

Auf GitHub findet ihr eine Anleitung für die Installation des Programm E3DC-Control:

<https://github.com/Eba-M/E3DC-Control>

Großes Lob und Dankeschön an dieser Stelle an Eberhard, ohne ihn wäre das alles nicht möglich gewesen.

### **Ziel der Steuerung ist:**

Mit der Steuerung soll erreicht werden, dass der Batteriespeicher möglichst schonend geladen wird um die Lebensdauer zu erhöhen.

- Speicher soll nie längere Zeit auf 100% geladen werden oder auf 0% entladen werden.
- Möglichst gleichmäßige Ladeleistung beim Laden.
- PV-Überschuss soll gespeichert werden um nicht in die 70% Abregelung zu kommen.

### **VIS View:**

Es werden folgende Adapter benötigt:

- Script Engine (NPM-Module: **xmlhttprequest**, **fs**, **is-it-bst**)
- ModBus (Um die Werte vom E3DC auslesen zu können)  
Eine wirklich perfekte Anleitung findet ihr hier:  
<https://buanet.de/2018/02/integration-eines-e3-dc-hauskraftwerks-in-iobroker/2/>
- Visualition
- Hqwidgets style Widgets
- Material Design Widgets
- time and weather Widgets

Beispiel View zum importieren findet ihr auch auf GitHub

### **JavaScript E3DC Control:**

Um das ganze über VIS zu steuern, habe ich ein JavaScript erstellt, dass States mit den erforderlichen Parameter erstellt und die e3dc.config.txt, bei Änderungen neu schreibt.

Eberhard war so freundlich, sein Programm E3DC-Config anzupassen, so dass die e3dc.config.txt bei Änderung von seinem Programm neu eingelesen wird.

Die Prognosedaten von forecast.solar werden vom Skript jede Stunde von 4:10 Uhr bis 10:20 aktualisiert. Die Prognosedaten von Proplanta 10 min. nach der Aktualisierung der Webseite. Die nötigen Daten müssen im Skript im User Bereich natürlich eingegeben werden. In VIS kann ausgewählt werden mit welchen Prognosedaten die Berechnung erfolgen soll. Sind Proplanta und Forecast ausgewählt vergleicht das Skript die Prognose von Proplanta und Forecast und verwendet für die Berechnung den niedrigeren Prognosewert. Ich habe bei mir festgestellt, dass die Prognose so ziemlich genau ist. Muss aber jeder für seinen Standort testen, welche der beiden Prognosen besser ist. Des Weiteren verwende ich den Bewölkungsgrad von Proplanta um zu entscheiden, ob der Speicher über den ganzen Tag geladen werden kann oder bereits an Vormittag geladen werden muss.

Da ich von Proplanta nur die Globalstrahlung für den Tag erhalte, rechne ich im Skript diese um in kWh und verwende dazu die Formel von omega3 aus dem Photovoltaik Forum:

