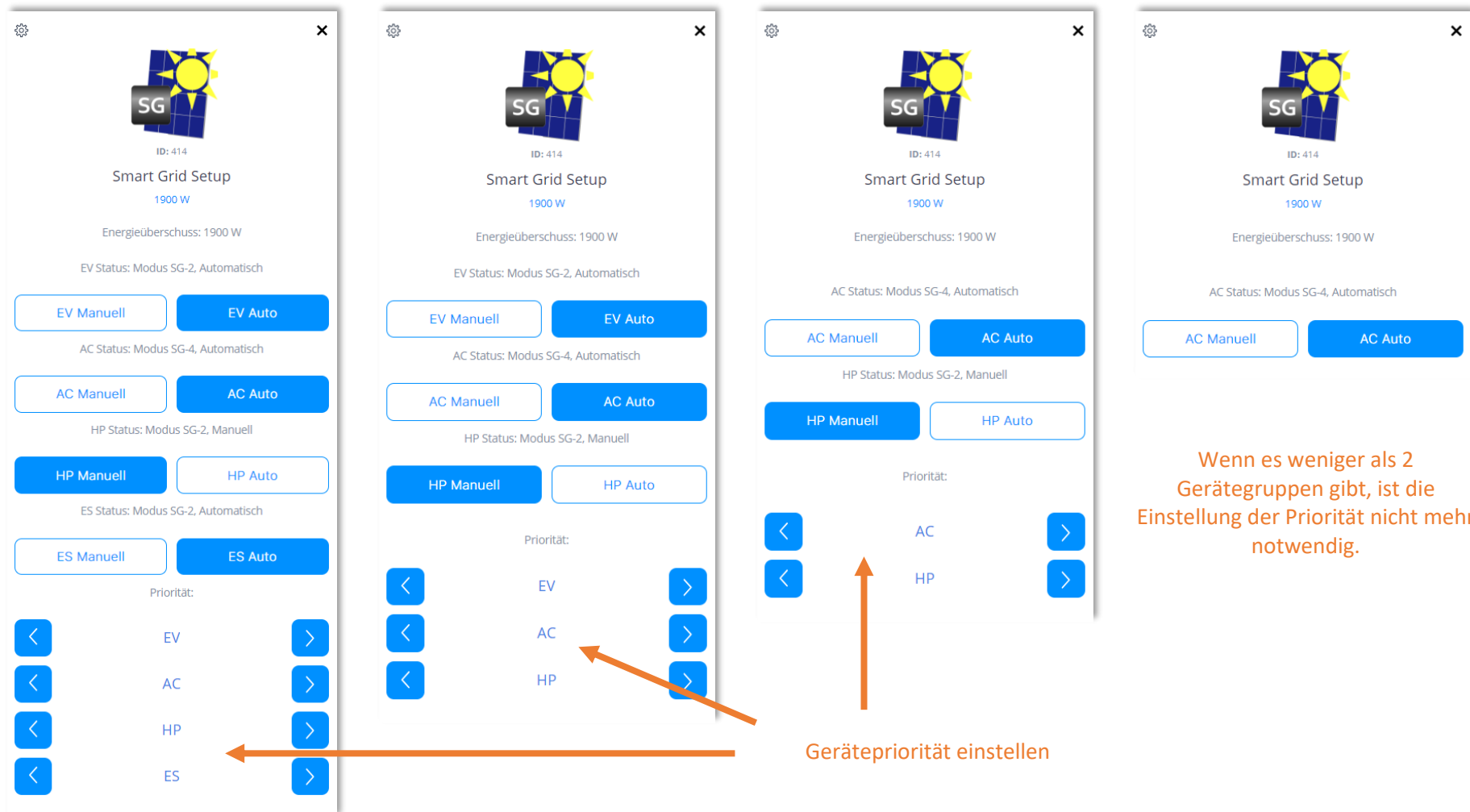
Allgemein
Erweitert
Benachrichtigungen
**Variablen**
Bearbeiten & Vorschau

