Schaltpläne lesen, **Modulsystem** installieren und **in Betrieb nehmen**

tigerexped

power basic

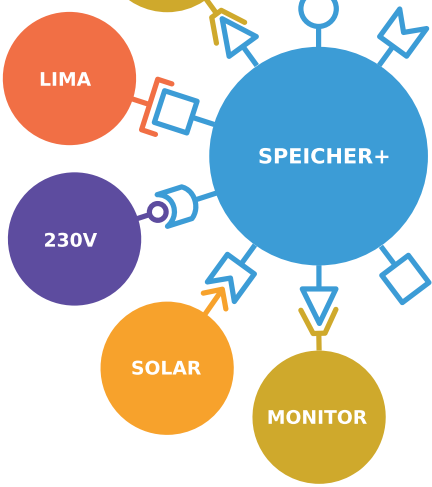
HANDBUCH v.3

INHALT

tigerexped power basic – Modulsystem . . . 3
Das **Herzstück deiner Anlage** 4
So gehst du bei der Installation vor 6
Kabel und Verkabelung 7
Vorbereitung der Inbetriebnahme 9
Immer zuerst: Das **Modul SPEICHER** 10
Lass die Sonne rein: **Modul SOLAR** 11
Während der Fahrt laden: **Modul LIMA** 13
Modul 230V in Betrieb nehmen 13
Verwendung von **Akkus mit integrierter Heizung** 14

⚠ SICHERHEITSHINWEISE!

Das **Arbeiten an elektrischen Anlagen** setzt Fachkenntnis voraus und sollte nur von **qualifizierten Personen** durchgeführt werden. Bitte beachten Sie auch die **Batteriesicherheitshinweise**, die in Ihrem Batteriehandbuch aufgeführt sind.

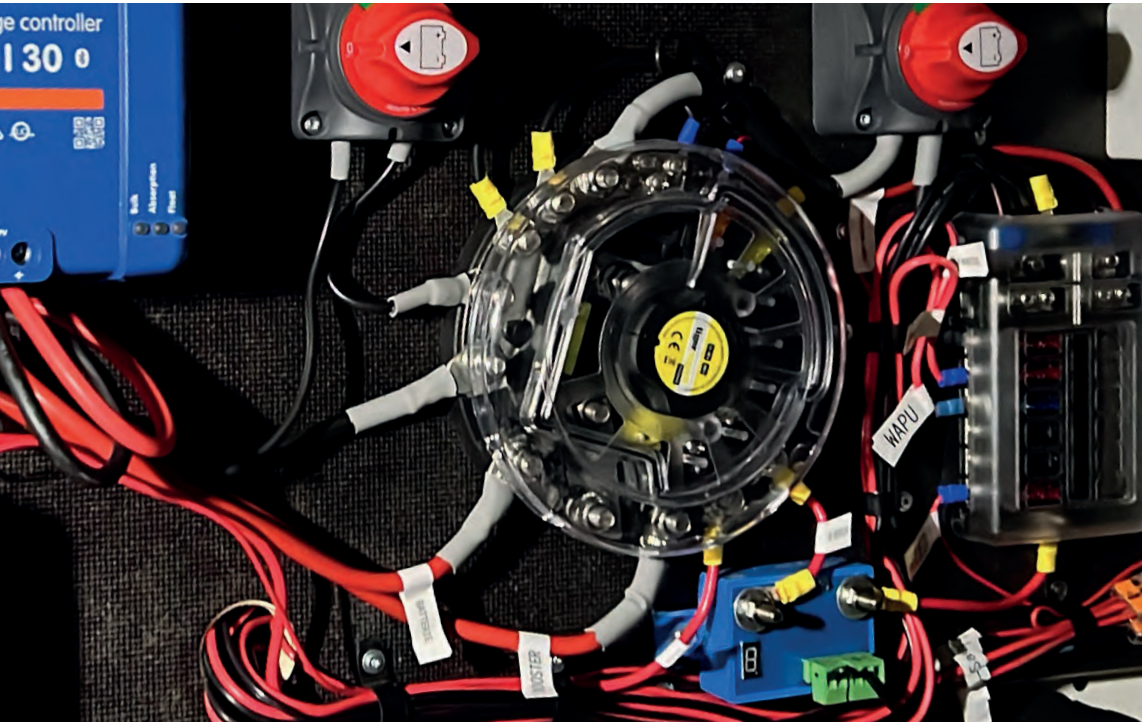


Module als praktische Elektrik-Häppchen

Unser Modulsystem zerlegt eine elektrische Installation in abstrakte Funktionseinheiten. Sie strukturieren die Anlage und sorgen für Übersichtlichkeit.

