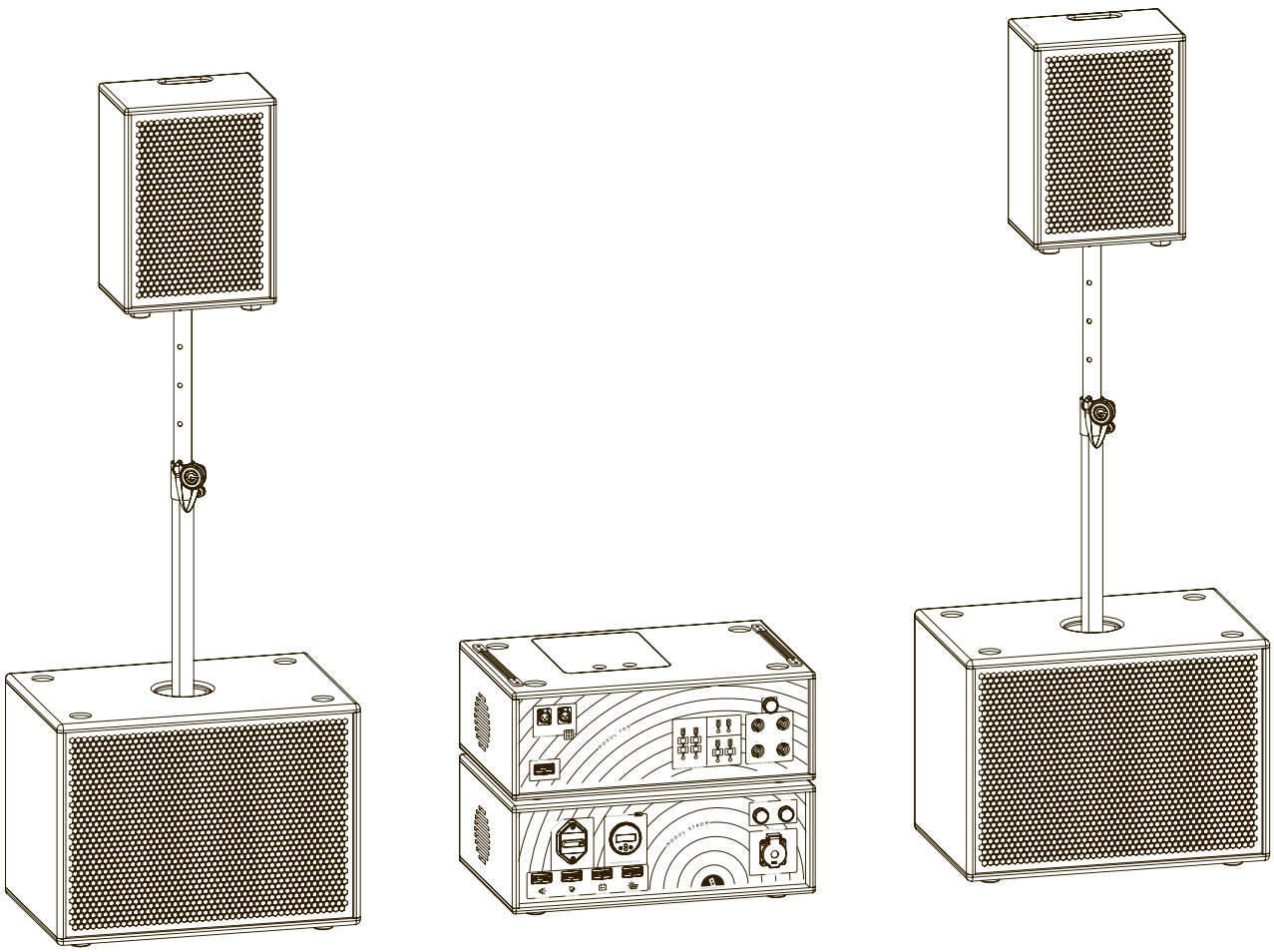
WIR BAUEN EIN SOUND-SYSTEM



IMPRESSUM

REDAKTION:
Kevin Kurmann

GESTALTUNG:
Mona Hofmann (actforutopia.org)

TECHNISCHE BEGLEITUNG:
Stefan Schmidt

TECHNISCHE ZEICHNUNGEN:
Kolja Beuleke
Kevin Kurmann

KORREKTORAT:
Sina Haselmann

DRUCK:
oeding print GmbH, Braunschweig

1. Auflage, 2021
CC BY-NC-SA 4.0-Lizenz

Ein gemeinschaftliches Projekt des
umweltkulturverein e.V. und der
Braunschweigischen Landschaft e.V.

umwelt kultur verein e. V.

BRAUNSCHWEIGISCHE LANDSCHAFT

pluto.sonnensystem.info

INHALTSVERZEICHNIS

REINSCHNUPPERN

Einleitung 5
Kurzvorstellung des Soundsystems 6
Am Anfang 8

VORBEREITUNG IST DAS A UND O

Wahl des richtigen Transportmittels 10
Wahl der benötigten Photovoltaikpanele 12
Für den Bau benötigte Komponenten & Materialien 13
Modul Strom 14
Modul Ton 17
Lautsprecher 21
Audiokabel 26

AB IN DIE WERKSTATT

Bau Modul Strom 31
Modul Strom Gehäuse 32
Modul Strom Einschub 34
Modul Strom Elektronik 37
Solarpanele vorbereiten 49
Bau Modul Ton 53
Modul Ton Gehäuse 54
Modul Ton Einschub 57
Modul Ton Elektronik 60

IMMER NOCH IN DER WERKSTATT

Bau Topteile 77
Topteile Gehäusebau 78
Topteile Verkabelung 82
Topteile Finish 86
Bau Subwoofer 87
Subwoofer Gehäusebau 88
Subwoofer Verkabelung 94
Subwoofer Finish 96

SONNIGE AUSSICHTEN

REINSCHNUPPERN

EINLEITUNG

Huhu!

Dürfen wir uns kurz vorstellen?
Wir sind's, Schmidti, Lajos, Kolja, Mona, Fiete, Carla, Bene, Oliver, Sina, Jan und Kevin aus Braunschweig. Wir sind ein bunt zusammengewürfelter Haufen Menschen aus den unterschiedlichsten Bereichen, die eines verbindet:

Die Liebe zu non-kommerziellen Veranstaltungen unter freiem Himmel sowie der Spaß an (Sub-)Kultur, Musik und Tanz. Gerne ohne lärmenden Generator und ohne Auto.