**Variablen und Werte**
VARIABLE HINZUFÜGEN

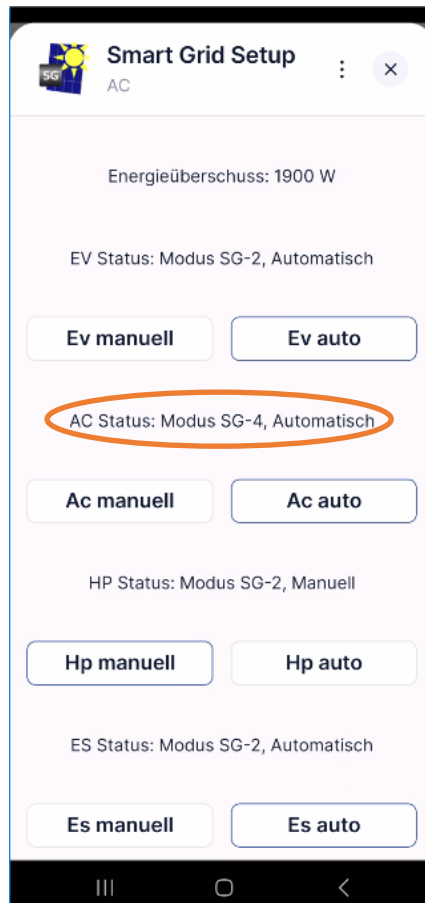
VARIABLE	TYP	WERT		
Grid_Pwr_Mtr_ID	Zeichenketten-Variable	417		
EV_Device_ID	Zeichenketten-Variable	418		
AC_Device_ID	Zeichenketten-Variable	419, 422, 425		
HP_Device_ID	Zeichenketten-Variable	420		
ES_Device_ID	Zeichenketten-Variable	421		
EV_Power_Demand	Zeichenketten-Variable	5000		
AC_Power_Demand	Zeichenketten-Variable	1300		
HP_Power_Demand	Zeichenketten-Variable	3500		
ES_Power_Demand	Zeichenketten-Variable	4000		


Drei Klimageräte in der AC-Gruppe

Je nach Anzahl der EV/AC/HP/ES-Gruppen, die nicht Null sind, kann das Konfigurationsfenster wie folgt aussehen:



Wenn Sie das Gerät in den automatischen Modus schalten, wird die Szene abgedeckt, während der manuelle Modus das Gerät überspringt. Der aktuelle Betriebsmodus des Geräts wird oberhalb der Tasten angezeigt. Die Priorität ist wichtig, da weitere Geräte manchmal keine freie Energie mehr haben.



Das Konfigurationspanel in der Smartphone-App (Ansicht links) sieht ähnlich aus:

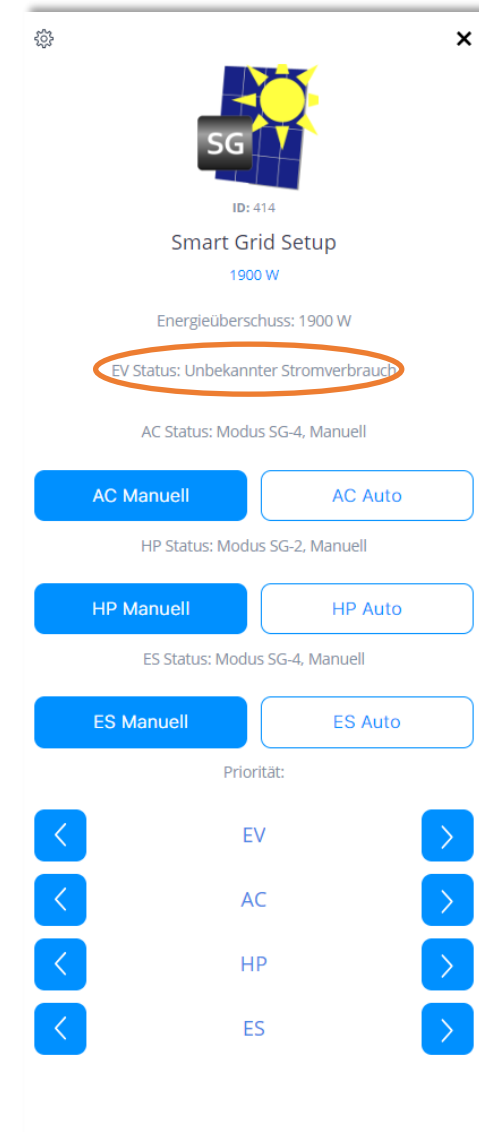
In dem gezeigten Beispiel sehen Sie, dass sich die AC (oder die Gruppe von Klimaanlage(n)) im **SG-4-Modus** befindet, aber das EV-Ladegerät ist immer noch im SG-2-Modus, obwohl es aktiv ist (EV Auto) und eine höhere Priorität hat. Wahrscheinlich hat sich der aktuelle Überproduktionswert (1900W oben auf dem Panel sichtbar) als unzureichend für das Ladegerät erwiesen, aber völlig ausreichend für eine oder mehrere Klimaanlage(n).