Zu den Modulen gehören:

- Modul **SPEICHER** (Energiespeicher und -verteilung)
- Modul **SOLAR** (Laden von Solar)
- Modul **LIMA** (Laden über die Lichtmaschine)
- Modul **230V IN / OUT / IN-OUT** (Einspeisung von außen und / oder Erzeugung von 230V im Fahrzeug)
- Modul **MONITOR** (Überwachung des Gesamtsystems)



SPEICHER+

Das Herzstück deiner Anlage

Das **Modul SPEICHER** ist das Herzstück der Anlage und ist variabel in seiner Ausstattung.

In diesem enthalten ist immer die Zentralelektrik (TEXU200) und ein Kleinverteiler für die 12V Verbraucher.

Optional kann eine Batterie ausgewählt,oder eine schon vorhandene genutzt werden.

BEACHTE:

Bei der Verwendung von Bleibatterien (AGM/GEL/Blei-Säure)

Schließe Verbaucher nicht direkt an die Zentralelektrik an, damit umgehst du den Tiefentladeschutz deiner Batterie. Für den Anschluss der Verbaucher ist der Kleinverteiler da.

Bei LiFePo4 Technik, ist dieser i.d.R. direkt in die Batterie integriert.

LiFePo4 Batterien bei hohen / niedrigen Temperaturen

LiFePo4 Batterien dürfen nicht

- bei zu niedrigen / zu hohen Temperaturen (< +5° C / +50° C) geladen werden
- bei zu niedrigen / zu hohen Temperaturen (< -20°C / +50° C) entladen werden

Das BMS in der Batterie schützt diese in der Regel automatisch vor zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen. Man muss also nichts selber tun.

Aber beachte: Der Schutz bedeutet, dass die Akkus des Reisefahrzeugs bei niedrigen Temperaturen (Batterietemperatur unterhalb von +5° C), nicht aufgeladen werden - auch nicht, wenn du mit dem Fahrzeug unterwegs bist und Storm brauchst. Die Abschaltung des Ladevorgangs betrifft sämtliche Ladeoptionen, also Solar, Landstrom und das Laden über die Lichtmaschine.

Die Batterie kann erst wieder aufgeladen werden, wenn ihre Temperatur auf über +5° C angestiegen ist und das BMS das Laden wieder freigibt.

Achte also bei Planung und Installation der Anlage darauf, die Batterie(n), bzw. deren Einbauort, bei Bedarf über die Standheizung mit beheizen zu können (z.B. die Heckgarage oder eine Stauklappe, die man sonst vielleicht nicht beheizen würde). Es können alternativ auch LiFePo4-Batterien mit integrierter Heizfunktion verwendet werden, damit die Batterie sich selbst aufheizen kann. Siehe dazu unseren Anhang „**Verwendung von Akkus mit integrierter Heizung**“.

Wird das Reisefahrzeug im Winter nicht genutzt, empfehlen wir die Batterie auf ca. 60-70% zu laden (100% ist nicht optimal) und sie dann durch den Batteriehauptschalter von der Anlage zu trennen. Auf diese Weise können unsere LiFePo4 Akkus problemlos überwintern, da sie eine extrem niedrige Selbstentladung haben.

Solltest du doch eine Reise bei Kälte antreten wollen, ist so auch ausreichend Strom vorhanden, um die Standheizung zu starten und die Batterien zusammen mit dem Fahrzeug zu erwärmen, damit anschließend wieder geladen werden kann.

Saisonpausen

Bei längerer Nichtbenutzung des Elektrosystems, empfehlen wir das vorgenannte Verfahren auch bei milden Temperaturen: Batterie auf ca. 60-70% laden, mit dem Batteriehauptschalter trennen.

Das Laden erfolgt selbstverständlich einfach im eingebauten Zustand. Solltest du die Batterie über den Winter ausgebaut haben (was eigentlich nicht notwendig ist) oder sie noch gar nicht eingebaut haben, solltest du zum Laden ein geeignetes Ladegerät verwenden. Eine Bleibatterie musst du regelmäßig nachladen oder mit einer Erhaltungsladung versehen, Bleibatterien entladen sich über die Zeit von selbst.

Verbindungen zwischenden Modulen herstellen

Zu jedem Modul erhältst du einen Modul-Schaltplan, der modulübergreifende Verbindungen anhand von Buchstabenkennzeichnungen klar ersichtlich macht.

Im Schaltplan SPEICHER z.B. findest du Anschlussbeschriftungen wie (A), (B), (C), (G), usw. Wenn nun z.B. auch in deinem Modulschaltplan SOLAR ein (B) & (C) zu finden ist, bedeutet dies, dass du eine Verbindung zwischen Anschluss (B) aus dem Modulplan Speicher und (B) aus dem Modulplan Solar herstellen musst. Das Gleiche gilt für (C) und (C), sowie alle weiteren Paare, die in den jeweiligen Plänen zu finden sind.

