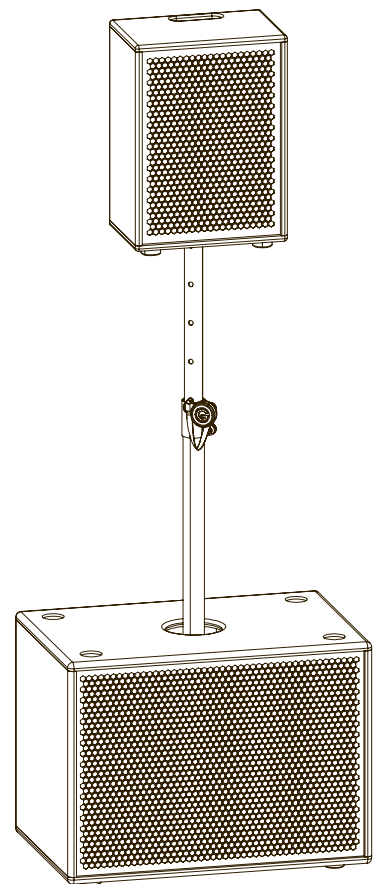
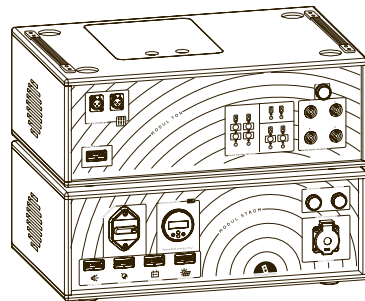
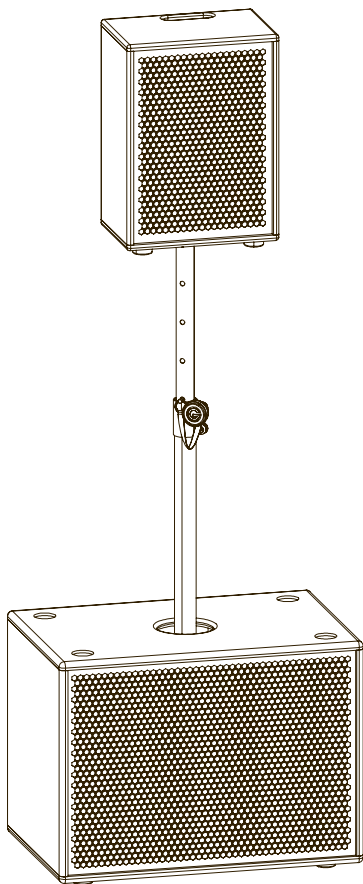


WIR BAUEN EIN SOUND- SYSTEM



INHALTSVERZEICHNIS

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.



pluto.sonnensystem.info

REINSCHNUPPERN

Einleitung	5
Kurzvorstellung des Soundsystems	6
Am Anfang	8

VORBEREITUNG IST DAS A UND O

Wahl des richtigen Transportmittels	10
Wahl der benötigten Photovoltaikpaneele	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
Solarpaneele 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

EINLEITUNG

Huhu!

Dürfen wir uns kurz vorstellen?

Wir sind's, Schmidt, 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. Yogospace 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.

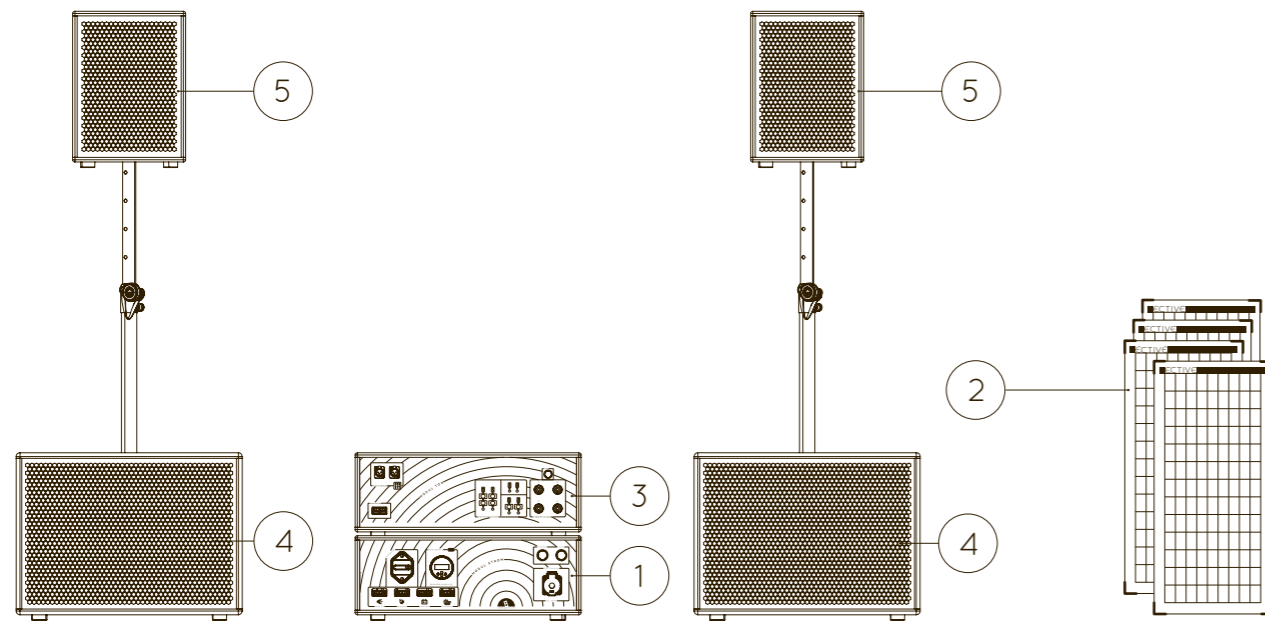
Die neue Version unserer Anlage trägt den Namen *Sonnensystem Pluto*, denn: Es ist kleiner, leichter, günstiger, einfacher zu bauen und zu bedienen. Zudem ist es modular erweiterbar und es gibt, wie dieses Druckerzeugnis beweist, eine hoffentlich verständliche Bauanleitung mit Tipps & Tricks.

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 *Toppteilen* (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 gerade 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.

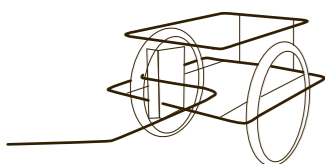
Mit *Pluto* wird auch die letzte Ankündigung unseres ersten Treffens eingelöst, nämlich die Idee dahinter weiter zu entwickeln und zu verbreiten.

Gruß
Matthias

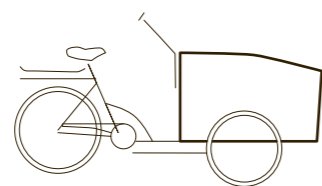
VORBEREITUNG
IST DAS A UND O

WAHL DES RICHTIGEN TRANSPORTMITTELS

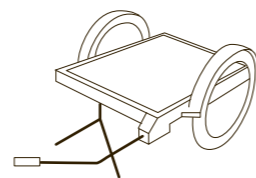
Es gibt unzählige Möglichkeiten das Sonnensystem Pluto zu transportieren, denn es hat ein genormtes Eurokistenformat (Grundfläche 60 x 40 cm, 2 x Bierkiste). An diesem Format orientieren sich viele Transportmittel, wie z.B. Fahrradanhänger oder Lastenfahrräder. Die geeignetste Form, die wir finden konnten,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



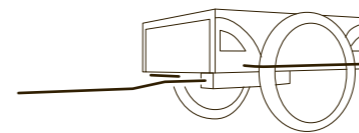
www.Roland-Werk.de



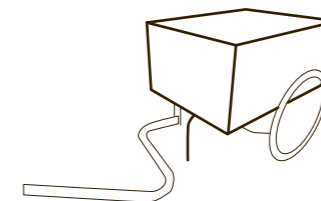
www.CangooBikes.com



www.robert-trailer.de



www.tough-trailer.de



www.weber-products.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.

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.

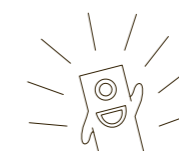
(E-)Lastenfahrräder gibt es viele auf dem Markt, auch solche mit einer Transportbox mit den Grundmaßen 80 x 60 cm (zwei Eurokisten). Die Preisspanne bewegt sich von 1750 EUR bis 7000 EUR. Da das Transportvehikel in einem sinnvollen Verhältnis zum System stehen sollte, haben wir uns aufgrund des Preis-Leistungs-Verhältnisses 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.