Mit dieser Motivation haben wir zusammen im Jahr 2018 eine mobile und solarbetriebene Soundanlage namens *Sonnensystem* entwickelt und gebaut, welche auf einem Lastenanhänger Platz findet. Mit dieser Anlage haben wir in den letzten Jahren unfassbar viel Spaß gehabt und über 100 Veranstaltungen unter freiem Himmel auf die Beine gestellt oder unterstützt. Die Bandbreite hierbei reicht von Open-Airs, Konzerten oder Freiluftkinos, über unterschiedlichste Festivals (z.B. Yogaspace beim Artlake, Casino-Floor bei der Fusion), Theaterstücke und Lesungen bis hin zur Beschallung von Demonstrationen wie die *Fridays-for-Future* Bewegung oder die *Critical Mass* (letztere sogar durch DJs auf einem Lastenfahrrad). Selbst während des Covid-19-geplagten Sommers 2020 haben wir in unserer Heimatstadt Braunschweig ein Corona-konformes buntes Programm für ein buntes Publikum auf die Beine stellen können. Alles ohne Generator und ohne Auto. Dafür mit viel Liebe zum Detail und Hingabe.

Diese uns zuteilgewordene Freude möchten wir gern mit euch, denjenigen die diesen Druck in Händen halten, teilen.

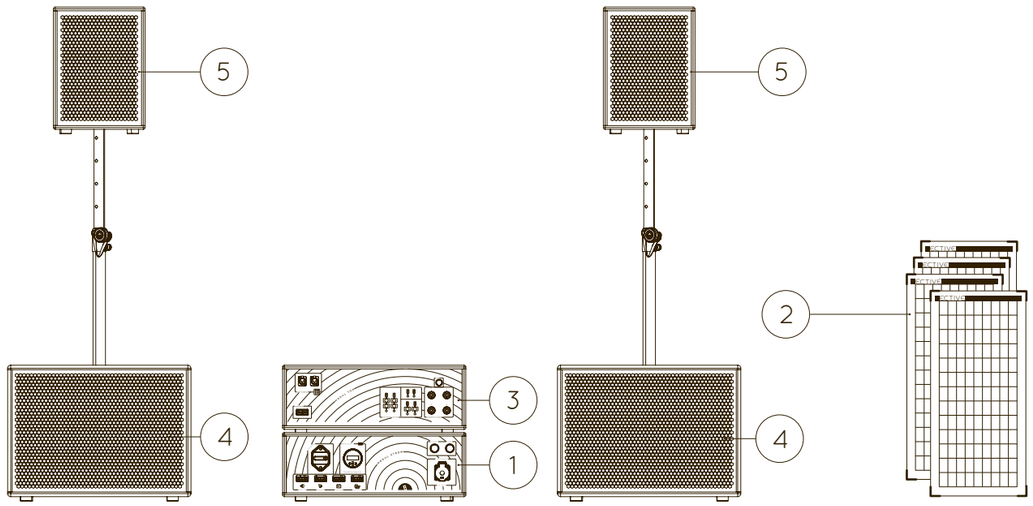
Da unser Sonnensystem relativ teuer und nicht intuitiv zu bauen und zu bedienen ist, haben wir uns während des Corona-Lockdowns digital zusammengefunden und an einer Neuauflage unseres Soundsystems gewerkelt. Diese enthält einige Optimierungen und Verbesserungen, denn wir haben in der Vergangenheit und durch den Bau sowie die Benutzung des Sonnensystems viel gelernt.

Die neue Version unserer Anlage trägt den Namen *Sonnensystem Pluto*, denn: Es ist kleiner, leichter, günstiger, einfacher zu bauen und zu bedienen. Zudem ist es modular erweiterbar und es gibt, wie dieses Druckerzeugnis beweist, eine hoffentlich verständliche Bauanleitung mit Tipps & Tricks.
So nun aber genug der Vorstellung, schnappt euch ein kühles Getränk oder einen heißen Tee und blättert doch einfach mal durch.

Viel Spaß beim Lesen und hoffentlich auch beim Nachbauen!

Euer Team
Sonnensystem Pluto

KURZVORSTELLUNG DES SOUNDSYSTEMS



Das Sonnensystem Pluto besteht aus einem *Modul Strom* (1) mit vier *Solarpanelen* (2), einem *Modul Ton* (3) mit integriertem *6-Kanal Mischpult* sowie zwei *Subwoofern* (4) und zwei *Topteilen* (5).

Es ist ein solarbetriebenes, erweiterbares Soundsystem für Veranstaltungen jeglicher Art für circa 100 Gäste. Es hat eine integrierte Batterie und benötigt auf Tanzpegel etwa so viel Strom wie eine 100 W Glühbirne. Es spielt bei Sonnenschein unbegrenzt und in der Dunkelheit versorgt es euch 7-12 Stunden mit Ton. Der Bau ist mit 3700-5000 EUR (je nach Ausstattung) nicht geschenkt, ihr bekommt dafür aber ein wunderbares und einzigartiges Soundsystem, an dem ihr jahrelang Freude haben werdet. Es passt hervorragend auf zwei geschickt gewählte Fahrradanhänger oder ein Lastenfahrrad. In 10 Minuten einsatzbereit bietet es euch die Möglichkeit Ton und Strom an jeden mit dem Fahrrad erreichbaren Ort zu bringen.
Es beinhaltet neben der Hauptfunktion, schönen Sound zu produzieren, eine praktische Steckdose. Hier können DJ-Controller angeschlossen oder auch mal ein Smartphone geladen werden. Selbst für einen kleinen Kinoabend mit Beamer ist vorgesorgt.
Damit euch nicht überraschend der Ton ausfällt ist ein praktisches Monitoring an Board, damit ihr immer im Bilde seid, wie lange die verbaute Batterie noch durchhält oder wie viel Solarenergie ihr grade generiert. Weiterhin ist das Soundsystem mit wachsenden Ansprüchen upgradebar. Ihr könnt die Solarleistung erhöhen und weitere Subwoofer oder ein weiteres Batteriemodul bauen.

Kurz gesagt: Es ist euer Handwerkszeug für schöne Veranstaltungen unter freiem Himmel. Mit dem Fahrrad und Solarenergie.