Verbindungen innerhalb eines Moduls

Verbindungen innerhalb eines Moduls sind direkt eingezeichnet. Sicherungen mit und ohne Sicherungshalter sowie die verschiedenen Komponenten, werden samt Artikelnummern dargestellt und sind so einfach zu identifizieren.

So gehst du bei der Installation vor

⚠ WICHTIG:

Diese Anleitung ersetzt nicht die Bedienungsanleitungen der Geräte-hersteller. Bitte beachte, dass in den Geräteanleitungen **sicherheits-relevante** Hinweise enthalten sind. Spezielles Augenmerk ist auf Hinweise zu **Temperaturentwicklung und Montageort** zu legen. Die Herstellerbedienungsanleitungen enthalten hier jeweils wichtige Vorgaben zu **Abständen und Montagerichtungen**. Generell ist eine Elektroinstallation auf leicht entzündlichem Material, wie z.B. gefilzten Wänden, zu vermeiden!

Schritt 1: Wir empfehlen dir, als erstes alle in deiner Lieferung enthaltenen Komponenten nach Modulen zu sortieren und zum jeweiligen Schaltplan zu legen.

Schritt 2: Suche einem sinnvollen Einbauplatz.

BEACHTE DABEI:

Batterie und potenziell große Verbraucher / Ladetechnik sollten nah beieinander angeordnet werden, um Kabellängen und somit Querschnitte möglichst kleinzuhalten.

Wichtig ist auch: 230V und 12/24V dürfen **nicht in gleichen Kabelkanälen** liegen. Hierauf sollte man direkt bei der Komponentenplatzierung achten.

Beim Anschauen der verschiedenen Modulschaltpläne wird schnell ersichtlich, welche Geräte miteinander verbunden werden müssen und welche dagegen in keiner direkten Beziehung zueinander stehen. Achte bei der Positionierung der Komponenten unbedingt auf eine diesbezüglich **strategische Anordnung!** Es macht keinen Sinn, einfach die größten Komponenten auf der vorhandenen Einbaufläche zu platzieren, dann die kleineren mittig in die Lücken zu schrauben und zum Schluss alles, was noch übrig ist, gleichmäßig zu verteilen! Um eine sinnvolle Komponentenanordnung zu erarbeiten, kannst du dich sehr gut an den durch die Module vorgegebenen Funktionseinheiten orientieren.

Danach beginnt die eigentliche Installation am Einbauort.

Benötigte Kabel ermitteln

Ermittle mithilfe der Schaltpläne die benötigten Kabelverbindungen und deren Längen je nach deiner Einbausituation. Im Anschluss werden die Kabelquerschnitte berechnet, wobei die Vorgaben aus denPlänen und Bedienungsanleitungen der Geräte zu beachten sind.

Für alle Geräte gilt: Einige Querschnitte werden vom Hersteller in der Bedienungsanleitung vorgegeben (bitte die Bedienungsanleitungen deshalb aufmerksam lesen und beachten!). Gleichzeitig ist bei diversen Geräten ein maximaler Querschnitt durch die Anschlussklemmen festgelegt. Bitte auch hierauf bei der Positionierung der Geräte und Berechnung der Kabelquerschnitte achten!

Siehe dazu auch unsere **Anleitung zum Thema Kabelquerschnitt berechnen**, beachten speziell auch den Abschnitt zur Verlegeart!

Alle Komponenten werden zunächst **ohne** Sicherungen an den vorgesehenen Plätzen montiert und verkabelt, die Sicherungen werden erst ganz zum Schluss eingesetzt. Besonderes Augenmerk legen, sollte man auf Übersichtlichkeit und die Trennung von 230V und 12/24V.

Kabel findest Du hier bei uns im Shop:
▸ tiger.jetzt/kabel

Kabelquerschnitt berechnen - So geht's richtig - Das perfekte Kabel für deinen Camper ▸ **tiger.jetzt/kabelquerschnitt**

Installation der Verkabelung

Wir gehen davon aus, dass du das **richtige Werkzeug** und auch schon **Erfahrung zum Thema Fahrzeugelektrik** gesammelt hast. Dennoch gibt es ein paar wichtige Einbauregeln, die wir - auch wenn sie selbstverständlich sein sollten - noch einmal erwähnen wollen

1. Korrekte Auswahl und Installation von Kabelschuhen

Neben der Verwendung von **korrekt berechneten Kabelquerschnitten**, ist es genauso wichtig, die richtigen Kabelschuhe für den Anschluss zu verwenden und diese korrekt zu installieren.

Kabelschuhe müssen passend zum Kabel **und** zur Anschlussschraube gewählt werden. Ist das Loch im Kabelschuh zu groß, ist die **Auflagefläche zu gering** und der Kabelschuh lässt sich nicht fachgerecht und sicher montieren. Da der Strom zum größten Teil über die Auflagefläche des Kabelschuhs an der Kontaktstelle fließt und nicht durch die Schraube, ist es wichtig, eine saubere, plane und möglichst große Auflagefläche zu schaffen.