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. Regelmäßig ist er nicht mehr im Programm der Firma, kann aber unter Umständen auf Anfrage bestellt werden.

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.

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.

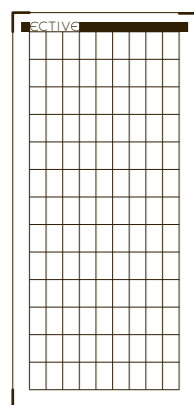


GOODTOKNOW

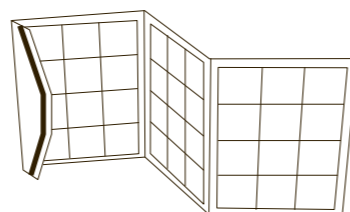
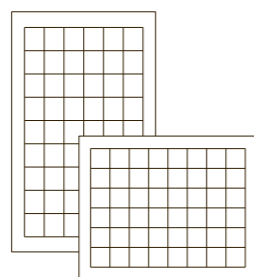
Manche der aufgeführten Anhänger haben eine Auflaufbremse. Diese sind aber auch gleich ein ganzes Stück teurer. Der Vorteil einer Auflaufbremse liegt in der Betriebssicherheit beim Fahren. Wenn ihr einen schweren Anhänger ohne Auflaufbremse verwendet, kann dieser euch bei einer Gefahrenbremsung oder 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 BENÖTIGTEN PHOTOVOLTAIKPANELE

Um das Soundsystem mit feinsten Solarenergie zu speisen, bedarf es geeigneter Photovoltaikpaneele. Diese wandeln die Sonnenenergie in Gleichstrom um und laden mithilfe eines im Sonnensystem Pluto verbauten MPPT-Ladereglers eure LiFePO₄-Batterien, die wiederum das Soundsystem mit Strom versorgen. Der Markt bietet eine Vielzahl von Paneelen, allerdings müsst ihr darauf achten, dass sie für den Transport auf eurem Lastenrad oder Anhänger geeignete Maße haben. Die besten Paneele nützen euch nichts, wenn ihr sie nicht transportieren könnt.



www.ective.de



Die geeignetsten Paneele, 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.

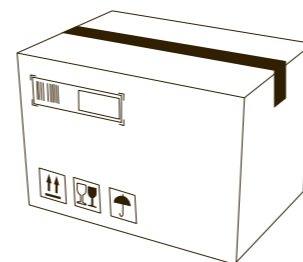
Alternativ zu den Paneelen von Ective könnt ihr natürlich auch *andere Paneele* kaufen, oder bereits bestehende verwenden. Bedenkt hierbei, dass die maximale Ladeleistung des im Systems verbauten MPPT-Ladereglers 15 A sind [entspricht 15 A x 13,2 V = 200 W]. Achtet darauf, dass eure Paneele in Summe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

Zusätzlich gibt es auf dem Markt *Faltpaneele*. 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 Faltpaneele abfährt oder bereits welche euer Eigenen nennt, könnt ihr diese natürlich auch verwenden.

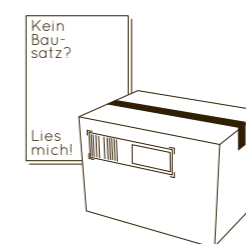
FÜR DEN BAU BENÖTIGTE KOMPONENTEN & MATERIALIEN

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 Shopempfehlungen und Preisen vorbereitet.



pluto.sonnensystem.info



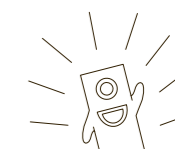
OPTION 1: Ihr bestellt die fürs *Pluto* nötigen Bausätze über unsere Website. Es gibt zwei dieser Art. Bausatz *Kabelgedöns und Krams* enthält alle Schrauben, benötigten Kabel und Stecker für die interne Verkabelung sowie die maßangefertigten gelaserten TroLasefronten. Bausatz *Gehäuseteile* enthält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

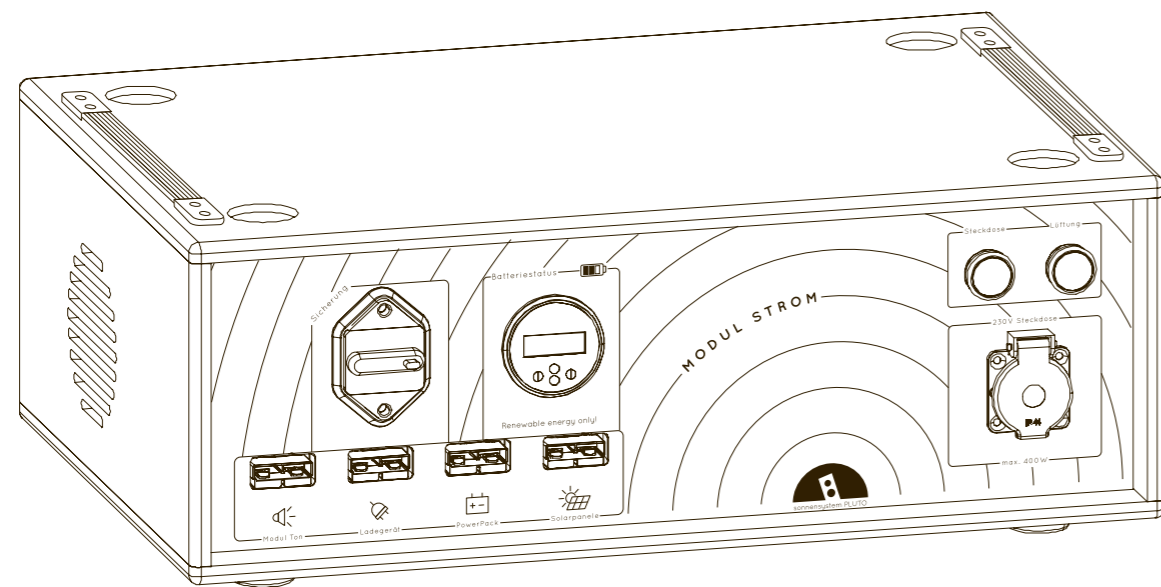
OPTION 2: Ihr bestellt nur einzelne Teile der Bausätze über unsere Website und bereitet andere Teile selbst vor. Es ist z.B. möglich alle Kabel selbst zu konfektionieren, aber die CNC-gefrästen Holzteile oder nur die TroLase Fronten zu bestellen. In diesem Fall müsst ihr alles, was ihr nicht als Bausatz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

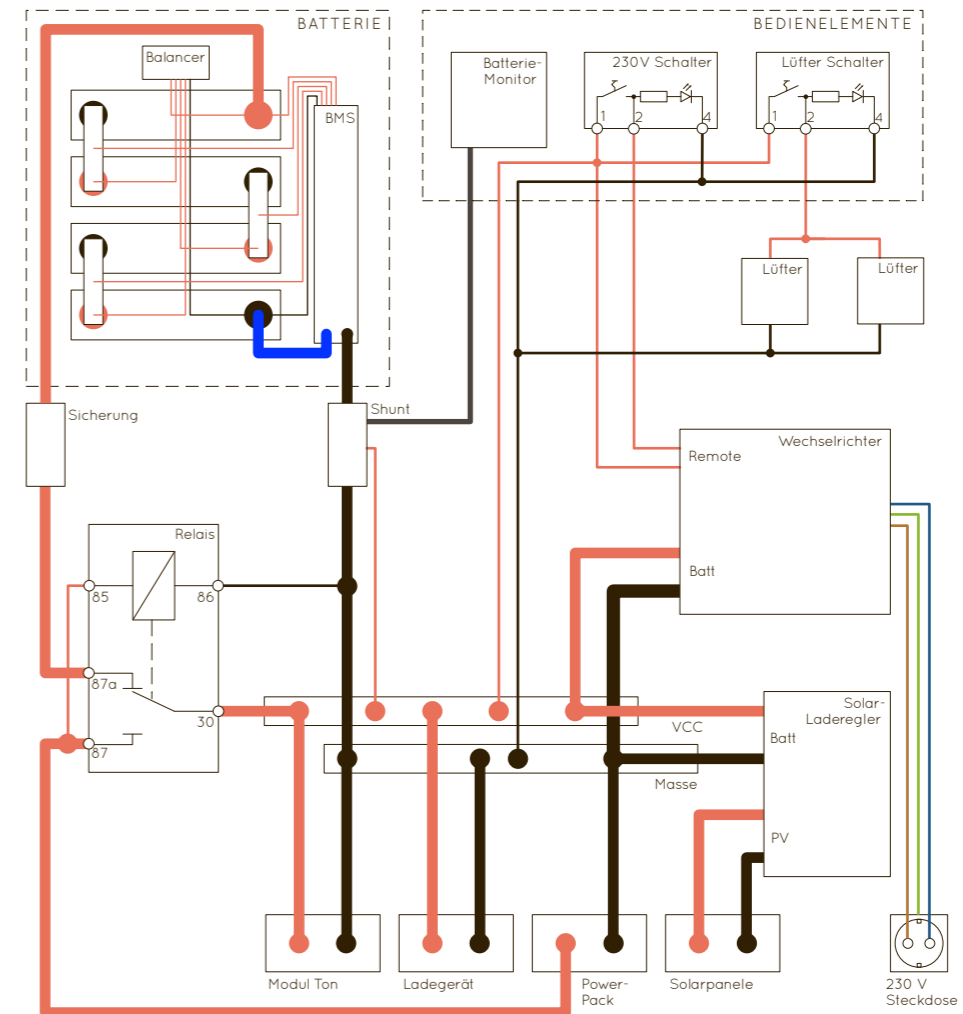
Ihr müsst natürlich nicht alle Komponenten neu kaufen. Ein geschickter Blick bei eBay Kleinanzeigen hilft manchmal, bares Geld und Ressourcen zu sparen. Viele der von uns verbauten Komponenten sind in der KFZ- oder Wohnmobilwelt gängig und daher auch gern mal auf dem Gebrauchtmart zu finden.