TECHNISCHE DATEN

(5) TOPTEILE

Belastbarkeit	300 W AES
Chassis	8" Neodym Mitteltöner 2,5" Schwingspule 1" Neodym Hochtöner 1,5" Schwingspule
Frequenzbereich	200-20000 Hz (+–3db)
Impedanz	4 Ohm
Schalldruckpegel	96 db (1 W / 1 m)
Abstrahlung	80° x 60°
Gewicht (pro Stück)	8 kg
Maße (B x T x H)	30 cm x 20 cm x 40 cm

(4) SUBWOOFER

Belastbarkeit	400 W AES
Chassis	15" Neodym Tieftöner 3" Schwingspule
Frequenzbereich	58-380 Hz (+–3db) 50Hz (-5db)
Impedanz	4 oder 8 Ohm
Schalldruckpegel	96 db (1 W / 1 m)
Abstrahlung	360°
Gewicht (pro Stück)	19 kg
Maße (B x T x H)	60 cm x 40 cm x 43 cm

(1) MODUL STROM

Batteriekapazität	1280 Wh (100 Ah / 12,8 V $LiFePO_4$)
Solarladeregler	4 x 50 Wp Solarmodule (upgradebar)
230 V Wechselrichter	400 W Dauerleistung
Ladegerät/Netzteil	30 A Dauerleistung (ca. 400 W)
Powerpack-Anschluss	Anschlussmöglichkeit weiterer Batteriemodule
Gewicht	28 kg
Maße (B x T x H)	60 cm x 40 cm x 21 cm

(3) MODUL TON

Mischsektion	Yamaha MG06
DSP	t.racks 4x4 Mini
Topteilverstärker	2 x 250 W RMS (4 Ohm)
Subwooferverstärker	2 x 400 W RMS (4 Ohm) (upgradebar)
Spannungstabilisierung	2 Farad Kondensator inkl. Softstartautomatik
Maximaler Stromverbrauch	120 W
Gewicht	20 kg
Maße (B x T x H)	60 cm x 40 cm x 21 cm

(2) SOLARPANELE

Nennleistung	50 Wp (200 Wp bei 4 Stk.)
Nennspannung	18,72 V
Maße (B x T x H)	36 cm x 2,5 cm x 79,8 cm
Gewicht pro Modul	3,4 kg

AM ANFANG

Hallo zusammen,
ich bin Matthias, Klimaschutzmanager in Braunschweig. Ich freue mich, ein paar Worte zu einem ganz besonderen Projekt beisteuern zu dürfen!

Uns Verwaltungsangestellten haftet zum Teil ein etwas piefiges Image an. Verallgemeinerungen sind natürlich schwierig, denn das Maß der Piefigkeit hängt stark von einzelnen Personen ab und wird auch vom Wind bestimmt, der in den Städten und Gemeinden hierzulande unterschiedlich weht. In Wahrheit spielen sicherlich auch administrative Schranken eine große Rolle, die in unserem föderalen System überall unterschiedlich sind. Wir durchleben ja alle miteinander aktuell ein ganz eindrucksvolles Beispiel.

Was auf dem Tempelhofer Feld ohne mit der Wimper zu zucken möglich ist, löst in Verwaltungen andernorts entsetztes Kopfschütteln aus. Irgendwo in dieser Spanne liegt Braunschweig heute und lag es auch zu dem Zeitpunkt, an dem der erste Kontakt zwischen Kevin vom Sonnensystem und mir zu Stande kam.

Was soll ich über Kevin sagen? Lernt ihn einfach selbst kennen, es lohnt sich wirklich!

Die Idee von einem mobilen solaren Soundsystem, mit nahezu unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten im Stadtgebiet und richtig viel „Wumms“, musste ich vor dem Hintergrund meiner Ausführungen im zweiten Absatz natürlich erstmal abwägen. Das Ganze dauerte aber nur ein paar Sekunden, denn das Projekt passte perfekt zu einer Klimaschutzkampagne, die wir ohnehin gerade starten wollten.

Als Klimaschutzmanager setze ich mich für einen ökonomischen, ökologischen, kulturellen, technologischen und sozialen Wandel ein, durch den unsere Umwelt auch für Generationen nach uns noch lebenswert bleibt. Und hierfür braucht es positive Bilder – Bilder vom Sonnensystem auf veganen Festivals, auf Fahrraddemos oder einfach nur beim Feiern ohne Müll.

Inzwischen haben tausende Braunschweiger:innen zu den Klängen des Sonnensystems getanzt, dabei sind sie neugierigen Bürger:innen natürlich auch mal „aufgefallen“. Das Sonnensystem hat vor allem Gemeinschaft gestiftet, positive Stimmung verbreitet, Selbstwirksamkeit vermittelt und echten Naturstrom erzeugt.

Es hat gezeigt, dass Solarenergie mehr kann, als nur faul auf dem Dach herumzuliegen. Es hat vor allem die angesprochene Spanne dessen, was geht und was nicht geht, in Braunschweig ein Stück weit verschoben. Umso schöner ist es, dass wir damals ein Teil davon werden konnten.

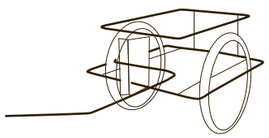
Mit *Pluto* wird auch die letzte Ankündigung unseres ersten Treffens eingelöst, nämlich die Idee dahinter weiter zu entwickeln und zu verbreiten.

Gruß
Matthias

VORBEREITUNG IST DAS A UND O

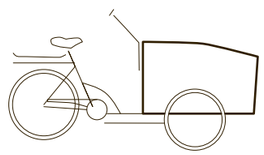
WAHL DES RICHTIGEN TRANSPORTMITTELS

Es gibt unzählige Möglichkeiten das Sonnensystem Pluto zu transportieren, denn es hat ein genormtes Eurokistenformat (Grundfläche 60 x 40 cm, 2 x Bierkiste). An diesem Format orientieren sich viele Transportmittel, wie z.B. Fahrradanhänger oder Lastenfahrräder. Die geeignetste Form, die wir finden konnten, um das Sonnensystem Pluto zu transportieren, sind zwei Fahrradanhänger oder ein (E-)Lastenbike.



www.Roland-Werk.de

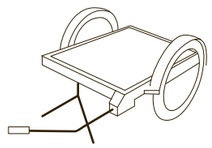
Die nutzbaren Lastenanhänger sind von der Firma *Roland* und heißen schlicht *Der Roland*. Sie haben eine sinnvoll nutzbare Grundfläche, sind mit 100 kg im Handwagenbetrieb ausreichend belastbar, haben eine 20“ Bereifung und einen Stützfuß, der sich bei der Beladung als sehr nützlich erweist. Sie sind zudem variabel bei der Wahl der Anhängerkupplung und haben mit 220-300 EUR pro Anhänger (je nach Kupplung) das beste Preis-Leistungs-Verhältnis.



www.CangooBikes.com

Wahlweise kann das Sonnensystem Pluto auch auf einem (E-)Lastenbike transportiert werden. Es bedarf nicht immer zwei Personen für den Transport und Anhängerkupplungen müssen nicht zwischen unterschiedlichen Fahrrädern umgebaut werden. Weiterhin ist durch das (E-)Lastenbike mit seiner für 150 kg ausgelegten Bremsanlage der Bremsweg und die damit einhergehende Sicherheit im Straßenverkehr nicht an das Zugfahrrad gebunden, sondern immer gewährleistet.