Wenn die Photovoltaikanlage keine Energie mehr produziert (Bewölkung oder Dämmerung) und das Haus - statt zu produzieren - beginnt, Strom aus dem Netz zu beziehen, werden alle Geräte im **SG-4-Modus in** umgekehrter Reihenfolge in den SG-2-Modus umgeschaltet, d.h. das am frühesten eingeschaltete Gerät wird als letztes ausgeschaltet. Die Wiederherstellung des SG-2-Modus bei fehlender photovoltaischer Überproduktion ist bedingungslos, d.h. sie erfolgt unabhängig davon, ob sich das Gerät im automatischen oder manuellen Modus befindet.

Wenn die Variable, die den Stromverbrauch des aktiven Geräts speichert, zufällig einen Nullwert hat, werden die Schaltflächen zum Einschalten des Geräts nicht auf dem Bedienfeld angezeigt und es erscheint eine Meldung anstelle von Informationen über den Betriebsmodus des Geräts: *Unbekannter Stromverbrauch* (Ansicht rechts). Eine ähnliche Meldung wird angezeigt, wenn das EV/AC/HP/ES-Gerät nicht tatsächlich installiert ist.

Wenn QuickApp zum ersten Mal gestartet wird, werden in HC3 automatisch mehrere globale Variablen erstellt, über die das Konfigurationspanel Informationen mit der Szene austauscht. Ihre Namen beginnen mit "SG\_".

Das Panel wird jede Minute aktualisiert, so dass Sie nicht lange auf aktualisierte Statusanzeigen warten müssen. Meldungen und Tastenbeschreibungen werden in 15 Sprachen angezeigt, abhängig von der Standard-Spracheinstellung des HC3. Wenn die Sprache des HC3 geändert wird, genügt ein Neustart der QuickApp "Smart Grid Setup" des Geräts, um das Erscheinungsbild des Panels auf die neue Sprache zu aktualisieren.



#### d) Installation des LUA-Codes der Szene HC3

Sobald das Konfigurationspanel installiert ist, ist es an der Zeit, die Basisszene laufen zu lassen und den beschriebenen Algorithmus periodisch auszuführen. Dies geschieht in den folgenden einfachen Schritten:

- Melden Sie sich bei HC3 mit Administratorrechten an
- Wählen Sie: *Einstellungen => Szenen => Szene hinzufügen => LUA-Szene*
- Geben Sie der Szene einen Namen, z.B. "Smart Grid Manager".
- Weisen Sie einem Raum eine Szene zu, stellen Sie sie so ein, dass sie automatisch abläuft und lassen Sie die Kategorie "Andere" stehen.
- Wählen Sie ein Symbol für die Szene oder erstellen Sie optional ein eigenes, wie bei der Installation der QuickApp auf Seite 7
- Speichern Sie die Einstellungen der Szene über die Schaltfläche unten rechts, wodurch sich der LUA-Editor in HC3 öffnet.
- Öffnen Sie die im Paket enthaltene Datei **smart-grid-mngr-scene-trigger.lua.txt** in einem beliebigen Texteditor
- Markieren Sie den gesamten Inhalt (Ctrl-A) und kopieren Sie ihn in die Zwischenablage (Ctrl-C).
- Gehen Sie zum LUA-Editor in HC3, klicken Sie in die Mitte des linken Fensters (DECLARATIONS), markieren Sie den gesamten Text (Strg-A) und kopieren Sie den Text aus der Zwischenablage (Strg-V)
- Öffnen Sie die im Paket enthaltene Datei **smart-grid-mngr-scene-actions.lua.txt** in einem beliebigen Texteditor
- Markieren Sie den gesamten Inhalt (Ctrl-A) und kopieren Sie ihn in die Zwischenablage (Ctrl-C).
- Gehen Sie zum LUA-Editor in HC3, klicken Sie in die Mitte des rechten Fensters (ACTIONS) und kopieren Sie den Text aus der Zwischenablage (Ctrl-V)
- Speichern Sie den Szenencode mit der Schaltfläche in der rechten unteren Ecke