MODUL STROM

Im folgenden Kapitel schauen wir uns das Modul Strom an. Keine Angst, der Schaltplan auf der rechten Seite sieht auf den ersten Blick vielleicht etwas abschreckend aus, aber wir werden den Bau sowie die Verkabelung des Moduls später Schritt für Schritt durchgehen. Nutzt diese Seite einfach als Überblick und freut euch, dass ihr den Schaltplan am Ende nicht nur verstanden, sondern selbst aufgebaut habt.



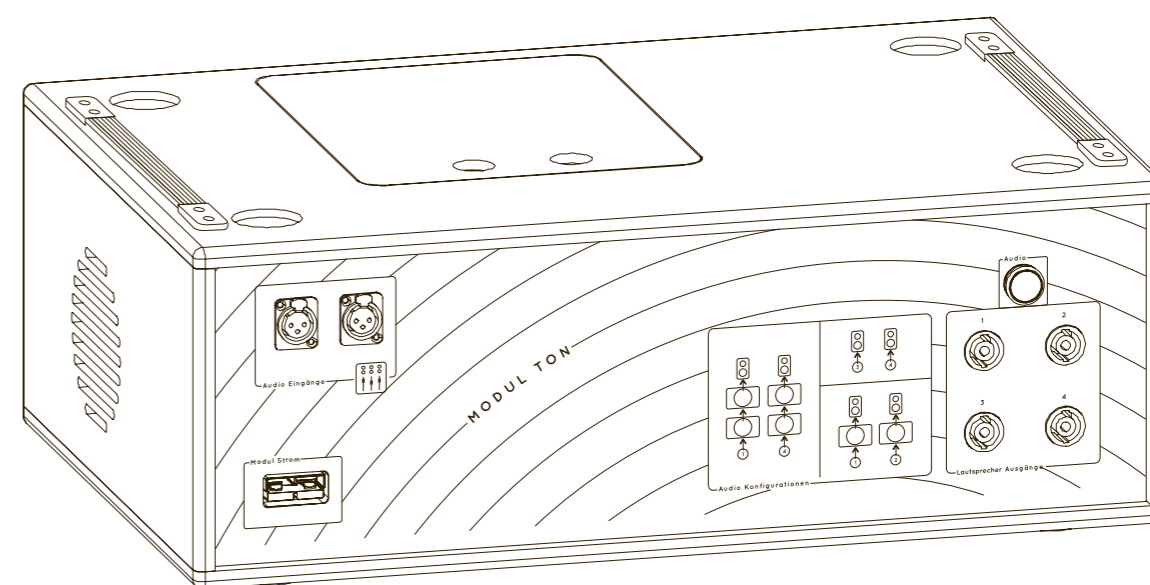
Das Modul Strom erzeugt mittels der Solarpaneele und dem MPPT-Laderegler die benötigte Energie für das System und speichert diese im integrierten Lithium-Eisenphosphat-Speicher (LiFePO₄-Speicher). Weiterhin ist ein Batteriemonitor und ein 230 V Sinus-Wechselrichter verbaut. Das externe Ladegerät ermöglicht, den integrierten LiFePO₄-Speicher am Stromnetz aufzuladen. Der Batteriemonitor informiert euch über den Ladezustand des Speichers und über die Restakkulaufzeit. Der 230 V Sinus-Wechselrichter wandelt den Gleichstrom des LiFePO₄-Speichers in nutzbaren Wechselstrom um (230 V Steckdose für Verbraucher wie DJ-Controller, Keyboard, Projektor o.Ä.). Für das Modul Strom ist die Möglichkeit vorhanden, eine Zusatzbatterie anzuschließen. Dieses sogenannte Power-Pack, verlängert die Batterielaufzeit und ihr könnt es im Rahmen eines Upgrades bauen.

WAS BRAUCHT'S?

Da ihr die Holzgehäuseteile sowie die konfektionierten Kabel bereits euer Eigen nennen solltet, geht es jetzt daran, die zusätzlich benötigten elektronischen Komponenten zu bestellen. Im Folgenden eine Übersicht.

ANZAHL	KOMPONENTE	PREIS EUR
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Victron Energy SmartSolar MPPT 75/15 <i>Ein Solarladeregler für das Aufladen der Batterien über die Photovoltaikpaneele</i>	ca. 125,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Victron Energy Phoenix 12/500 <i>Ein Wechselrichter, der sicherstellt, dass ihr auch Strom aus eurer 230 V-Boardsteckdose ziehen könnt.</i>	ca. 160,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Victron Energy Smart BMV-712 inkl. 500 A Shunt <i>Batteriemonitor, der euch Auskunft über Batteriekapazität und Restlaufzeit gibt.</i>	ca. 215,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Victron Energy Blue Smart IP22 12/30 (ein Ausgang) <i>Ladegerät für das Aufladen eures Akkus an der Steckdose sowie Netzteil für den Betrieb der Anlage ohne Strommodul</i>	ca. 195,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	PC-Gehäuselüfter Arctic F12 <i>Besonders wichtig, damit es im Gehäuse nicht zu warm wird.</i>	5 - 10,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Wechselrelais V23132-E2001-X29* <i>Schaltet zwischen der intern verbauten Batterie und dem Powerpack um.</i>	30 - 50,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Akku 100 Ah LiFePO ₄ <i>Der Akku speichert die Energie der Solarmodule. Bitte auf die Außenmaße achten, oder bei unserer Empfehlung bestellen, dann passt es sicher ins Gehäuse.</i>	450 - 645,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Sicherung 60 A DC (Fronteinbau) <i>Enorm wichtig, um euer Soundsystem gegen Kurzschlüsse und Überlast zu schützen - Pflichteinbau!</i>	25,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Ponal Express Leim, TX10 Holzschrauben (3 x 13 mm, 20 mm, 30 mm, 60 mm) & 2K GFK Spachtel <i>Mit diesen Komponenten verbindet ihr die Teile eurer Gehäuse und dichtet sie ab. Den 2K GFK Spachtel gibt's in der KFZ Abteilung im Baumarkt.</i>	35,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Strukturlack Warnex (0,5 kg + Strukturrolle) <i>Mit Warnex schützt ihr die Gehäuse gegen Nässe, Schläge und Kratzer.</i>	10,-