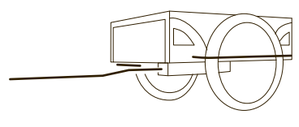
(E-)Lastenfahrräder gibt es viele auf dem Markt, auch solche mit einer Transportbox mit den Grundmaßen 80 x 60 cm (zwei Eurokisten). Die Preisspanne bewegt sich von 1750 EUR bis 7000 EUR. Da das Transportvehikel in einem sinnvollen Verhältnis zum System stehen sollte, haben wir uns aufgrund des Preis-Leistungs-Verhältnis für das *Cangoo E-Bike Groovy* entschieden. Es kostet im Internet circa 2100 EUR. Das Handling des Fahrrads ist etwas gewöhnungsbedürftig, sollte nach etwas Übung aber kein Problem mehr darstellen.



www.robert-trailer.de

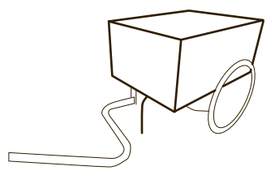
Alternativ zum (E-)Lastenbike können auch *Robert Rollt&Bremst* Anhänger genutzt werden. Das Modell *Robert L* mit Auflaufbremse und einer maximalen Belastung von 80 kg besitzt eine Grundfläche von 80 x 60 cm. Durch die Trommelauflaufbremse sollte in jeder Verkehrslage Sicherheit gewährleistet werden. Die Anhänger kosten jeweils 1270 EUR inkl. MwSt. und Versandkosten. Ihr könnt euch aber bis zu 30 % des Anhängers fördern lassen, wenn ihr ein Gewerbe habt, ihn darüber kauft und begründen könnt, warum ihr ihn braucht. So kommt ihr auf einen Preis von circa 900 EUR.

Weiterhin gab es den *Robert S* im Programm. Dieser hat eine Grundfläche von 60 x 40 cm und ebenfalls eine Auflaufbremse. Preislich liegt dieser Anhänger bei 875 EUR brutto. Er ist ebenso wie das Modell *Robert L* für 80 kg zugelassen und hat einen Stützfuß sowie eine damit verbundene Handbremse. Regulär ist er nicht mehr im Programm der Firma, kann aber unter Umständen auf Anfrage bestellt werden.



www.tough-trailer.de

Ein weiterer uns bekannter, jedoch noch nicht getesteter Anhänger ist der *Tough Trailer*. Er hat eine Auflaufbremse, ist bis 80 kg belastbar und ist in verschiedenen Größen erhältlich. Preislich liegt die 80 x 60 cm-Variante bei circa 1200 EUR.



www.weber-products.de

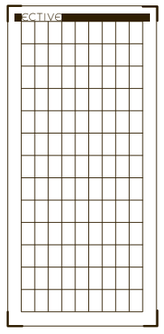
Der *Weber Kargo Transport* kann ebenfalls verwendet werden. Er hat eine Auflaufbremse, ist ähnlich stark belastbar wie der Tough Trailer und ist mit einer Weber-Kupplung ausgestattet. Als reiner Transportanhänger für das Sonnensystem Pluto bietet sich die Variante ohne Aufbau an, für eine multifunktionale Nutzung die Variante mit Aufbau.

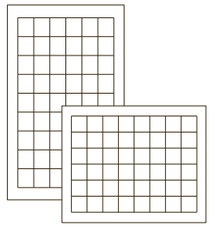
GOODTOKNOW

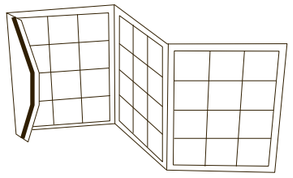
Manche der aufgeführten Anhänger haben eine Auflaufbremse. Diese sind aber auch gleich ein ganzes Stück teurer. Der Vorteil einer Auflaufbremse liegt in der Betriebssicherheit beim Fahren. Wenn ihr einen schweren Anhänger ohne Auflaufbremse verwendet, kann dieser euch bei einer Gefahrenbremsung oder starkem Gefälle ungewollt anschieben. Die Auflaufbremse verhindert dies. Wenn ihr vorsichtig fahrt und das Soundsystem nur selbst verwendet, kann man die Anhänger ohne Auflaufbremse verwenden, aber im Verleih können diese schnell gefährlich werden.

WAHL DER BENÖTIGEN PHOTOVOLTAIKPANELE

Um das Soundsystem mit feinster Solarenergie zu speisen, bedarf es geeigneter Photovoltaikpanele. Diese wandeln die Sonnenenergie in Gleichstrom um und laden mithilfe eines im Sonnensystem Pluto verbauten MPPT-Ladereglers eure $LiFePO_4$-Batterien, die wiederum das Soundsystem mit Strom versorgen. Der Markt bietet eine Vielzahl von Panelen, allerdings müsst ihr darauf achten, dass sie für den Transport auf eurem Lastenrad oder Anhänger geeignete Maße haben. Die besten Panele nützen euch nichts, wenn ihr sie nicht transportieren könnt.







www.ective.de

Die geeignetsten Panele, sowohl für den Roland Anhänger als auch das (E-)Lastenbike, sind unserer Einschätzung nach die *Ective MSP 50 Black*. Sie haben einen guten Wirkungsgrad und passen mit 798 x 360 mm sowohl auf den Roland als auch in das Lastenbike. Mit 3,4 kg pro Panel sind sie nicht die leichtesten ihrer Klasse, verfügen aber über einen stabilen Rahmen und bieten euch so die Möglichkeit, an diesem die Halterungen zum Aufstellen zu befestigen (der Bau der Halterungen wird später noch erläutert). Der Preis von rund 55 EUR pro Panel ist in Ordnung. Ihr benötigt vier dieser Module, um auf die angestrebte Solarleistung von 200 Wp zu kommen.

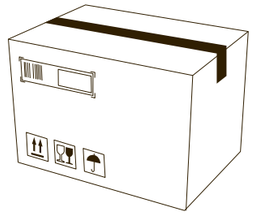
Alternativ zu den Panelen von Ective könnt ihr natürlich auch *andere Panele* kaufen, oder bereits bestehende verwenden. Bedenkt hierbei, dass die maximale Ladeleistung des im Systems verbauten MPPT-Ladereglers 15 A sind [entspricht 15 A × 13,2 V = 200 W]. Achtet darauf, dass eure Panele in Summe nicht mehr Leistung als 200 Wp haben, oder ihr einen größeren MPPT-Laderegler verbaut. Weiterhin solltet ihr bei der Verwendung anderer Panele auf deren Spannung achten, da nicht jedes Panel an jedem Laderegler verwendet werden kann bzw. die Panele unter Umständen anders verschaltet werden müssen.

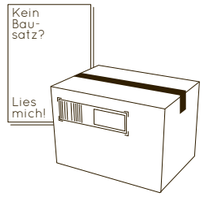
Zusätzlich gibt es auf dem Markt *Faltpanele*. Diese sind leichter und kleiner. Leider sind sie auch wesentlich teurer und eher für Camping oder Ausflüge in die Wildnis geeignet, da sie bei Windstößen gerne mal umfallen und weniger robust sind. Wenn ihr allerdings total auf Faltpanele abfahrt oder bereits welche euer Eigen nennt, könnt ihr diese natürlich auch verwenden.

