

Wichtige Informationen zum Betrieb von Inselanlagen

1. Zu beachten:

Inselanlagen mit Komponenten von Victron Energy zeichnen sich durch hohe Qualität und Zuverlässigkeit aus. Damit die Anlage über viele Jahre hinweg gut funktioniert, gibt es ein paar grundlegende Dinge zu beachten.

Die lokal erzeugte elektrische Energie (aus PV, Wind-, Wasserkraft etc.) muss in den meisten Fällen in Batterien gespeichert werden. Batterien haben sich mittlerweile zu HighTec-Produkten entwickelt und stellen ein zentrales Element einer Inselanlage dar. Ein wesentlicher Teil der Investitionskosten entsteht durch sie.

Je nach Typ unterliegen Batterien bestimmten physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die immer gelten und abhängig von den Gegebenheiten der Anlage mehr oder weniger stark zum Tragen kommen.

Insbesondere Blei-Batterien zeigen einige charakteristische Eigenschaften, die für den Betrieb unbedingt berücksichtigt werden müssen. Lithium-Batterien sind momentan noch teurer als Blei-Batterien, zeichnen sich aber durch wesentlich unkompliziertere Betriebseigenschaften aus.

Aufstellbedingungen für die Batterie gemäß EN 50272.

2. Eigenschaften von Batterien (Auszug):

Blei-Batterien (AGM, Gel, OPzV, OPzS):

- Müssen regelmäßig voll aufgeladen werden (100% SOC) – am besten wöchentlich oder öfter.
- Tiefentladungen (unter den angegebenen DoD-Wert) sind zu vermeiden. Siehe Tabelle unten.
- Sollte es dennoch einmal zu einer Tiefentladung gekommen sein, sollte die Batterie so schnell wie möglich voll aufgeladen werden – am besten mit einem etwas reduzierten Ladestrom von 0,05C – 0,1C.
- Beide Betriebsweisen (keine vollständige Aufladung über einen längeren Zeitraum bzw. Tiefentladung) führen zu Kapazitätsverlust, einer Verkürzung der Lebensdauer bzw. mitunter zur sofortigen Zerstörung der Batterie.
- Hohe Temperaturen ($>25^{\circ}\text{C}$) erhöhen die Selbstentladerate der Batterie und wirken sich negativ auf die Gesamtlebensdauer aus.
- Tiefe Temperaturen führen im Normalfall zu keiner Schädigung, verringern aber jedoch die aktuell verfügbare Kapazität der Batterie (bei 0°C beträgt die Reduktion bereits ca. 15-20%). Wird die Batterie wieder erwärmt, nimmt auch die verfügbare Kapazität wieder zu.
- Der max. Ladestrom (üblich 0,2C) sollte nicht überschritten werden. Falls dies doch zu erwarten ist, ist eine Temperaturkompensation beim Ladegerät unbedingt vorzusehen.
- Die bei einer Batterie angegebene Nennkapazität bezieht sich zumeist auf 20- oder 10-stündige Entladeströme (C20- oder C10-Werte). Wird ein größerer Entladestrom als der Nennstrom aus der Batterie entnommen, verringert sich die effektiv verfügbare Kapazität. Umgekehrt erhöht sie sich bei kleineren Lastströmen.

Lithium-Batterien (LiFePo4):

- Können über längere Zeit im teilentladenen Zustand bleiben.
- Regelmäßiges Vollladen üblicherweise in größeren Zeitabständen nötig.
- Tiefentladung ist auch hier unbedingt zu vermeiden!!
- Sind absolut wartungsfrei – bedürfen aber eines BMS (Batterie Management System), das autonom für den sicheren Betrieb sorgt und von daher standardmäßig mitgeliefert wird.
- Ähnliches Temperaturverhalten wie Blei-Batterien (siehe oben).
- Darüber hinaus sollten Lithium-Batterien bei Temperaturen unter 0°C nicht mehr geladen werden!! (Entladung ist bis -20°C möglich)
- Lade- und Entladeströme liegen deutlich über den Grenzwerten von Blei-Batterien; dies ermöglicht u.a. wesentlich kürzere Ladezeiten.