Unterlegscheiben haben zwischen Kabelschuh und Anschluss nichts verloren! Diese sind in der Regel aus Stahl und **erhöhen die Übergangswiderstände** an den Verbindungen. Eine Unterlegscheibe gehört maximal ganz oben auf den Kabelschuh, um den Anpressdruck durch die Schraube gleichmäßig zu verteilen.

Abgesehen von der richtigen Größe und Passform der Kabelschuhe, ist auch das Material und die Qualität entscheidend. Hierbei solltest du auf folgende Eigenschaften achten: **Rohrkabelschuhe, galvanisch verzinnt, aus Kupfer**. Pseudo vergoldete Kabelschuhe aus dem HiFi Zubehörhandel haben hier nichts verloren.

2. Beachte Drehmomente

Wir empfehlen dringend, alle Verbindungen mit einem Drehmomentwerkzeug zu installieren.

Ein Bereich **bis 20Nm** macht an dieser Stelle Sinn. Mit einem 400Nm Drehmomentschlüssel ist im Bereich der Elektroinstallation nicht viel anzufangen und nach FEST kommt AB. Die Momente sind bei vielen Komponenten in den Anleitungen angegeben.

Nach den ersten paar hundert Kilometern mit deinem Reisefahrzeug, solltest du alle **Schraubverbindungen noch einmal kontrollieren**.

3. Sicherungen

Sicherungen sind Kabelschutz. Sie haben die Aufgabe ein Kabel vor Beschädigung durch Überlast zu schützen. Das bedeutet, dass **die Sicherung zum Kabel passen muss**. Bitte nicht „nach Gefühl“ auswählen.

Eine Anleitung zur Auswahl der passenden Sicherung findest Du hier.

4. Regelmäßige Kontrollen

Eine **regelmäßige Kontrolle des Systems** sollte so selbstverständlich sein, wie der Besuch beim TÜV. Lose Schrauben, durchgescheuerte Kabelisolierungen, verstaubte Geräte, Lüfter und Lüftungsschlitze, lassen sich bei einer regelmäßigen Sichtprüfung entdecken und beheben, **bevor** es zu einem Ausfall und / oder Schaden an deinem System kommt.

5. Galvanisch isolierte Ladebooster

Bei galvanisch isoliertem Ladebooster z.B. Orion-TR Smart isolated oder Votronic VCC 1212-45, VCC 2412-xx VCC 1224-xx. (Nicht relevant für non isolated Orion-TR, Victron Buckboost, Votronic VCC 1212-50, VCC 1212-30)

Wenn über das Modul Monitor die Spannung der Starterbatterie angezeigt werden soll, ist es notwendig, die **Masse / Minus von Aufbaubatterie und Starterbatterie direkt miteinander zu verbinden.** Lege dafür eine zusätzliche Leitung von „C“ auf Minus der Starterbatterie oder Karosserie. Der Querschnitt der Leitung muss dem größten Querschnitt entsprechen, den du im Modul LIMA-IN verwendest.

Alternativ kannst du auch alle 3 Anschlüsse direkt mit „C“ verbinden – also Starterbatterie Minus bzw. Karosserie (welche dem Starterbatterie- Minus entspricht) und die beiden Minus-Anschlüsse deines Ladeboosters.

Vorbereitung der Inbetriebnahme

Sind alle Kabelverbindungen erfolgreich installiert, ist der nächste Schritt die Inbetriebnahme und der Funktionstest des Systems.

Wir gehen in diesem Fall davon aus, dass du mit deinem basic-Kit eine der von uns empfohlenen LiFePo4 Batterien von Victron Energy verwendest.

Du benötigst ein Smartphone (iOS oder Android) und die darauf installierte, kostenlose Victron Connect App. Das Smartphone muss außerdem mit dem Internet verbunden sein.

Lade die Victron Connect App herunter:

Bei der Inbetriebnahme werden als erstes Softwareupdates auf den Geräten installiert. Gelegentlich wird auch mehr als ein Update pro Gerät installiert, folge dazu einfach den Anweisungen der App.

⚠ WICHTIG:

Die App fordert dich jedes Mal auf, ein neues, sicheres Passwort zu vergeben, wenn du dich das erste Mal mit einem Gerät verbindest. Das solltest du umgehend tun, sonst ist es Jedem möglich, dein System zu manipulieren und potentiell Schaden anzurichten. 123456 ist übrigens kein sicheres Passwort …

Lade die Victron Connect App hier herunter:

iOS

Android

Gehe bei der nun folgenden Inbetriebnahme der Module wie folgt schrittweise, Modul für Modul vor.