FÜR DEN BAU BENÖTIGTE KOMPONENTEN & MATERIALIEN

Damit ihr ein Soundsystem bauen könnt, benötigt ihr neben einem Transportmittel und Solarpanelen einiges an Material. Ihr benötigt z.B. Holz für die Gehäuse bzw. fertig gefräste Gehäuseteile, elektronische Komponenten (z.B. Solarladeregler, Verstärker oder Batterien) sowie einen Haufen Kabel mit passenden Kabelschuhen, Kleinkram wie Füße oder Griffe und passende Schutzgitter für die Lautsprecher. Damit ihr nicht bei unzähligen Onlineversandhäusern suchen und einkaufen müsst, haben wir versucht die Komponenten möglichst sinnvoll zu kategorisieren und verschiedene Optionen für euch vorbereitet.

ACHTUNG: Bei den untenstehenden Optionen müsst ihr die nachfolgend aufgeführten Komponenten für die Module und Lautsprecher auf eigene Faust bestellen. Wir haben für euch sowohl in diesem Handbuch als auch auf unserer Website Listen mit Shopempehlungen und Preisen vorbereitet.



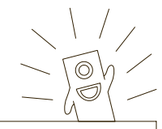


pluto.sonnensystem.info

OPTION 1: Ihr bestellt die fürs *Pluto* nötigen Bausätze über unsere Website. Es gibt zwei dieser Art. Bausatz *Kabelgedöns und Krams* enthält alle Schrauben, benötigten Kabel und Stecker für die interne Verkabelung sowie die maßangefertigten gelaserten TroLasefronten. Bausatz *Gehäuseteile* enthält alle CNC-gefrästen Holzteile, die ihr für den Bau vom Modul Ton und Strom sowie zwei Topteilen und zwei Subwoofern benötigt.

OPTION 2: Ihr bestellt nur einzelne Teile der Bausätze über unsere Website und bereitet andere Teile selbst vor. Es ist z.B. möglich alle Kabel selbst zu konfektionieren, aber die CNC-gefrästen Holzteile oder nur die TroLase Fronten zu bestellen. In diesem Fall müsst ihr alles, was ihr nicht als Bausatz bestellt habt, mit dem Handbuch *Kein Bausatz! Lies mich!* selbst machen.

OPTION 3: Ihr bestellt nichts über unsere Website und kümmert euch um alle Komponenten und Holzzuschnitte aus *Kein Bausatz! Lies mich!* selbst. Wir empfehlen vor der Entscheidung die Holz- sowie Kabelpreise zu checken. Unter Umständen spart ihr beim selbst Vorbereiten kein Geld, habt aber viele unnötige Arbeitsstunden.



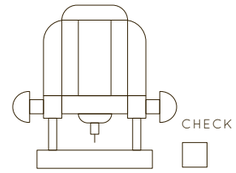
GOODTOKNOW

Ihr müsst natürlich nicht alle Komponenten neu kaufen. Ein geschickter Blick bei eBay Kleinanzeigen hilft manchmal, bares Geld und Ressourcen zu sparen. Viele der von uns verbauten Komponenten sind in der KFZ- oder Wohnmobilwelt gängig und daher auch gern mal auf dem Gebrauchtmarkt zu finden.

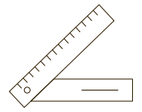
Ihr habt nun alle benötigten Materialien für den Bau eures Soundsystems. Es kann nun mit vollem Elan in die Werkstatt gehen. In diesem Kapitel befasst ihr euch mit dem Bau von Holzgehäusen, dem Lackieren ebendieser sowie der Verkabelung und Installation verschiedenster elektrischer Komponenten. Fast alle elektrischen Verkabelungen sind im Gleichstrom-Niedervoltbereich. Ein paar Schritte enthalten jedoch 230V Wechselstrom. Hier passt ihr bitte auf und holt euch unter Umständen Hilfe. Wir haben versucht alle Schritte so gut wie möglich für euch abzubilden. Es ist aber möglich, dass sich hier und da eine Ungenauigkeit eingeschlichen hat. Nutzt in diesem Fall euren messerscharfen Verstand und baut auf Logik. Dann solltet ihr gut durchkommen. Viel Erfolg wünschen wir euch!

AB IN DIE WERK-STATT

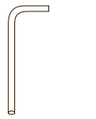
WERK-ZEUG


CHECK

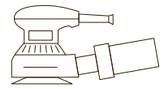
Oberfräse
mit 6 mm Radienfräser


CHECK

Gliedermaßstab (Zollstock)


CHECK

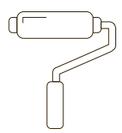
Einen Satz
Innensechskantschlüssel


CHECK

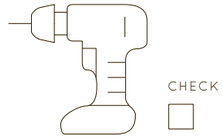
Einen Exzenterschleifer oder
anderweitiges Schleifmaterial

CHECK

Spachtel für
Ausbesserungsarbeiten


CHECK

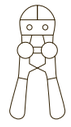
Streichequipment inkl. Strukturrolle für Warnex-Lackierung


CHECK

Akkuschrauber mit Bitsatz
sowie Bohrersatz

CHECK

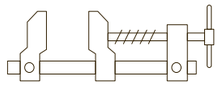
Einen Satz Maul-Ring-Schlüssel


CHECK

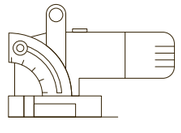
Krimpzange für
2,5 mm² Kabelschuhe

CHECK

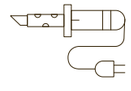
Abisolierzange (geht auch mit
Cuttermesser, nervt aber)


CHECK

OPTIONAL
4-6 Schraubzwingen mit einer
Spannweite von mind. 650 mm


CHECK

OPTIONAL
Flachdübelfräse


CHECK

OPTIONAL
Lötkolben mit Lötzinn

MATE-RIAL

*im Bausatz enthalten

CHECK ☐

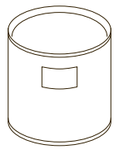
Holzschrauben (TX10)
3 x 13 mm | 3 x 20 mm | 3 x 30 mm
3 x 60 mm

CHECK ☐

Ponal Express-Leim

CHECK ☐

2K GFK Spachtel

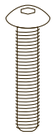


CHECK ☐

Warnex-Lack

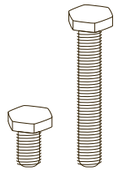
CHECK ☐

OPTIONAL
Flachdübel



CHECK ☐

Linsenkopfschraube
M6 x 20 mm | M4 x 20 mm*



CHECK ☐

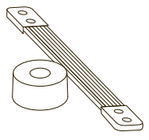
Sechskantschrauben
M6 x 50 mm | M6 x 15 mm*