Globalstrahlung \* m² Solarfläche \* Wirkungsgrad der Module in %

## Parameter `e3dc-config.txt` Datei für E3DC-Control von eba:

<code>server_ip =</code>	IP-Adresse vom E3DC. Muss sich im gleichen Netzwerk befinden.
<code>server_port =</code>	5033
<code>e3dc_user =</code>	Gleicher Benutzername wie im E3DC-Portal auf der Webseite.
<code>e3dc_password =</code>	Passwort vom E3DC-Portal Webseite
<code>aes_password =</code>	Passwort was im E3DC am Gerät eingegeben wurde,
<code>wallbox =</code>	true wenn man die E3DC-Wallbox mit erweiterter Funktion nutzen möchte
<code>ext1 =</code>	true, wenn ein externer Zähler genutzt wird
<code>ext2=</code>	true, wenn ein externer Zähler genutzt wird
<code>wurzelzaehler =</code>	6= externer Wurzelzähler
<code>einspeiselimite =</code>	maximale Einspeiseleistung bis zur Abregelung. Bei 70 % und 15kWp = 10.5 minus 0.1 kWh Abstand zum Grenzwert = 10.4 Einstellwert
<code>wrleistung =</code>	AC-Nennleistung des WR
<code>ladeschwelle =</code>	Bis zu diesem SoC Wert wird sofort mit der gesamten überschüssigen PV-Leistung geladen. Erst wenn die ladeschwelle erreicht wird, wird mit dem geregelten Laden begonnen
<code>ladeende =</code>	SoC Wert Speicher der zum Ende des <b>Regelzeitraum</b> erreicht werden soll.
<code>ladeende2 =</code>	Parameter sommerladeende gibt die Zeit vor, bis zu der 93% erreicht werden sollten. Mit ladeende2 kann der Wert abweichend vom Defaultwert 93% gesetzt werden. Sollte allerdings höher als ladeende sein, sonst wird sanft entladen.
<code>sommerladeende =</code>	Zeit bis zu der der Batteriespeicher den SOC Wert im Parameter "ladeende2" erreichen soll
<code>winterminimum =</code>	Beginn des Regelzeitraum am 21.12. GMT/UTC dezimal. Siehe Berechnung Regelzeitraum.
<code>sommermaximum =</code>	Beginn des Regelzeitraum am 21.6. GMT/UTC dezimal. Siehe Berechnung Regelzeitraum.
<code>speichergroesse =</code>	Speichergröße in kWh. Intern arbeitet das Programm immer nur mit dem % SoC das vom System geliefert wird. Der Parameter „speichergroesse“ dient aber der groben Abschätzung für die Ladegeschwindigkeit die zum Füllen des Speichers benötigt wird. Bei einem größeren Wert wird das laden zu Beginn etwas beschleunigen, bei kleinerem Wert verzögert. Man kann mit der Speichergröße die Ladung beeinflussen. Werden z.B 10kWh statt 13.8kWh eingetragen, wird er früher das Laden anfangen und anfänglich mit höherer Ladeleistung arbeiten und diese zum Ende hin stärker absenken.

<b>Unload =</b>	<p>wenn der SoC Wert der Batterie &gt; Wert „unload“ ist, wird der Batteriespeicher mit Beginn Solarproduktion, bis Beginn Regelzeitraum (Definition und Berechnung siehe unten), auf SOC Wert Parameter „unload“ entladen.</p> <p>Sobald die PV-Erzeugung den Hausverbrauch übersteigt und SoC &lt; ladeschwelle ist, wird sofort mit der gesamten überschüssigen PV-Leistung geladen. Erst wenn die ladeschwelle erreicht wird, wird mit dem geregelten Laden begonnen. Danach wird bis SOC Wert „ladeende“ gleichmäßig geladen, mit Ausnahme, wenn die PV-Leistung den Parameter Wert „einspeiselimit“ übersteigt, wird die Ladeleistung um den Wert erhöht, um das Einspeiselimit einhalten zu können. Bei unterschreiten von dem Wert Einspeiselimit, wird wieder mit neu berechneter Ladeleistung, gleichmäßig bis „ladeende“ geladen. Bei großem Überschuss kann die gleichmäßige Ladeleistung bis auf 0 abgesenkt werden oder sogar zum entladen führen um den eingestellten Wert „ladeende“ bis zum Zeitpunkt „winterminimum“ zu erreichen.</p> <p><b>Parameter „unload“ hat Vorrang vor „ladeschwelle“, d.h. „ladeschwelle“ wird ignoriert, falls „ladeschwelle“ größer sein sollte als „unload“.</b></p>
<b>minimumLadeleistung=</b>	Ab dieser Ladeleistung wird mit dem Laden der Batterie gestartet, wird diese unterschritten stoppt der Ladevorgang.
<b>maximumLadeleistung =</b>	AC-Speicher – max. Leistung Eingang in W. Maximale Leistung des Batteriewandlers. S10 mini =1500, S10E = 3000, S10E Pro = 6000 bis 12000
<b>obererLadekorridor untererLadekorridor =</b>	Der „obererLadekorridor“ und „untererLadekorridor“ definiert nur in welchem Bereich sich die gerechnete Ladeleistung bis zum Ladeende bewegen soll.
<b>htmin =</b>	Speicherreserve in % bei Wintersonnenwende 21.12
<b>htsocket =</b>	min. SOC Wert bei Tag-/Nachtgleiche 21.3./21.9.
<b>hton =</b>	Uhrzeit UTC für Freigabe Speicher entladen bis 0% SoC
<b>htoff =</b>	Uhrzeit UTC ab dieser Uhrzeit wird das entladen der Batterie gestoppt sobald der SoC den übers Jahr berechneten Mindest SoC erreicht (siehe Berechnung SoC HT weiter unten). Mit den HT Parameter kann man auch eine dynamische Notstromreserve verwirklichen indem man bei „hton“ und „htoff“ dieselbe Zeit eingibt. Vorteil ist das der Speicher nicht alle 3 Wochen entladen wird wie bei der Notstromreserve von E3DC.
<b>htsat =</b>	Hochtarif auch am Samstag = true
<b>htsun =</b>	Hochtarif auch am Sonntag = true
<b>debug =</b>	zusätzliche debug Ausgaben in der Shell
<b>logfile =</b>	Pfad zum Log File oder nur Dateiname vom Log File angeben. debug muss = true sein
<b>peakshave =</b>	Zurzeit ist nur reines Peakshaving realisiert, d.h. wenn man nicht mehr als z.B. 10kW Strombezug aus dem Netz haben möchte, dann speist der E3DC so viel aus, dass die 10kW Netzbezug eingehalten werden. Geregelt wird nicht nur nach dem Momentanverbrauch sondern auch nach dem 10min Average, da die Leistungsmessung-/Berechnung auf 1/4h Basis erfolgt.