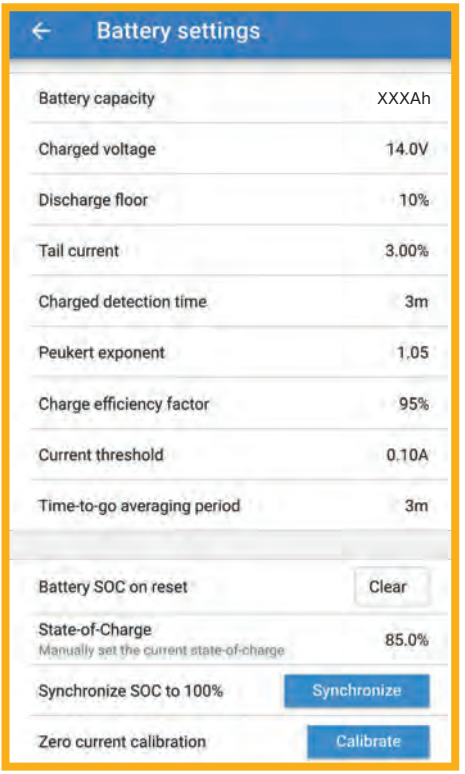
Inbetriebnahme der Module

Immer zuerst: Das Modul SPEICHER

Schritt 1: Den Hauptschalter ausschalten und die Batterie mit deinem System verbinden.

Schritt 2: Einsetzen der Batteriesicherung und der Sicherung für den Kleinverteiler

Schritt 3: Einsetzen der Sicherung für den Batteriecomputer (BMV-715 oder SmartShunt)



Nach dem Einschalten des Batteriehauptschalters sollte der Batteriecomputer (BMV-712 oder Smartshunt) den Betrieb aufnehmen. Dort kannst du jetzt via Victron Connect App die Parameter für die Batterie einstellen.

Hinweis: Die Füllstandsanzeige in Ah & %, synchronisiert sich mit dem ersten vollständigen Aufladen der Batterie.

Schritt 4: Ist in deinem System ein BMV-712 oder ein Smartshunt 500A verbaut, erstelle nun ein VE.Smart-network über die Connect App. Wie das geht, sagt dir die Anleitung der App bzw. ist fast selbsterklärend.

Inbetriebnahme des Unterspannungsschutz (nur bei Bleibatterien)

Wenn du eine Bleibatterie verwendest, meldet sich an dieser Stelle auch der Smart Batteryprotect. Auch hier musst du ein Passwort vergeben und die Unterspannungseinstellung für deine Bleibatterie einstellen.

Hinweis: Es ist mit einfachen Mitteln möglich, die Kleinverteilung zentral abschaltbar zu machen, ohne das gesamte elektrische System lahmzulegen.

Unterbreche dazu mithilfe eines kleinen Schalter die Kabelbrücke am Remote Anschluss des Smart Batteryprotects. Den Schalter kannst du übrigens auch an einem gut zugänglichen Punkt installieren. Als Verbindungsleitung zwischen Schalter und Remote Anschluss ist nur ein dünnes Kabel nötig, denn hier fließt nahezu kein Strom. Die Funktion ähnelt einer Fernbedienung, dementsprechend ist hier nicht mehr als 0,75mm2 nötig.

Inbetriebnahme des Moduls SOLAR

Einrichten des / der MPPT(s)

Nun ist das Solar-Setup dran.

⚠ **WICHTIG:**

Stelle sicher, dass die Solarpanele nicht mit dem MPPT-Solarregler verbunden sind.

Schritt 1: Schalte wieder den **Hauptschalter aus**.

Schritt 2: Setzte die entsprechende Sicherung für das Solar ein und schalte den Hauptschalter wieder ein.

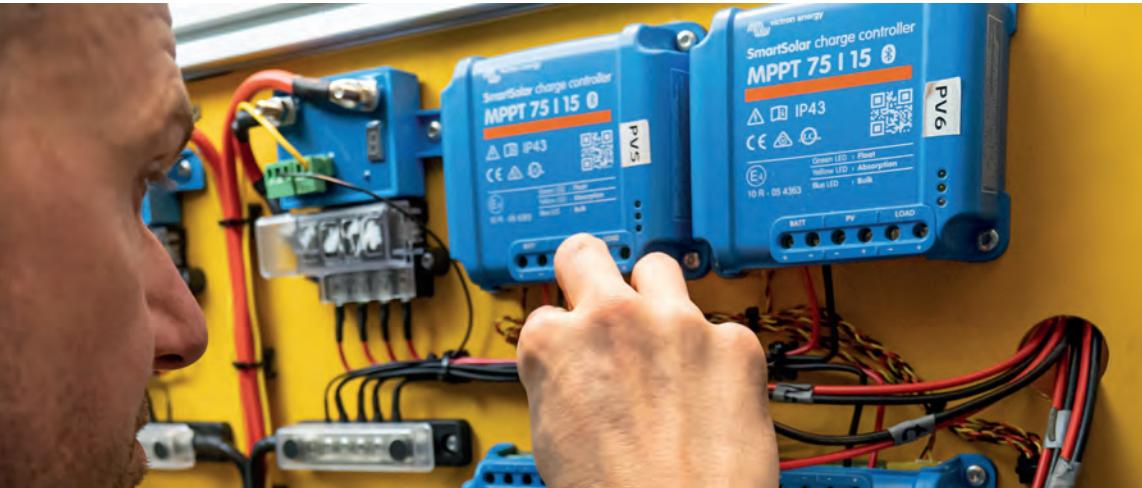
Wenn dein System mehr als einen MPPT Regler beinhaltet, nimm **einen nach dem anderen** in Betrieb.