CHECK ☐

Selbstsichernde Muttern M6*

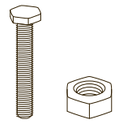
CHECK ☐

Einschlagmuttern M4 & M6*



CHECK ☐

Griffe & Gummifüße 38 x 20 mm*

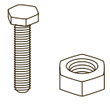


CHECK ☐

Kunststoffschrauben und Muttern
M3 x 30 mm*

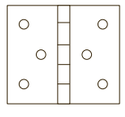
CHECK ☐

Wagoklemmen, 3 x 6 mm²
Wagoklemme, 3 x 0,14 - 4 mm²*



CHECK ☐

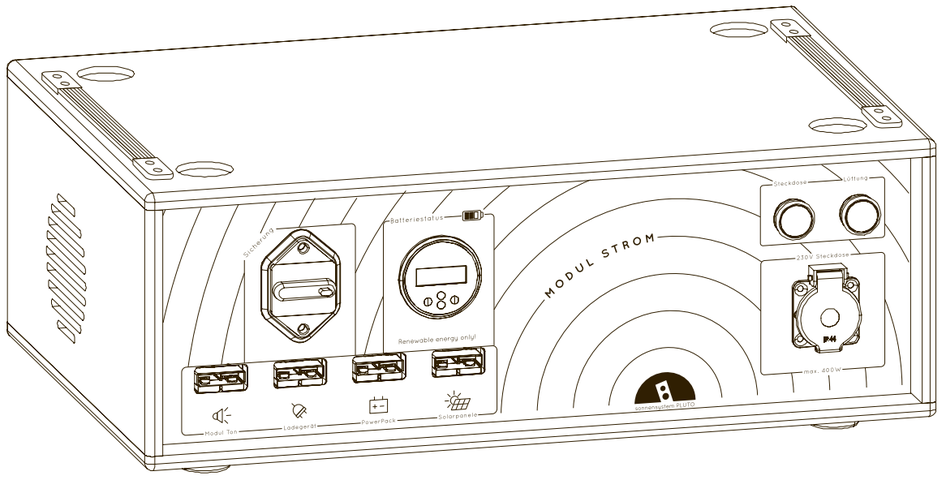
Sechskantschraube und Mutter
M3 x 20 mm*



CHECK ☐

8 x Scharniere 63 x 42 mm*

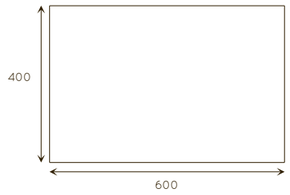
BAU MODUL STROM

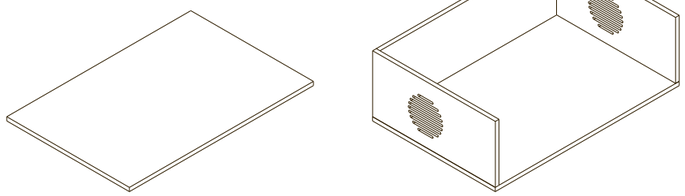


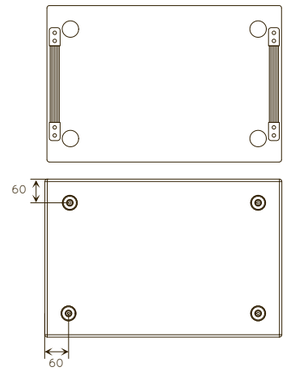
Das Modul Strom beginnt mit dem Gehäusebau, danach folgt der des Einschubs. Anschließend setzt ihr die elektronischen Komponenten ein und verkabelt sie. Sucht euch am besten vorher alle benötigten Platten, Komponenten und Kabel zusammen. Wenn alles bereitliegt, baut ihr das Modul Schritt für Schritt zusammen. Es ist sehr hilfreich, erst einmal alle Schritte durchzulesen und dann selbst zu überlegen, wie es für euch sinnvoll ist.

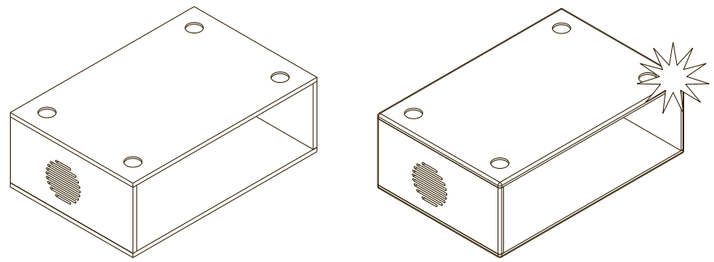
GEHÄUSE

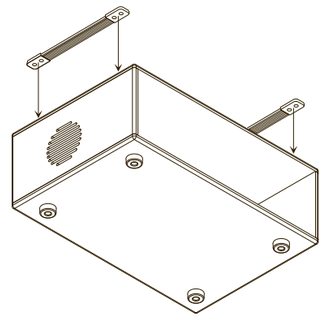
MODUL STROM











1 BODENPLATTE

Nehmt euch die Bodenplatte des Modul Strom und legt sie auf euren Werktisch. Legt euch schon die Seitenwände und die Rückwand griffbereit daneben. Ihr könnt beim Verleimen des Gehäuses entweder Leimen und Schrauben (z.B. TX10 3 x 20 mm) oder mit Flachdübeln arbeiten. Flachdübel haben den Vorteil, dass ihr am Ende nicht die Schraubenköpfe mit Holzkitt verputzen müsst und keine Sorge habt, versehentlich mit der Kantenfräse eine Schraube zu treffen.

FLACHDÜBEL

Wenn ihr euch für die Variante mit den Flachdübel entschiedet, müssen diese vor Schritt 1 eingefräst werden.

2 SEITENWÄNDE

Streicht nun alle sich berührenden Kanten der Seitenwände sowie der Rückwand mit Ponal Express ein und setzt sie bündig zur Kante auf der Bodenplatte auf. Bei der Verwendung von Lamellos diese nicht vergessen einzusetzen.
Achtet darauf, dass ihr die Seitenwände richtig herum einleimt. Die Lüftungsschlitze müssen näher an der Rückwand und näher an der Bodenplatte sein.

3 GEHÄUSEDECKEL

Streicht nun die oberen Kanten der Seiten- sowie Rückwände mit Ponal Express-Leim ein und setzt den Deckel auf. Wenn alles sitzt, könnt ihr das Gehäuse mit Zwingen fixieren. Achtet auch hier beim Zwingen darauf, dass die Bretter nicht verrutschen. Als Hilfsmittel könnt ihr den Einschubboden und die Frontplatte beim Zwingen ins Gehäuse legen, damit sie hinterher auch reinpassen. Ist alles mit Zwingen festgezogen oder mit Schrauben fixiert, solltet ihr die Frontplatte sowie den Einschubboden wieder herausnehmen, da ggf. sonst durch austretenden Leim die Bretter ungewollt im Gehäuse fixiert sind.