**E3DC-Control -config /config/E3DC/e3dc.config.txt** = Es ist möglich, über einen Runtime Parameter beim starten des Programmes als Argument eine eigene Konfigurationsdatei anzugeben. Es kann der relative oder absolute Path mit angegeben werden.

## wbmode =

### Wallbox Modus

Einstellungen Wallbox nur wirksam, wenn Parameter wallbox=true ist. Der Ladestrom der Wallbox per App muss auf 32A eingestellt sein. (32A = on / 31A = off)

**0** : keine Steuerung,

**1** : Nur Überschuss > einspeiselimite wird für die WB verwendet. Der E3DC Speicher hat Priorität,

**2** : Laden nur aus reinem Überschuss. Der E3DC Speicher hat Priorität. ( W Netzeinspeisung > min. Ladeleistung WB)

**3** : Der E3DC Speicher hat immer noch Priorität, unterstützt aber die Wallbox stärker bei temporäre Ertragsschwankungen, der E3DC-Speicher wird so geführt, das immer die maximale Ladeleistung aufgenommen werden kann. Damit wird aber auch hingenommen, dass die Batterie zeitweise entladen wird und unter Umständen am Abend der Speicher nicht voll wird.

**4** : Hier bekommt die Wallbox die Priorität, der Speicher wird bis auf **Ladeschwelle entladen**, aber der Bezug aus dem Netz wird vermieden.

**5 - 8** : Leitwert ist wbinladen, der Speicher soweit genutzt wie es die Einhaltung von wbinlade erlaubt.

**9** : Die Wallbox hat Priorität und nutzt auch den Speicher um eine möglichst hohe Ladeleistung ohne Netzbezug zu ermöglichen. Dabei kann auch der Hausspeicher ganz entladen werden.

## wbinlade =

min. Ladeleistung die vom Fahrzeug benötigt wird.

### Berechnung SoC HT:

21.12 (Wintersonnenwende) ist der Bezugs-SoC = Wert „htmin“ und wird bis zum 21.3 (Tag-/Nachtgleiche) auf Wert „htsocket“ reduziert und bis zum 20.06 (Sommersonnenwende) um ca. weitere 10% reduziert.

Ab dem 20.06 (Sommersonnenwende) steigt der Bezugs-SoC wieder bis zum 21.09 (Tag-/Nachtgleiche) auf den Wert „htsocket“ und bis zum 21.12 (Wintersonnenwende) auf den Wert „htmin“.

Je Monat ändert sich somit der SoC um ca. +- 3,3%

### Berechnung Regelzeitraum:

Der Regelzeitraum wird vom Parameter "winterminimum" und „sommermaximum“ bestimmt.

Die Zeiten werden in GMT dezimal eingetragen. Regelzeitbeginn und Regelzeitende werden dem Sonnenlauf entsprechend über eine Sinusfunktion errechnet.

Beispiel:

Heute ist der Do., 7. Mai Tag  $128 + 9 \text{ Tage} = 137/365 \cdot 360 = 135^\circ$ .