Nach dem Einschalten meldet sich dein MPPT in der Connect App.

Schritt 3: Verbinde dich in der App mit dem MPPT (bei mehr als einem, gib ihm einen Namen, z.B. „Panel vorne" oder „Nr.1", damit du später weißt, welcher MPPT für welches Panel zuständig ist) und stelle am MPPT den korrekten Batterie Typ ein. Es gibt einige voreingestellte Batterietypen zur Auswahl. Wenn du LiFePo4 verwendest, kannst du einfach diesen Typ auswählen, damit ist schon alles getan. Verwendest du eine Bleibatterie, dann musst du evtl. die Spannungen anpassen. Folgende Parameter solltest du passend zu deiner Batterie konfigurieren, Absorption, Float (Erhaltungsladung), Storage (Lagerung) und Equalization.

Schritt 4: Jetzt verbindest du über die Connect App den MPPT mit dem VE.Smartnetwork, welches du mit dem BMV oder Smartshunt zuvor erstellt hast. Bei einem einzelnen MPPT ohne BMV oder Smartshunt, kannst du den Schritt überspringen.

Wenn du mehr als einen MPPT aber weder BMV noch Smartshunt in deinem System hast, erstelle das VE.Smartnetwork mit dem ersten MPPT und füge den zweiten (und alle weiteren) dem VE.Smartnetwork hinzu.



Verbinden der Solarmodule

WICHTIG:
Vor dem Verbinden müssen die Solarmodule mit einer möglichst lichtdichten Decke oder mit Karton abgedeckt werden.

Sind alle MPPT's eingerichtet, kannst du nun die (abgedeckten) Solarmodule mit dem/den MPPT(s) verbinden. Die Abdeckung erst nach dem Verbinden entfernen!

Jetzt (vorausgesetzt die Sonne scheint ausreichend), lädt das Solarsetup die Batterie(n). Dies kann über den Batteriecomputer und die Strom/Ampere Anzeige kontrolliert werden.

Die Connect App zeigt außerdem Spannung und Leistung an.

Bei mehr als einem MPPT, und eingerichtetem VE.Smartnetwork, zeigt die App nach wenigen Sekunden auch die Gesamtsolarleistung an und du musst dich nicht mit jedem einzelnen MPPT verbinden, um zu wissen, wie viel Leistung das Gesamt-Setup gerade erzeugt.

Mögliche Gründe, falls nicht geladen wird

Die Spannung am Solarregler, die von den Modulen kommt, muss min. 5V über der Batteriespannung liegen, sonst kann nicht geladen werden. Wenn also vom Solar mangels ausreichender Sonne nur z.B. 17V anliegen und die Batteriespannung 13,2V beträgt, bleibt der Regler aus.

Die Spannung sollte aber auch bei wenig Sonne schnell die nötige Schwelle von 5V über der Batteriespannung erreichen und anfangen zu laden.

Mit zunehmender Sonne, steigt dann auch die Leistung (Angabe "Watt") deines Solarsetup. Auch hier gilt wie bei jedem anderen Ladegerät: Wenn die Batterie vollgeladen ist und keine Verbraucher eingeschaltet sind, fließt kein Strom und somit wird auch keine Leistung angezeigt.

Das Laden überprüfen

Das Laden kann überprüft werden, indem du an deinem Batteriecomputer auf die Stromanzeige A umschaltest (nicht Ah, sondern A) dort wird jetzt der Strom angezeigt der in deine Batterie fließt. Sollte die Batterie vollständig geladen sein, fließt kein Strom und es ist quasi nichts oder sehr wenig zu sehen. Das ist aber unwahrscheinlich, wenn du die Batterie seit der Lieferung nicht geladen hast.

Modul LIMA mit Victron Energy Orion-TR Smart

Schritt 1: Schalte das System über den **Hauptschalter aus.**

Schritt 2: Setze die Sicherungen auf beiden Seiten des Boosters ein und schalte das System dann wieder ein.