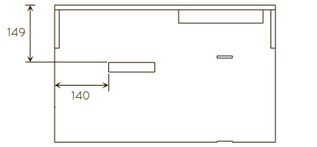
4 FINISH

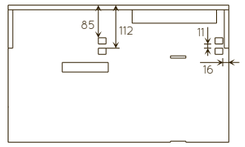
Wenn alles getrocknet ist, könnt ihr euch daran machen, die Schraubenlöcher und Macken mit 2K GFK Spachtel zu verputzen, das Gehäuse glatt zu schleifen und mit dem 6er-Radienfräser alle Kanten schön abzurunden. Abschließend streicht ihr das Modul mit der empfohlenen Strukturrolle und dem Warnex-Strukturlack. Eine halbe Dose Lack sollte für das Modul reichen.

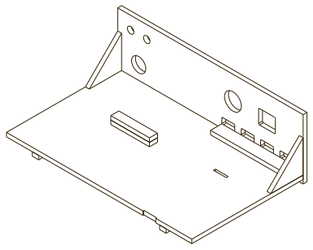
Ihr könnt euch und dem Lack jetzt eine Pause gönnen. Lasst alles einen Tag trocknen.

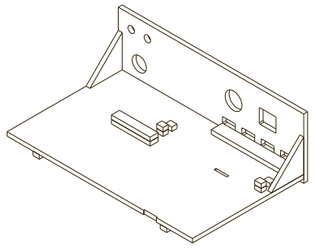
5 FÜSSE & GRIFFE

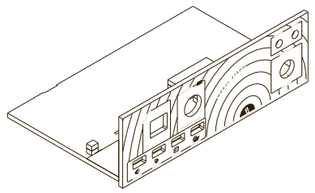
Für die Gummifüße bohrt ihr in allen vier Ecken des Bodens ein Loch mit 8 mm Durchmesser. Der Abstand von beiden Brettaußenkanten zur Lochmitte muss jeweils 60 mm betragen, damit die Module stapelbar sind. Wenn ihr die Löcher gebohrt habt, setzt ihr von der Innenseite M6-Einschlagmuttern ein und zieht diese entweder mit einer Schraube fest, oder hämmert sie vorsichtig mit einem Hammer ein. Wenn die Einschlagmuttern sitzen könnt ihr die Füße anschrauben. Hierfür verwendet ihr vier 38 mm x 20 mm Gummifüße sowie M6 x 20 mm Linsenkopfschrauben. Die Griffe befestigt ihr nach dem gleichen Prinzip. Hier verwendet ihr M4 Einschlagmuttern und Linsenkopfschrauben. Richtet die Griffe mittig aus. Fixiert sie so, dass sie mit der Hand „ausgeklappt“ werden können.











MODUL STROM ELEKTRONIK

11 SHUNTTRÄGER

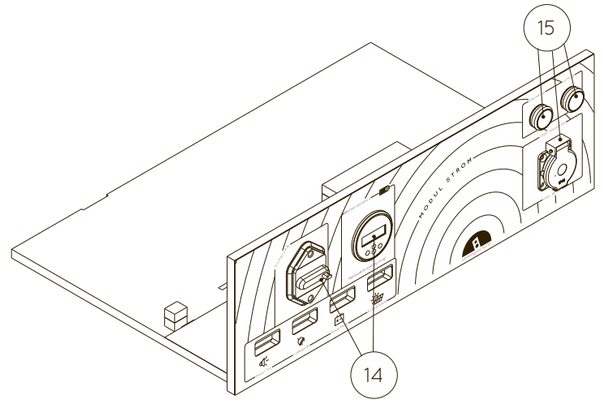
Fixiert nun die Halter vom Shunt auf der Bodenplatte. Hierfür nehmt ihr M6 x 50 mm Schrauben und bohrt für diese mit einem 8 mm Bohrer vor. Legt sicherheitshalber den Shunt auf, damit die Bohrungen auch später beim Fixieren des Shunts passen.

12 TRÄGER VCC/MASSE

Fixiert die Träger für VCC und Masse mit M6 x 50 mm Schrauben sowie passender Mutter auf der Bodenplatte. Hierfür bohrt ihr mittig mit einem 8 mm Bohrer Löcher in die Träger und platziert die Träger gemäß der Zeichnung auf der Bodenplatte. Nun fehlt nur noch die Bohrung in der Grundplatte. Legt dafür die VCC- und Masseschiene am besten beim Bohren auf die Träger, damit diese später auch passen.

13 TROLASE

Als letztes befestigt ihr die TroLaseblende an der Front eures Einschubes. Tadaaaa! Jetzt habt ihr eine wundervolle Optik.



14 EINBAUTEN FRONT

Fixiert die 60 A Sicherung mit TX10 3 x 13 mm Schrauben in der Front.

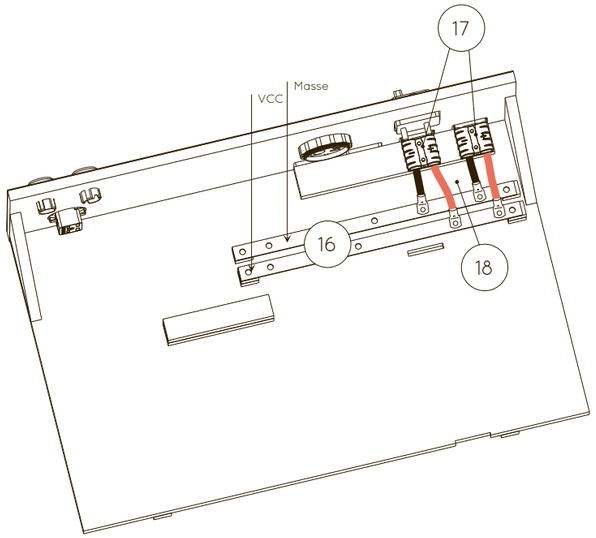
Der Batteriemonitor braucht keine Schrauben. Er wird mittels des beiliegenden Ringes von der Rückseite festgezogen.