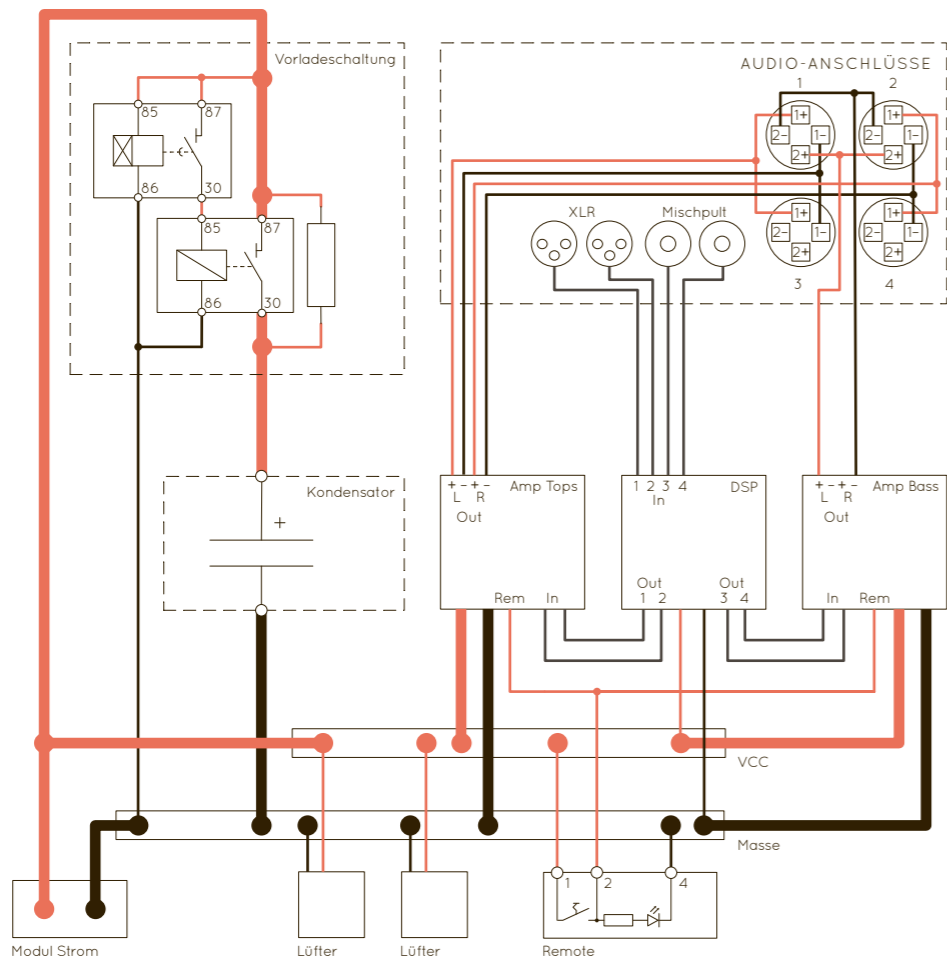
ca. 1255 - 1470,-



MODUL TON

Im folgenden Kapitel schaut ihr euch das Modul Ton an. Ihr habt ja bereits das Modul Strom angeschaut und wisst, wie der Hase läuft. Auch hier gibt es zuerst den abschreckend aussehenden Schaltplan, dieser erklärt sich dann aber im Laufe der Bauschritte. Viel Spaß!

* Gebrauchtes Autoteil, erhältlich bei eBay oder dem Schrottplatz eures Vertrauens



Das Modul Ton lässt sich vom Modul Strom mit Energie versorgen und sorgt im Gegenzug dafür, dass die passiven Lautsprecher (Subwoofer & Topteile) bekommen, was sie brauchen. Das Modul Ton beinhaltet einen DSP (Digitaler Signalprozessor) sowie zwei Verstärker (A&B) für die Subwoofer und die Topteile und einen 2-Farad-Kondensator. Am DSP werden die Audioquellen

(Mischpult, DJ-Controller) angeschlossen. Das Audiosignal wird dann durch den DSP in Hoch- und Tiefton getrennt und an die zwei Verstärker weitergeleitet. Diese verstärken anschließend das Audiosignal für die angeschlossenen passiven Lautsprecher. Damit der Ton und vor allem der Bass immer gut klingen, wird ein 2-Farad-Kondensator verbaut. Durch den Einbau des Kondensators werden sprunghafte Belastungen des LiFePO₄-Speichers vermieden, was die Lebensdauer der Batterie verlängert und zu einem definieren Soundbild im Bassbereich beiträgt. Der Kondensator dient als Pufferspeicher. Und last but not least: Ihr könnt das Modul Ton auch ohne Modul Strom betreiben, indem ihr das Ladegerät anschließt und in der App auf *Stromversorgung* stellt.

Das Audiosignal wird dann durch den DSP in Hoch- und Tiefton getrennt und an die zwei Verstärker weitergeleitet. Diese verstärken anschließend das Audiosignal für die angeschlossenen passiven Lautsprecher. Damit der Ton und vor allem der Bass immer gut klingen, wird ein 2-Farad-Kondensator verbaut. Durch den Einbau des Kondensators werden sprunghafte Belastungen des LiFePO₄-Speichers vermieden, was die Lebensdauer der Batterie verlängert und zu einem definieren Soundbild im Bassbereich beiträgt. Der Kondensator dient als Pufferspeicher. Und last but not least: Ihr könnt das Modul Ton auch ohne Modul Strom betreiben, indem ihr das Ladegerät anschließt und in der App auf *Stromversorgung* stellt.

WAS BRAUCHT'S?

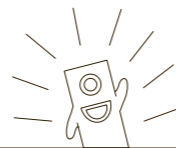
Wie bereits beim Modul Strom geschrieben, nennt ihr hoffentlich auch hier das Holz sowie die Kabel für dieses Modul bereits euer Eigen. Den Satz müssen wir hier nicht noch einmal wiederholen. Ups... schon passiert. Naja, ihr benötigt folgende elektronische Komponenten:

ANZAHL	KOMPONENTE	PREIS EUR
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Eton Power 450.2 (A) <i>Verstärker für die Topteile (2 x 240 W an 4 Ohm)</i>	280,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Eton Power 450.2 (B)* <i>Verstärker für die Subwoofer 800 W an 4 Ohm)</i>	280,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	T.Racks DSP 4 x 4 Mini <i>Trennung der Frequenzen für Bass und Top sowie Limiter (Schutz vor zu hohen Lautstärken, Lautsprecherdefekt)</i>	85,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Kondensator Hifonics 2 Farad <i>Puffer für Lastspitzen bei Bassschlägen</i>	99,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Yamaha MG06 <i>Kompaktes Mischpult für euer Soundsystem</i>	95,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Durchgangsadapter Neutrik NA3 FDM - XLR female-male <i>Anschluss von Mischpult o.Ä. an der Front (Verbindung Abspielgerät mit dem DSP)</i>	14,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Cordial CFI 0,6 RR <i>Verbindungskabel des Yamaha MG06-Mischpults mit dem DSP</i>	5,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Cordial CFM 0,6 FV (XLR female zu 6,3 mm male) <i>Verbindungskabel der XLR Buchsen an der Front mit dem DSP</i>	15,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Cordial CFU 0,6 PC (6,3 mm Male zu Chinch male) <i>Verbindungskabel vom DSP zu den Verstärkern</i>	21,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	PC-Gehäuselüfter Arctic F12 <i>Besonders wichtig, damit es im Gehäuse nicht zu warm wird.</i>	10,-

>>>

* beim Upgrade zu 4 Subwoofern müssen zwei bestellt werden

ANZAHL	KOMPONENTE	PREIS EUR
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Schaltrelais 12 V, V23132-A2001-X42*	25,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Ponal Express Leim, TX10 Holzschrauben (3 x 13 mm, 20 mm, 30 mm, 60 mm) & 2K GFK Spachtel <i>Mit diesen Komponenten verbindet ihr die Teile eurer Gehäuse und dichtet sie ab. Den 2K GFK Spachtel gibt's in der KFZ Abteilung im Baumarkt.</i>	35,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Strukturlack Warnex 0,5 kg + Strukturrolle <i>Mit Warnex schützt ihr die Gehäuse euer Lautsprecher gegen Nässe, Schläge und Kratzer.</i>	10,-
		974,-