Übliche DoD-Werte:

(DoD = Depth of Discharge; Entladetiefe)

(SOC = State of Charge; Ladezustand);

(SOC = 1- DoD)

Batterie-Typ:	Übliche DoD
AGM, Gel	40 – 60 %
OPzS, OPzV	70 – 80 %
LiFePo4	70 – 90 %

3. Maßnahmen zum Schutz vor Tiefentladung im normalen Betrieb:

Je nach Anlage, Benutzeranforderungen bzw. Benutzerverhalten ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten bzw. auch Dringlichkeiten für die Realisierung eines zusätzlichen Schutzes der Batterie vor Tiefentladung. Üblich ist der Einsatz von einem Battery Protect Modul oder das Abschaltung des Wechselrichters über den Relaiskontakt des BMV700 (Batterie Monitor).

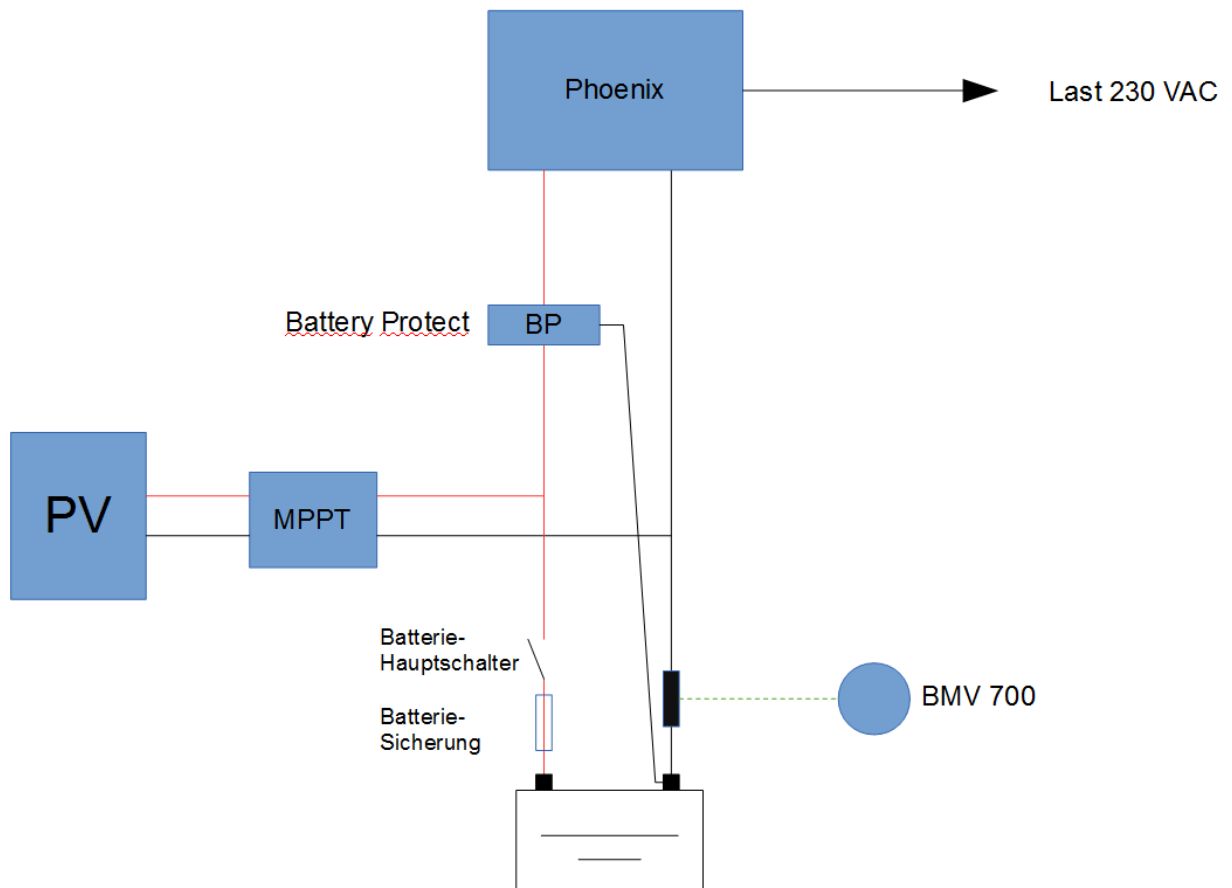
Variante mit Battery Protect:

Der Battery Protect Misst die Batteriespannung und trennt bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes die Last von der Batterie. Die Trennung bleibt solange aufrecht, bis die Batterie die Wiedereinschaltspannung erreicht hat (Spannungswerte sind auswählbar).