Von diesem Punkt an sollte die Szene laufen, regelmäßig den Überproduktionswert ablesen und die SG-Modi der einzelnen Geräte einstellen. Es lohnt sich, darauf zu achten, dass das Auslöseintervall der Szene nicht kürzer als 600 Sekunden (10 Minuten) ist, da dies in der Standardspezifikation 'Smart Grid Ready' gefordert wird.

Der Szenencode enthält zahlreiche Kommentare, die mögliche Änderungen erleichtern sollten. Wenn es Probleme mit dem Start oder dem Betrieb der Szene gibt, können Sie im Aktionscode in Zeile 21 den Wert der Variable **debugMode** von *false* auf *true* ändern, was dazu führt, dass in der HC3-Konsole viele Diagnoseinformationen zum Betrieb der Szene angezeigt werden.

Auf analoge Weise kann der Detaillierungsgrad der Protokolle für die QuickApp des Konfigurationspanels erhöht werden, nur dass dort die Variable **self.debugLevel** in Zeile 16 den Wert *2* erhalten sollte (d.h.: alle Meldungen aktiviert).

Wenn Sie ernsthaftere Probleme beim Betrieb der Szene haben, senden Sie bitte eine Beschreibung und Protokolle an: [support@eutonmy.com](mailto:support@eutonmy.com)

## 6. Zusammenfassung

Das euLINK Gateway kann in Zusammenarbeit mit dem FIBARO Home Center zu einem sogenannten "Energiemanager" gemäß dem oben erwähnten *Smart Grid Ready-Standard* werden, d.h. es kann die Betriebsmodi aller HLK/PV/EV-Haushaltsgeräte an die von den Netzbetreibern gesendeten Befehle anpassen - selbst wenn einzelne HLK/PV/EV-Geräte werkseitig nicht über solche Funktionen verfügen. Selbst wenn eine Wärmepumpe auf dem neuesten Stand der Technik ist und den *SG-Ready-Modus* unterstützt, verfügen ein Ladegerät für Elektroautos oder Klimageräte möglicherweise nicht über diesen Modus. Und doch kann der Gesamtenergieverbrauch dieser Geräte sehr hoch sein. Diese Geräte sollten daher von einem Energieoptimierungsmechanismus berücksichtigt werden - und dank des euLINK-Gateways ist dies bereits möglich.

Die im vorigen Kapitel beschriebene Szene reagiert auf das Auslesen des lokalen PV-Überproduktionswertes und erhöht den Strombedarf der integrierten Geräte. Außerdem wird bereits daran gearbeitet, das euLINK-Gateway mit einer Funktion auszustatten, die auf das Senden von **SG-3**- oder **SG-4**-Befehlen durch den Stromnetzbetreiber reagiert und sich auf den Stromverbrauch aller Geräte im Gebäude auswirkt.

Die Fähigkeit des euLINK-Gateways, den Stromverbrauch von HLK-/PV-/EV-Geräten zu beeinflussen, kann vor allem in den Stromnetzen von Vorteil sein, in denen die sogenannte "stündliche Energieabrechnung" bereits in Kraft ist. Wir hoffen, dass die hier vorgestellte Beispielszene dazu beiträgt, den Energieverbrauch aus dem Netz zu verschiedenen Tageszeiten zu optimieren, was zu spürbaren Einsparungen bei den Stromrechnungen führt. ☺

*Maciej Skrzypczyński*

Technischer Direktor Eutonmy, CTO