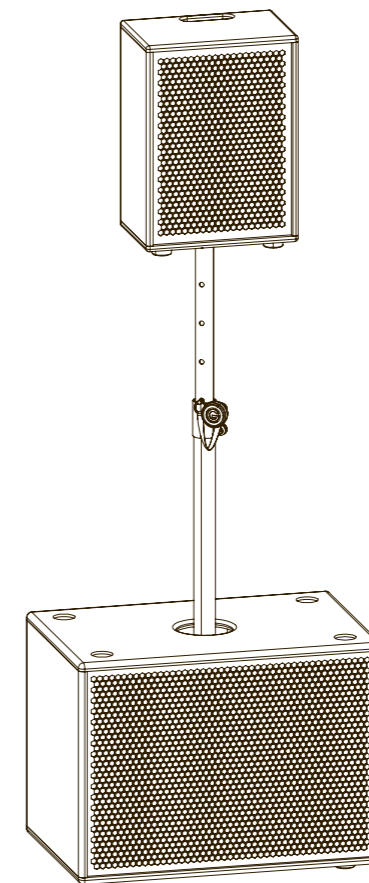


GOODTOKNOW

Die Neutrik XLR Durchgangsbuchsen, sowie die Cordial-Verbindungskabel von den Frontanschlüssen zum DSP und wiederum vom DSP zu den Verstärkern könnt ihr entweder fertig kaufen oder auch Anschlüsse und Kabel selbst löten. Solltet ihr geschickt am Lötkolben sein, kann das Kosten sparen, da die fertigen Kabel recht teuer sind. Zudem könnt ihr sie perfekt in der Länge skalieren. Solltet ihr aber über wenig Löterfahrung verfügen, erspart ihr euch mit fertigen Kabeln möglicherweise unnötigen Ärger oder Einbußen im Klang.

LAUTSPRECHER

Im Folgenden erfahrt ihr mehr darüber, warum die empfohlenen Lautsprecher nicht von uns, sondern von Bernd von *BS-TEK* entwickelt wurden und warum ihr um seine phänomenalen Lautsprechersets eigentlich nicht drum herumkommt. Lautsprecherentwicklung ist eine Wissenschaft für sich. Natürlich kann man einfach Chassis in ein Holzgehäuse bauen und an einen Audioverstärker anschließen. Es kommt in jedem Fall Ton heraus. Die Frage ist aber wie gut es klingt und wie laut es wird.



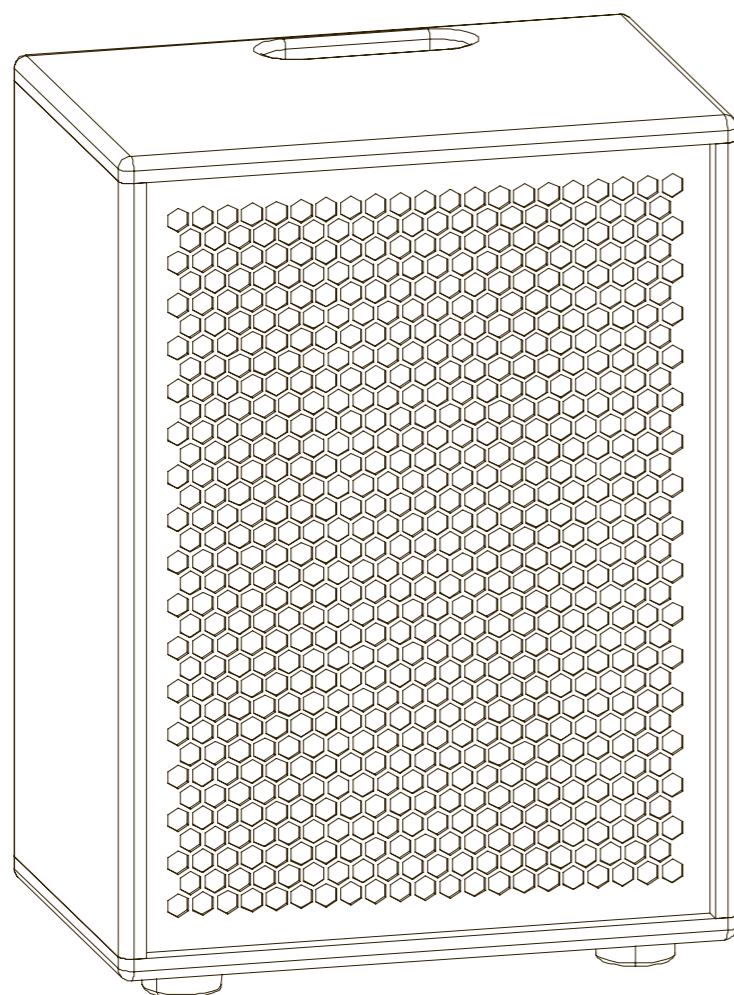
Es bedarf viel Knowhow, Erfahrung und Verständnis um gute Lautsprecher zu entwickeln. In unserem Fall gab es einige Anforderungen, die das Vorhaben erschwerten. Die Lautsprecher sollten ein geringes Gewicht und gute Packmaße haben, leicht nachzubauen sein, gut klingen und dabei einen maximalen Wirkungsgrad haben, um die Akkulaufzeit zu maximieren. All das natürlich zu einem günstigen Baupreis. Dieser Aufgabe sahen wir uns bei aller Hingabe nicht gewachsen.

Hier kam Bernd mit seinem sympathischen Einpersonenbetrieb *BS-TEK* ins Spiel. Mit viel Geduld hat er für uns die perfekt zum Soundsystem passenden Lautsprecher geschaffen. Er hat Gehäuse simuliert, Weichen entwickelt, Prototypen gebaut, eingemessen und optimiert. Diese Arbeit sollte gewertschätzt werden und wir würden uns wünschen, dass die Verkaufsmarge der Komponenten an den Entwickler gehen. Daher hat Bernd, in Absprache mit uns ein *Rundum Sorglos-*

Set für Topteile und Subwoofer für euch zusammengeschürt. Es enthält alle benötigten elektronischen Komponenten, fertig aufgelötete Weichen für die Tops, alle Schrauben, Füße und Kleinkram wie z.B. Einschlagmuttern. Es ist nicht teurer, als der Kauf der Einzelteile bei anderen Händlern und der Support ist erstklassig. Ihr könnt also bedenkenlos zuschlagen.

Bernds Website findet ihr unter: bs-tek.de

* Gebrauchtes Autoteil, erhältlich bei eBay oder dem Schrottplatz eures Vertrauens



TOPTEILE

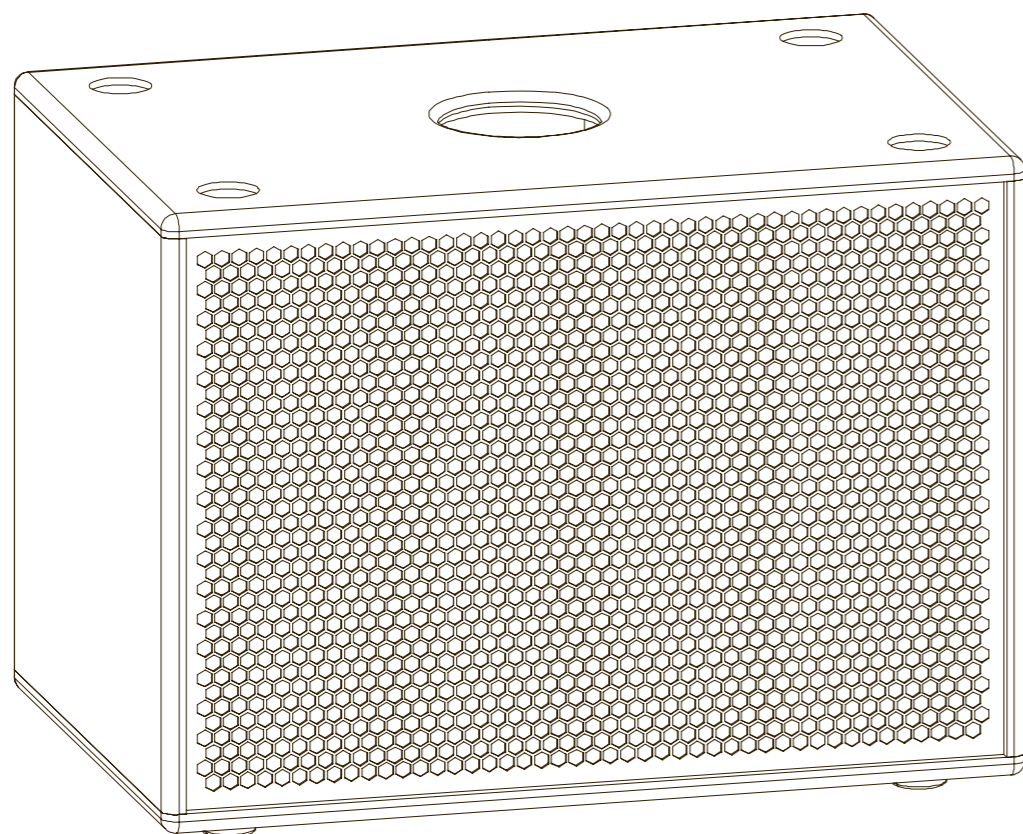
Die Topteile geben alle Frequenzen oberhalb derer des Subwoofers wieder. Sie spielen den Mittel- und Hochton. Sie beinhalten jeweils zwei Chassis (im allgemeinen Sprachgebrauch Lautsprecher oder auch „das Runde Ding“), eins für den Mittenbereich und eines für den Hochtonbereich. Das Horn vor dem Hochtöner sorgt für eine gezielte Abstrahlung des Hochtons (ähnlich wie ein Megaphon). Damit der Hochtöner nur hohe Töne und der Mitteltöner nur Mitten wiedergibt, muss das Signal vorher aufgetrennt werden. Dies geschieht durch die eigens für die Topteile konstruierte passive Frequenzweiche.