Handelt es sich beim Wechselrichter um einen MultiPlus bei dem auch eine AC-Quelle angeschlossen ist (z.B. Generator), dann führt ein Abschalten durch den Battery Protect auch dazu, dass die Batterie über den MultiPlus nicht geladen werden kann, solange der Battery Protect geöffnet ist. In diesem Fall kann es sehr sinnvoll sein, dass der Battery Protect mit einem manuellen Schalter überbrückbar ausgeführt wird, um so den Betrieb des MultiPlus bzw. das gezielte Laden der Batterie über den MultiPlus zu ermöglichen. Diese Maßnahme ist auf jeden Fall mit dem Endkunden abzuklären!

Parametrierung des Battery Protect (siehe Manual) ist auf die jeweilige Anwendung abzustimmen (Auswahl geeigneter Spannungswerte; Alarm, Relais, Lithium-Batterien)!

Prinzipschaltbild (kann je nach Anlage abweichen):



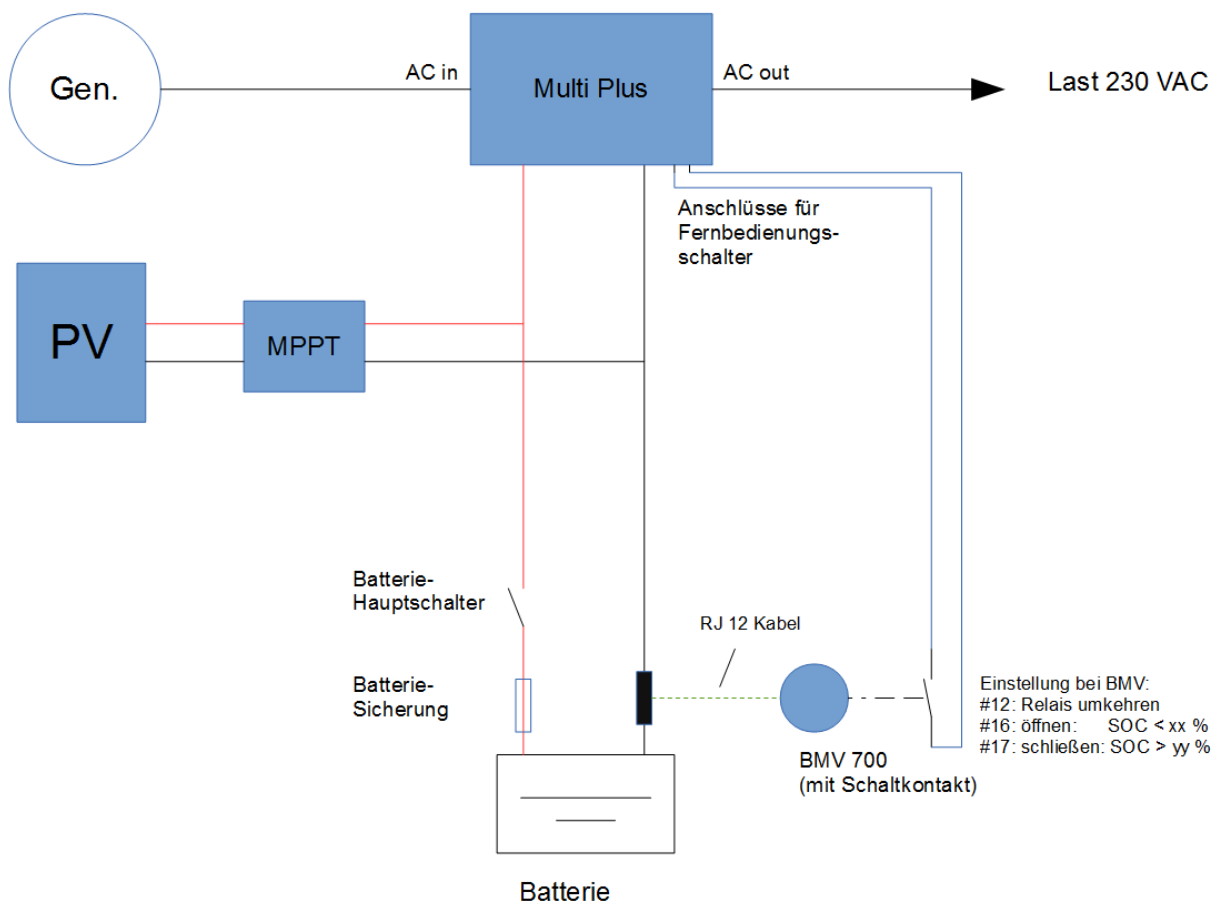
Variante mit BMV700:

Diese Maßnahme empfiehlt sich, wenn ein Batterie-Monitor (BMV700) sowieso zum Einsatz kommt, die Fernbedienungsklemmen beim Wechselrichter nicht anderweitig benötigt werden und die Bedienung des BMV700 dem Endkunden zumutbar ist. Der Vorteil bei dieser Variante ist, dass nicht mehr die Batteriespannung, sondern nunmehr der Ladezustand (SOC) als Parameter für das Abschalten bzw. Wiedereinschalten der Last herangezogen werden kann. Dies ist vor allem in jenen Fällen von Bedeutung, wo mit sehr kleinen (über einen längeren Zeitraum) bzw. sehr großen Lastströmen (auch nur kurzfristig) zu rechnen ist. Bei einer rein spannungsabhängigen Schutzmaßnahme könnte dies im ersten Fall zu einer Tiefentladung und im zweiten Fall zu einem frühzeitigen Abschalten der Last führen, obwohl die Batterie noch verfügbare Energie hätte.

Vorgehensweise:

- Der Relais-Kontakt des BMV700 wird mit den Fernbedienungsanschlüssen des Phoenix Wechselrichters bzw. des Multi Plus verbunden (doppellitziges Kabel).
- Konfiguration des BMV-Relais (siehe Manual: 4.2.1. Batterieeinstellungen)
 - o Parameter 12: normal open / normal geschlossen (je nach Wechselrichter)
 - o Parameter 16: SOC-Wert zum Ausschalten
 - o Parameter 17: SOC-Wert zum Wiedereinschalten

Prinzipschaltbild (kann je nach gewünschter Anlage abweichen):



4. Saisonale Nutzung der Anlage:

Wird die Anlage für längere Zeiten nicht genutzt bzw. wenn kein oder nur sehr geringer Solarertrag zu erwarten ist (z.B. Wintermonate), dann empfiehlt sich, die Batterie zu trennen. Mögliche kleine Standby-Ströme von Geräten könnten die Batterie sonst über die Dauer tiefentladen und somit beschädigen.

Wichtig: Hierbei ist zu beachten, dass die Batterie vor dem Abschließen **voll aufgeladen** wird!!!

Es empfiehlt sich, die abgeklemmte Batterie einmal pro Monat mit einem geeigneten Ladegerät nachzuladen (Auffrischungsladung zum Ausgleich von Selbstentladerate).

5. Wichtige Einstellungen:

Batteriemonitor (BMV700, BMV702):

Allgemeine Hinweise zur Bedienung des Batteriemonitors: siehe Manual Pkt. 4.1. Sehr benutzerfreundlich kann die Parametrierung alternativ über die App **Victron Connect** (<https://www.victronenergy.de/support-and-downloads/software>) und dem **Bluetooth-Dongle** durchgeführt werden (bei BMV-smart Geräten ist der extra Dongle nicht mehr nötig).

Wichtige Batterieeinstellungen, die in jedem Fall gesetzt werden müssen (Manual Pkt. 4.2.1):

- 01. Batteriekapazität (Eingabe der Gesamtkapazität der Batteriebank [Ah])
- 05. Peukert-Exponent: falls vom Batterie-Hersteller nicht anders angegeben:
 - o Blei-Batterien: 1,25
 - o Lithium-Batterien: 1,1
- 05. Ladewirkungsgrad:
 - o OPzS: 80%
 - o OPzV: 83%
 - o Gel/AGM: 85%
 - o Lithium: 95%

Darüber hinaus können je nach Anwendung (z.B. Verwendung des Relais, Alarmeinstellungen etc.) noch weitere Einstellungen vorzunehmen sein.

MultiPlus / Quattro / (Phoenix ab C1200 und größer):

Je nach Anlagenaufbau und Anwendung ist hier die Parametrierung individuell anzupassen. Es empfiehlt sich die Verwendung der **Mk3-Schnittstelle** in Verbindung mit der Software **VE.Configure 3** - freier Download unter: <https://www.victronenergy.de/support-and-downloads/software>

Alternativ lassen sich einige Grundeinstellungen auch über die Dip-Switches am Gerät setzen.

Im Falle von Zweifel hinsichtlich der Parametrierung kontaktieren Sie bitte Fa. E-Box Off-Grid Powersystems (support@e-box.co.at, 03144/6581).