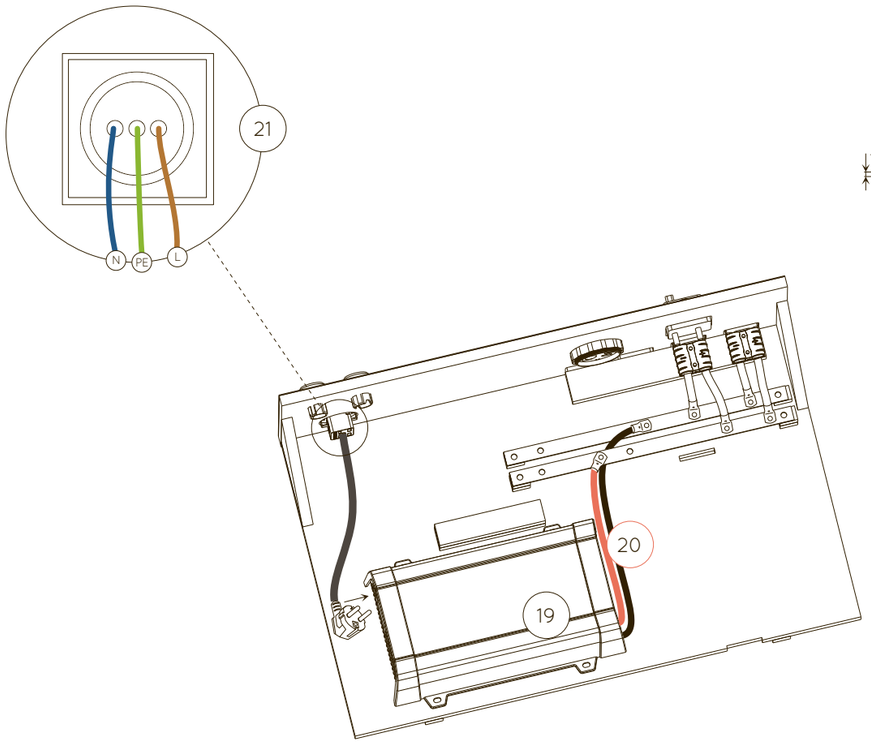
FUSE/MONITOR

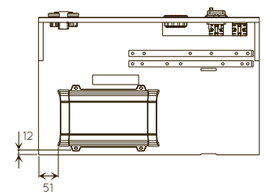
Die Sicherung dient in eurer Anlage als Schutz gegen Kurzschlüsse und Überlast. Der Batteriemonitor gibt euch einen Überblick über den Ladezustand und die Restlaufzeit eurer Batterie.

15 EINBAUTEN FRONT

Fixiert nun die Steckdose in der Front. Setzt hierfür die Steckdose in die passende Öffnung und bohrt an den vorgesehenen Stellen mit einem 4 mm Bohrer Löcher in die Front. Dann fixiert ihr mit M3 x 30 Kunststoffschrauben sowie passende Muttern die Steckdose. Verwendet unbedingt Kunststoffschrauben. Diese leiten im Gegensatz zu Metallschrauben keinen Strom, falls sich im Gehäuse ein Kabel löst. Wir erinnern uns an den Physikunterricht: Strom aus der Steckdose kann tödlich sein. Nachdem die Steckdose geschafft ist schiebt ihr die zwei Taster in die dafür vorgesehenen Aussparungen. Pin 1 und 2 sollten oben sein.







16 VCC & MASSE

Fixiert die Sammelschienen auf den dafür vorgesehenen Halterungen. ACHTUNG: Die beiden Schienen sind unterschiedlich. Achtet genau auf die Zeichnung. Es ist bei der Verkabelung sehr hilfreich, wenn ihr vor der Montage alle Bohrungen mit M6 x 15 Schrauben und passenden Muttern verseht.

VCC & MASSE

Die VCC- & Masseschiene bilden die Verbindung zwischen euren Komponenten und der Batterie. Man könnte auch alle Komponenten direkt an den negativen sowie den positiven Pol der Batterie anschließen, dann wäre das Kabelmanagement allerdings sehr unübersichtlich. Die VCC-Schiene bildet den positiven Pol der Batterie, die Masseschiene den negative Pol.

17 ANDERSON STECKER

Fixiert die zwei grünen Anderson Stecker mit je zwei TX10- Schrauben (3 x 20 mm) auf der Halterung. Die Vorderseite des Steckers sollte bündig mit der Front abschließen.

ANDERSON STECKER

Die Anderson Stecker sind Steckverbindungen für Gleichspannungen (z.B. Batterien). Die hier verbauten Modelle SB50 sind mit bis zu 50A belastbar. Dies entspricht (12,8 V * 50 A) 640 W. Die Stecker sind farblich codiert und können nicht mit andersfarbigen Steckern vertauscht werden. Dies gewährleistet die Betriebssicherheit euer Anlage.

18 VERKABELUNG

Verbindet nun die Anderson Stecker mit den Sammelschienen. Es gilt: Die Kabel mit den Nummern [1] und [3] sind rot, also positiv (+), und müssen an VCC. Die Kabel [2] und [4] sind schwarz, also negativ (-), und müssen an Masse. Rüttelt ordentlich an den Kabeln, wenn ihr fertig seid, um sicherzustellen, dass die Kontakte fest sind.

WICHTIG: Achtet immer penibel auf die Polung und Farbkodierung eurer anzuschließenden Kabel. Rote Kabel sind stets positiv (+) und müssen immer an VCC. Schwarze Kabel sind stets negativ (-) und müssen an Masse. Es gibt später beim Einbau der Lüfter eine Ausnahme. Diese ist dann aber deutlich gekennzeichnet.

19 WECHSELRICHTER

Nehmt euch den Victron Phoenix 500 W Wechselrichter und fixiert ihn mit TX10 3 x 13 mm Schrauben auf der Grundplatte.

WECHSELRICHTER

Der Wechselrichter wandelt 12 V DC (Gleichspannung) in 230 V AC (Wechselspannung) um. Dieses Bauteil ist nötig, da normale Gerätschaften wie z.B. Projektoren oder DJ-Equipment nur mit 230 V AC funktionieren (platt gesagt: Steckdosenstrom). Ihr könnt leider nicht einfach eure 230 V-Verbraucher an die Batterie anschließen.

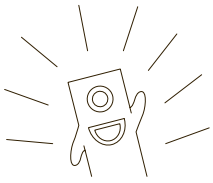
20 VERKABELUNG

Verbindet mit das mit der [13] markierte Kabel mit dem positiven Pol (+) des Wechselrichters und VCC. Den negativen Pol (-) mit Masse verbindet ihr mit dem Kabel [14]. Achtet darauf, dass beim Wechselrichter keine Gefahr besteht, dass die beiden Kabel sich an einer unisolierten Stelle berühren könnten. Unterzieht das Kabel auch gern dem „Zuppel-Zuppel, kann ich es abziehen?“ Test.

21 ANSCHLUSS 230 V

Bei der Verkabelung der 230 V Steckdose solltet ihr genau schauen, was ihr tut. Eigentlich dürfen dies nur ausgebildete Fachkräfte. Dieser Teil kann, wenn er falsch verkabelt wird, tödlich sein. Wenn ihr euch unsicher seid, holt also lieber jemanden dazu, der sich mit Elektrik auskennt.

Nehmt euch das Kabel [29] und steckt den 230 V Stecker in die Steckdose am Wechselrichter. Dann fixiert ihr die drei Kabelenden in der Steckdose. N (Neutralleiter, blau) und L (Außenleiter, braun) führen den Strom. Das grün-weiße Kabel ist PE (der sog. Schutzleiter). Wenn alles fest ist solltet ihr das Kabel mit einer Kunststoff-Kabelschelle auf dem Boden fixieren.



pluto.sonnensystem.info