WAS BRAUCHT'S?

Wenn ihr die gefrästen Holzzuschnitte für die Topteile in eurem Besitz wisst, könnt ihr euch nun der Bestellung der elektronischen Komponenten, sowie der Schutzgitter und dem Frontschaum widmen. Wie schon in den zwei Kapiteln zuvor, findet ihr im Folgenden eine Liste.

ANZAHL	KOMPONENTE	PREIS EUR
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Rundum Sorglos-Set Topteile von BS-TEK (bs-tek.de) <i>Alle elektronischen Komponenten, fertig aufgelötete Weiche, Dichtband, Noppenschaum, Maschinenschrauben und Einschlagmuttern.</i>	570,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Lautsprechergitter (ca. 30 x 40 cm)* <i>Damit eure Lautsprecher vor Schaden wirksam geschützt sind, braucht ihr Schutzgitter. Diese könnt ihr maßangefertigt bei uns in gelb oder bei BS-TEK in schwarz bestellen oder euch selbst welche organisieren, inklusive Abstandsrohrchen.</i>	40 - 120,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Frontschaum 10 mm (ca. 30 x 40 cm)* <i>Der Frontschaum wird zwischen dem Gitter und den Chassis eingebaut, um den Eintrag von Staub und Dreck zu minimieren.</i>	ca. 15,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Ponal Express Leim, TX10 Holzschrauben (3 x 13 mm, 20 mm, 30 mm, 60 mm) & 2K GFK Spachtel* <i>Mit diesen Komponenten verbindet ihr die Teile eurer Gehäuse und dichtet sie ab. Den 2K GFK Spachtel gibt's in der KFZ Abteilung im Baumarkt.</i>	35,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Strukturlack Warnex 1 kg + Strukturrolle* <i>Mit Warnex schützt ihr die Gehäuse euer Lautsprecher gegen Nässe, Schläge und Kratzer.</i>	ca. 20,-
		680 - 760,-

* Wenn ihr möchtet, könnt ihr diese Komponenten ebenfalls bei Bernd von BS-TEK anfragen.



SUBWOOFER

Worum geht's? – Kurz gesagt um Bass. Die Subwoofer sind für die Wiedergabe der Frequenzen von 45-200 Hz verantwortlich. Der Bereich gliedert sich grob in Tiefbass (bis ca. 45 Hz), mittleren Bass (45-100 Hz) und Oberbass (100-150 Hz). Dann folgt ein Übergang in die Tiefmitten.

Der eigens für das Soundsystem konstruierte Subwoofer setzt den Fokus auf den Nutzbassbereich. Dieser ist jener, der euch in der Disco schön aufs Brustbein hämmert. Aufgrund der kompakten Maße des Gehäuses sowie dem begrenzten Strom sind Tiefbassorgien nicht möglich. Ihr könnt aber getrost drauf pfeifen, denn wichtig ist nicht, wie tief ein Subwoofer auf dem Papier spielt, sondern wie er sich anhört. Dieser hier hat Druck und bringt viel Spaß!

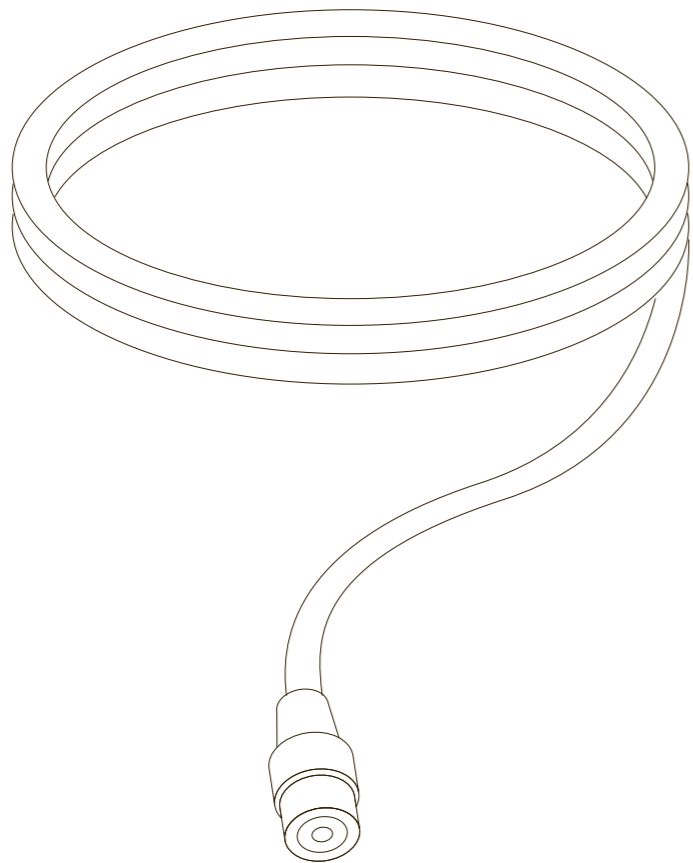
WAS BRAUCHT'S?

Ihr wisst wie der Hase läuft! Ihr braucht die gefrästen Holzzuschnitte für die Subwoofer. Seid ihr euch dessen bewusst, könnt ihr die folgenden Komponenten bestellen.

ANZAHL	KOMPONENTE	PREIS EUR
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Rundum Sorglos-Set Subwoofer von BS-TEK (bs-tek.de) <i>Alle elektronischen Komponenten, Dichtband, Noppenschaum, Maschinenschrauben und Einschlagmuttern</i>	550,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Lautsprechergitter (ca. 57 x 40 cm)* <i>Damit eure Lautsprecher vor Schaden wirksam geschützt sind, braucht ihr Schutzgitter. Diese könnt ihr maßangefertigt bei uns in gelb oder bei BS-TEK in schwarz bestellen oder euch selbst welche organisieren, inklusive Abstandsrohrchen.</i>	40 - 120,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Frontschaum 10 mm (ca. 57 x 40 cm)* <i>Der Frontschaum wird zwischen dem Gitter und den Chassis eingebaut um den Eintrag von Staub und Dreck zu minimieren.</i>	ca. 20,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Distanzstange Gravity mit Schraubgewinde* <i>Mit den Distanzstangen könnt ihr eure Topteile über den Bässen anbringen, ohne extra Lautsprecherstative mitnehmen zu müssen. Achtet bitte darauf, die zweiteilige Variante zu kaufen, da ihr sie sonst schlecht transportieren könnt.</i>	ca. 35,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Ponal Express Leim, TX10 Holzschrauben (3 x 13 mm, 20 mm, 30 mm, 60 mm) & 2K GFK Spachtel* <i>Mit diesen Komponenten verbindet ihr die Teile eurer Gehäuse und dichtet sie ab. Den 2K GFK Spachtel gibt's in der KFZ Abteilung im Baumarkt.</i>	35,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	Strukturlack Warnex 1 kg + Strukturrolle* <i>Mit Warnex schützt ihr die Gehäuse euer Lautsprecher gegen Nässe, Schläge und Kratzer.</i>	ca. 20,-

ca. 700 - 780,-

* Wenn ihr möchtet, könnt ihr diese Komponenten ebenfalls bei Bernd von BS-TEK anfragen.