Der cos davon ist -0,7071.  $\cos 0^\circ - \cos 180^\circ = 1 - (-1) = 2$ .  $\cos 137^\circ = 1 - (-0,7071) = 1,7071$

winterminimum = 12,75 sommermaximum = 15, Differenz = 2,25h.  $2,25h/2 \cdot 1,7071 = 1,9204875h$

Regelzeitende =  $12,75 + 1,92 = 14,67 = 14:40 \text{ Uhr GMT Zeit} = 16:40 \text{ MESZ Zeit}$

Regelzeitbeginn =  $12,75 - 1,92 = 10,83 = 10:50 \text{ Uhr GMT Zeit} = 12:50 \text{ MESZ Zeit}$

### Berechnung Ladeleistung:

Beispiel:

obererLadekorridor = 4500, untererLadekorridor = 900, maximumLadeleistung = 9000, minimumLadeleistung = 500

Breite des Ladekorridors:  $4500 - 900 = 3600$

Berechnung Faktor:  $9000 / 3600 = 2.5$

Befindet sich der errechnete Ladewert, bei 1100W wird mit 500W begonnen zu laden, da die Ladeleistung nicht ausreicht, wird diese sich langsam erhöhen bis der errechnete Ladewert erreicht wird

Rechenweg:  $(1100-900) \cdot 2.5 = 500 \text{ W}$

Befindet sich der errechnete Ladewert bei 1000W, würde der Ladevorgang nicht starten, da die Ladeleistung unter dem Wert „minimumLadeleistung“ liegt.

Rechenweg:  $(1000-900) \cdot 2.5 = 250W$  und damit unter 500W

Befindet sich der errechnete Ladewert bei 2800W, wird mit 4750W geladen und im weiteren Verlauf wieder absinken, da die Ladeleistung > Ladewert

Rechenweg:  $(2800-900) \cdot 2.5 = 4750W$

## Legende E3DC-Control Bildschirmausgabe:

Request cyclic example data done 2020.5.15.1 3:45: 0 = Letzte Aktualisierung Programmstand

EMS PV 3463 add 0 # 3463 = Aktuelle PV Leistung WR1 / Aktuelle PV Leistung WR2 / Summe beider WR

BAT -969 = Aktuelle Batterie Lade-Entlade Leistung

home 4410 = Eigenverbrauch

grid -22 = Einspeise Leistung

E3DC 0 # 4410 = ?? # Eigenverbrauch

Battery SOC 82.2 % 55.2 V -8.6 A = Batterie SoC, Spannung, Stromstärke

#0 is -1189.0 W -606.0 W 1773.0 W # -22.0 W = Leistungswerte der 3 Phasen am internen WR

& -345.3 -8.1 -10.6 -9.6 W = ????

230.5 V 229.9 V 228.4 V = Spannungen an den 3 Phasen

DC0 1695 W 400 V 4.22 A = String1, Leistung, Spannung, Stromstärke

DC1 1768 W 425 V 4.16 A = String2, Leistung, Spannung, Stromstärke

AC0 503W 228V 2.23A = Wechselrichter L1, Leistung, Spannung, Stromstärke

AC1 506W 228V 2.25A = Wechselrichter L2, Leistung, Spannung, Stromstärke

AC2 528W 229V 2.33A = Wechselrichter L3, Leistung, Spannung, Stromstärke

# 1537W = Wechselrichter Summe Leistung L1 L2 L3

RB 8: 7 67.0% = Start Regelzeitraum in GMT und Parameter „unload“ bei 67.0%

RE 13:46 85.0% = Ende Regelzeitraum in GMT und zu erreichender SoC Batterie in %

LE 17:31 95.0% = Zeit Ladeende in GMT und zu erreichender SoC Batterie in %

ML1 604 ML2 505 RQ 1610 = ML1 berechnete Ladeleistung bis zum nächsten Regelpunkt, RQ dynamische Ladeleistung

GMT 13:46 = Uhrzeit des Ladeende auf 90% oder „ladeende2“

ZG 186 = Korrektur der echten Ortszeit um +186 Sekunden

E3DC Zeit: Mon May 25 12:17:21 2020 = Zeitstempel von E3DC

AVB -1547.2 = Lade-/Entladeleistung im Mittel der letzten 2 Minuten

DisC 12000 = Discharge maximale Entladeleistung

BattL 12000 = maximale Ladeleistung

iLMSt 5 = Zeitintervall zwischen den einzelnen Anforderungen an die E3DC Steuerung

Rsv 0.0% = ???

U 2.1275kWh = Strommenge über der 70% bzw. ohne Steuerung = 70% hart

td 0.9993kWh = today saved = die 70%-weich-plus-Hausverbrauch übersteigende Produktion

yd 3.8093kWh = yesterday saved