Nun meldet sich der Orion in der Connect App (Passwort vergeben).

Schritt 3: Wähle in der App den richtigen Batterietyp aus:

Batterie Einstellungen ▸ Batterie-voreinstellungen ▸ Voreinstellungen auswählen ▸ LiFePo4

Erkennung der Motorabschaltung aktivieren und Lichtmaschinen Typ auswählen:

Wähle über die nachfolgenden Parameter die Erkennung so, dass beim Starten und Stoppen des Motors das Ladegerät automatisch ein - und ausschaltet. Das Schalten geschieht mit etwas Verzögerung und kann über die Connect App kontrolliert werden.

Wenn der Orion-TR Smart Ladebooster dem Starten und Stoppen des Motors folgt, kannst du wieder den Ladestrom an deinem Batteriecomputer kontrollieren.

Modul LIMA mit Votronic VCC

Schritt 1: Schalte das System über den **Hauptschalter aus.**

Schritt 2: Setze die Sicherungen auf beiden Seiten des Boosters ein.

Schritt 3: Wähle über die kleinen DIP-Schalter den richtigen Batterietyp und die Einstellungen (siehe Votronic Handbuch).

Schritt 4: Schalte das System wieder ein.

Schritt 5: Starte den Motor und kontrolliere am VCC (über die Charge LED) das Starten und Stoppen des Ladevorgangs. Außerdem kann wieder am Batteriecomputer der Ladestrom kontrolliert werden.

Modul 230V in Betrieb nehmen

Schritt 1: Schalte erneut das System über den Hauptschalter aus.

Schritt 2: Setze die Sicherung für das 230V Modul ein und schalte den Hauptschalter wieder ein. Außerdem kann wieder am Batteriecomputer der Ladestrom kontrolliert werden.

230V mit IP22 Ladegerät

Schritt 1: Verbinde das IP22 Ladegerät mit dem Landstromanschluß.

In der Connect App wird nun eine Verbindung zum IP22 Ladegerät hergestellt.

Schritt 2: Wieder das Passwort ändern und anschließend die „Erweiterten Einstellungen“ aktivieren.

Wähle in den erweiterten Einstellungen den richtigen Batterietyp aus. Es handelt sich dabei um dieselben Batterieeinstellungen wie beim MPPT Solarregler.

Schritt 3: Verbinde das IP22 Ladegerät mit dem VE.Smartnetwork, welches du zuvor mit dem BMV oder Smartshunt angelegt hast.

Das Ladegerät lädt jetzt deine Batterie.

230V mit Multiplus

Dein Landstromladegerät / Wechselrichter ist jetzt einsatzbereit.

Um den Multiplus zu testen, schalte den Hauptschalter auf der Front- oder Unterseite in die „ON“ Position und wenn vorhanden, auch das optionale Digital Multi Control auf „ON“. Regle außerdem am Digital Multi Control die Landstrombegrenzung mit dem kleinen Drehknopf auf Rechtsanschlag (16A).

Jetzt sollten an der 230V Installation in deinem Fahrzeug schon 230V anliegen. Große Verbraucher mit viel Leistung sollten erst später in Betrieb genommen und getestet werden, wenn die Batterie das erste Mal vollständig geladen wurde. Verwende zum Testen des 230V Wechselrichters einen kleinen Verbraucher, wie z.B. eine kleine Lampe.

Das System lädt nun beim Anschluss an Landstrom die Batterie. Zuvor überprüft das Ladegerät den Landstromanschluss und synchronisiert sich mit diesem, daher geschieht dies stets mit ein paar Sekunden Verzögerung.

Das Laden per Ladestrom kann wieder am Batteriecomputer kontrolliert werden.

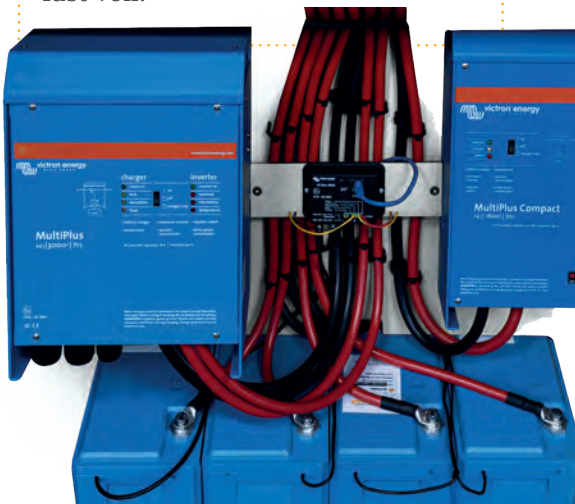
⚠ Wann ist die Batterie / sind die Batterien vollständig aufgeladen?