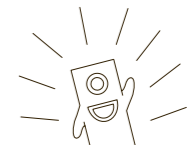
AUDIOKABEL

Mit den bestellten oder selbst erstellten Bausätzen aus *Kein Bausatz? Lies mich!* sowie den Komponenten die ihr euch in den vorherigen Kapiteln bestellt habt, seid ihr schon fast am Ende mit den Besorgungen. Es fehlen euch lediglich ein paar Audiokabel für den Anschluss eurer Lautsprecher an das Modul Ton, sowie ein Satz Audiokabel um ein externes Mischpult, oder ein Mikrofon anzuschließen.

WAS BRAUCHT'S?

Im Folgenden gibt es eine kleine Liste mit Kabeln. Diese könnt ihr gesammelt bei einem großen oder kleinen Versandhaus sowie dem regionalen Händler eures Vertrauens erwerben.

ANZAHL	KOMPONENTE	NEUPREIS EUR
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Speakon-Kabel 4-polig 7,5-10 m <i>Verbindet eure Subwoofer mit dem Modul Ton.</i>	ca. 80,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	Speakon-Kabel 4-polig 2 m <i>Verbindet eure Topteile mit den Subwoofern.</i>	ca. 50,-
2x <input type="checkbox"/> CHECK	XLR-Kabel 5 m <i>Dient euch zum Anschluss eines externen Mischpults oder eines Mikrofons.</i>	ca. 20,-
1x <input type="checkbox"/> CHECK	2 x 6,3 mm auf 3,5 mm Klinke <i>Dient euch zum Anschluss eines Smartphones an das Mischpult und somit die Soundanlage.</i>	ca. 10,-
		ca. 160,-

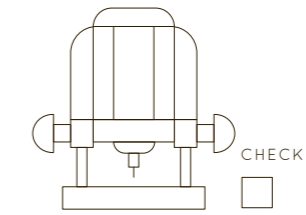


GOODTOKNOW

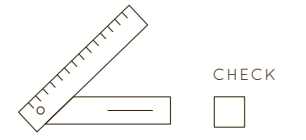
Ihr könnt natürlich auch hier die Kabel selbst konfektionieren. Das spart Geld und ihr könnt wiederum die Länge euer Kabel, je nach Einsatzzweck der Anlage, selbst bestimmen. Wir haben uns bewusst für 4-polige Kabel sowohl für die Subwoofer als auch für die Topteile entschieden, weil man dann jedes Kabel für jeden Lautsprecher verwenden kann. Dies ist unter Umständen vorteilhaft, wenn ihr die Anlage auf einem Fahrradanhänger (z.B. während einer Demo) betreiben wollt und nicht 20 m Kabel rumfliegen sollen.

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!

WERK- ZEUG



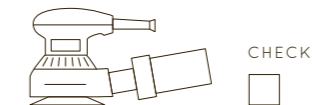
Oberfräse
mit 6 mm Radienfräser



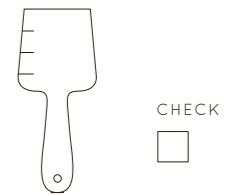
Gliedermaßstab (Zollstock)



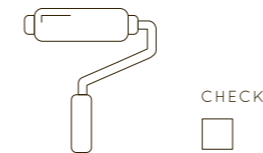
Einen Satz
Innensechskantschlüssel



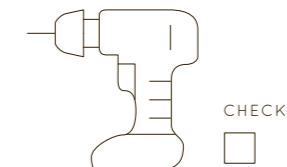
Einen Exzentrerschleifer oder
anderweitiges Schleifmaterial



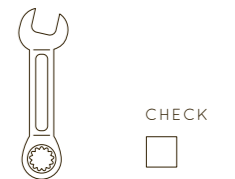
Spachtel für
Ausbesserungsarbeiten



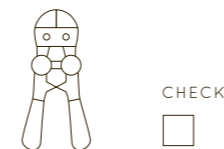
Streichequipment inkl. Strukturrolle
für Warnex-Lackierung



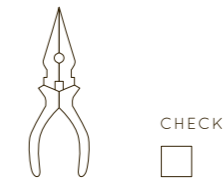
Akkuschrauber mit Bitsatz
sowie Bohrersatz



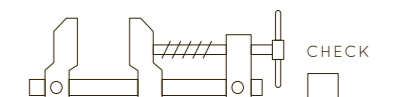
Einen Satz Maul-Ring-Schlüssel



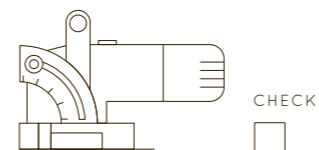
Krimpzange für
2,5 mm² Kabelschuhe



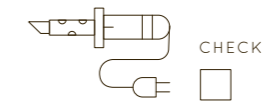
Abisolierzange (geht auch mit
Cuttermesser, nervt aber)



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



OPTIONAL
Flachdübelfräse



OPTIONAL
LötKolben mit Lötzinn

AB IN DIE WERK- STATT

MATERIAL

*im Bausatz enthalten



CHECK

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



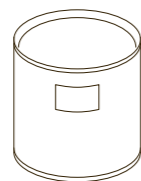
CHECK

Ponal Express-Leim



CHECK

2K GFK Spachtel



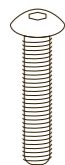
CHECK

Warnex-Lack



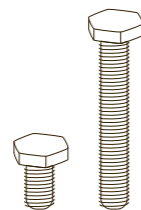
CHECK

OPTIONAL
Flachdübel



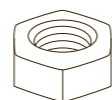
CHECK

Linienkopfschraube
M6 x 20 mm | M4 x 20 mm*



CHECK

Sechskantschrauben
M6 x 50 mm | M6 x 15 mm*



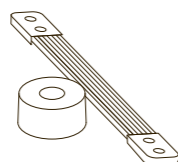
CHECK

Selbstsichernde Muttern M6*



CHECK

Einschlagmuttern M4 & M6*



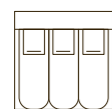
CHECK

Griffe & GummifüÙe 38 x 20 mm*



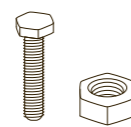
CHECK

Kunststoffschrauben und Muttern
M3 x 30 mm*



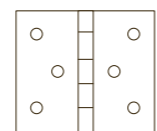
CHECK

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



CHECK

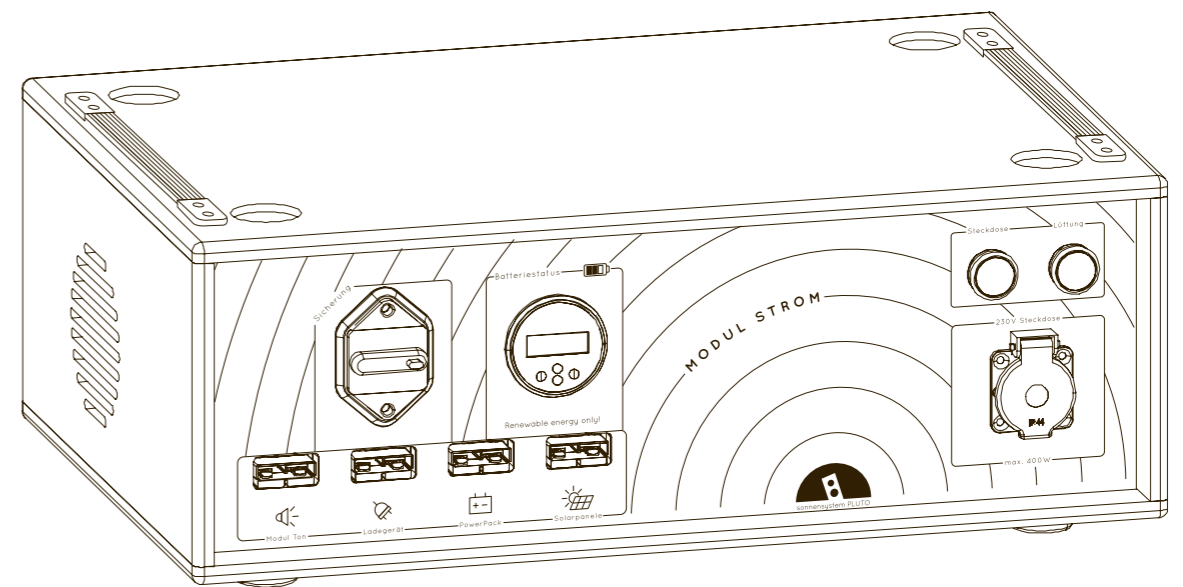
Sechskantschraube und Mutter
M3 x 20 mm*



CHECK

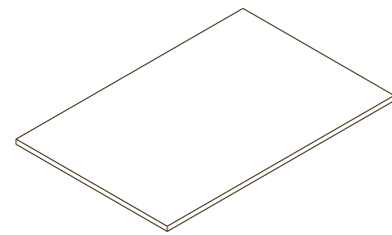
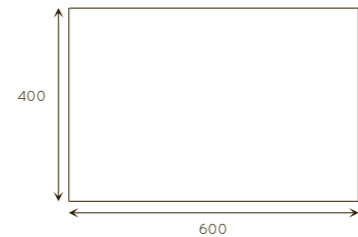
8 x Scharniere 63 x 42 mm*

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.