Während des Ladevorgangs steigt die Batteriespannung, die am Batteriecomputer kontrolliert werden kann, auf bis zu 14,2V/28,4V. Je nach Ladegerät, Batteriekapazität und Anzahl der Batterien, dauert dies mal länger, mal kürzer.

Am schnellsten geht es i.d.R. am Landstromanschluss. Wenn 14,2V/28,4V erreicht sind, schalten die Ladegeräte irgendwann (in der Regel nach ca. 30-60min.) automatisch auf 13,5V/27V Erhaltungsladespannung (Ausnahme: Victron Energy BuckBoost).

14,2V/28,4V bedeutet, die Batterie ist voll. Solltest du den Zeitpunkt verpasst und nicht mitbekommen haben, wie von 14,2V/28,4V auf 13,5V/27V Erhaltungsladespannung umgeschaltet wurde, kannst du aber nach einigen Stunden feststellen, dass die Spannung sich nicht mehr verändert und bei 13,5V bleibt. Digital Multi Control, OrionTR smart und MPPT Laderegler zeigen dann **„FLOAT“** an.

„BULK“ bedeutet es wird noch geladen, **„ABSORPTION“** bedeutet fast voll.



Verwendung von Akkus mit integrierter Heizung

Wird eine beheizte LiFePo4-Batterie (z. B. aus unserer TEX4500 Serie) verwendet, ist Folgendes zu beachten:

Wie in der Beschreibung bereits erwähnt, können sich diese Batterien bei Bedarf selbstständig erwärmen, um das Laden zu ermöglichen. Dies geschieht jedoch nur, wenn ausreichend Ladeleistung zur Verfügung steht, das heißt der **Ladestrom muss zunächst einmal für das Aufheizen ausreichen**, bevor das Laden überhaupt gestartet wird.

Abhängig vom Typ der Batterie und ihrer aktuellen Temperatur dauert es also eine Weile, bis das Laden beginnt. Bei sehr kurzen Fahrtstrecken und kalter Batterie kann es so unter Umständen dazu kommen, dass überhaupt nicht geladen wird, denn die Fahrt ist bereits beendet, bevor ausreichend aufgeheizt werden konnte.

Selbst-beheizte Batterien im Winter mit Solar laden

Während die Batterieheizung auf der einen Seite **zusätzlichen Strom** verbraucht, ist der Energieertrag über Solarzellen **im Winter deutlich geringer**, als von Frühjahr bis Spätsommer.

Je nach Größe der Solaranlage und der aktuellen Wetterbedingungen kann der Solarertrag damit so gering sein kann, dass dieser **nicht ausreicht, um die Heizung zu betreiben** und die Batterie so in einen ladefähigen Zustand zu bringen. Wenn mehr als eine Batterie im System vorhanden ist, addiert sich der Bedarf zum Heizen natürlich sogar noch entsprechend der Anzahl der Batterien.

Steht im Winter ausschließlich Solar zum Laden zur Verfügung, muss die Anlage also bereits **im Vorfeld entsprechend dimensioniert** sein. Das Laden mit ausreichend Energie wird unter solch **ungünstigen Bedingungen** zumindest wahrscheinlicher, wenngleich auch eine groß ausgelegte Anlage natürlich keinen Strom aus **absolut ungeeigneten** Bedingungen generieren kann.

Konfiguration der Ladetechnik für Batterie mit integrierter Heizung

Damit das Heizen (und dann auch das Laden) gestartet wird, muss außer der Bereitstellung von genügend Energie außerdem die Ladetechnik entsprechend konfiguriert sein.

Ladegeräte im LiFePo-Modus, stellen das Laden bei zu kalten Temperaturen nämlich oftmals ein, da sie davon ausgehen, dass die Batterie unter diesen Umständen nicht geladen werden darf. Sie wissen nicht, dass mit dem zur Verfügung gestellten Strom die Batterie erst einmal in einen zum Laden zulässigen Zustand gebracht wird.

Die meisten Ladegeräte enthalten eine Einstellungsoption dafür.

Bei Ladetechnik von **Victron Energy** z.B. kann die **Untertemperaturabschaltung** einfach über die App in den Einstellungen **deaktiviert** werden.

Bei **Votronic** hängt es vom Gerät ab. Hier kann die Untertemperaturabschaltung im LiFePo4-Modus nicht immer deaktiviert werden. Es gibt jedoch eine Lösung, sodass auch mit Votronic Ladeboostern bei kalten Temperaturen geladen werden kann.

Wenn Du vor diesem Problem stehen solltest, helfen wir dir gerne weiter:
▸ **technik@tigerexped.de**

Viel Spaß bei der Installation
deines **tigerexped power pro Modulsystems!**

tigerexped GmbH & Co. KG
Weseler Straße 82
46519 Alpen
Germany

+49(2845) 379 279-10
info@tigerexped.de
www.tigerexped.de

DOKT2PBASIC