MODUL STROM GEHÄUSE

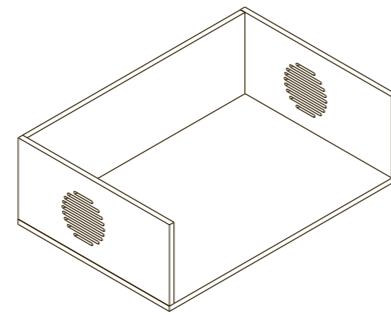


1 BODENPLATTE

Nehmt euch die Bodenplatte des Modul Strom und legt sie auf euren Werk Tisch. 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.

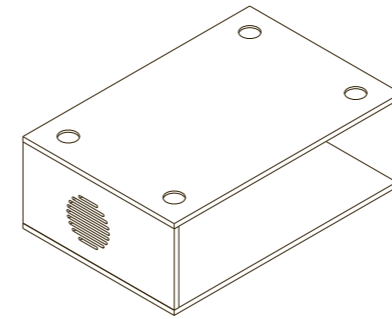
FLACHDÜBEL

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



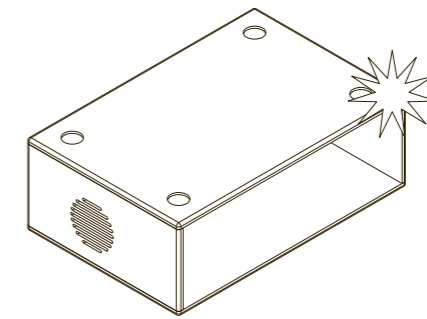
2 SEITENWÄNDE

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

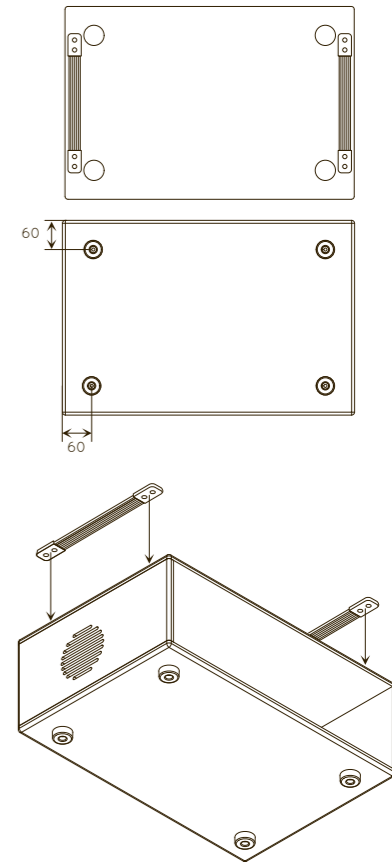
Streicht nun die oberen Kanten der Seiten- sowie Rückwände mit Ponal Express-Leim ein und setzt den Deckel auf. Wenn alles sitzt, könnt ihr das Gehäuse mit Zwingen fixieren. Achtet auch hier beim Zwingen darauf, dass die Bretter nicht verrutschen. Als Hilfsmittel könnt ihr den Einschubboden und die Frontplatte 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.

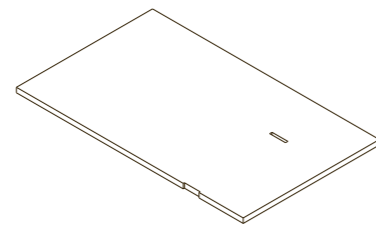
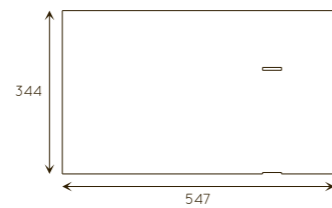
Ihr könnt euch und dem Lack jetzt eine Pause gönnen. Lasst alles einen Tag trocknen.



5 FÜSSE & GRIFFE

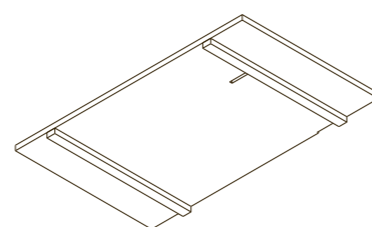
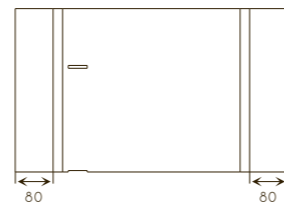
Für die Gummifüße bohrt ihr in allen vier Ecken des Bodens ein Loch mit 8 mm Durchmesser. Der Abstand von beiden Brettaußenkanten zur Lochmitte muss jeweils 60 mm betragen, damit die Module stapelbar sind. Wenn ihr die Löcher gebohrt habt, setzt ihr von der Innenseite M6-Einschlagmuttern ein und zieht 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 EINSCHUB



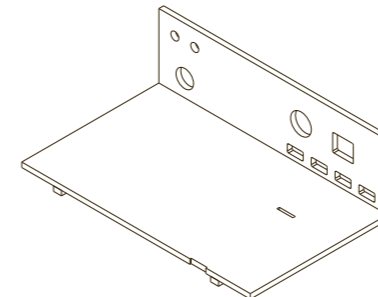
6 GRUNDPLATTE

Wenn ihr das Gehäuse fertig gestellt habt, kann es an den Bau des Einschubs gehen. Ihr nehmt die Grundplatte des Einschubs und legt sie als erstes vor euch bereit.



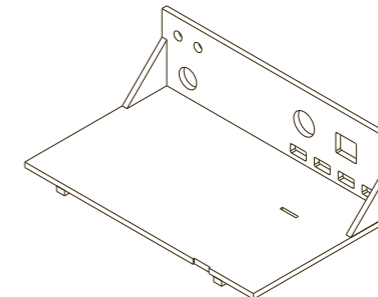
7 SCHIENEN

Als erstes geht es daran die Schienen unter dem Brett zu fixieren. Dies könnt ihr entweder mit Leim oder Schrauben machen. Wenn ihr sie schrauben wollt, bohrt unbedingt vor, sonst splittert das Holz. Ihr solltet beim Schrauben TX10-Schrauben (3 x 20 mm) verwenden. Die Schienen werden etwa 8 cm vom Rand entfernt angebracht, da diese sonst auf den Einschlagmuttern für die Füße des Gehäuses schleifen.



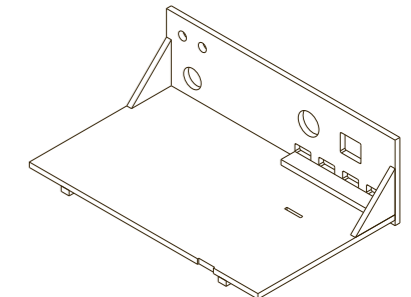
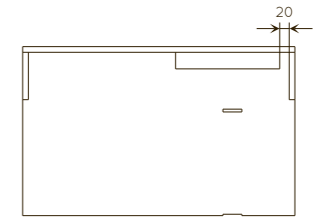
8 FRONT

Wenn die Schienen fixiert sind, könnt ihr die Frontplatte anbringen. Stellt die Platte hierfür mit den Schienen nach unten auf den Tisch und bringt die Frontplatte dann bündig zum Tisch an. Hier empfiehlt es sich zu schrauben, da ihr nachträglich noch korrigieren könnt und die Front sowieso mit einer Blende versehen wird. Auch hier unbedingt vorbohren. Vier gut verteilte TX10-Schrauben (3 x 20 mm) sollten genügen.



9 STÜTZDREIECKE

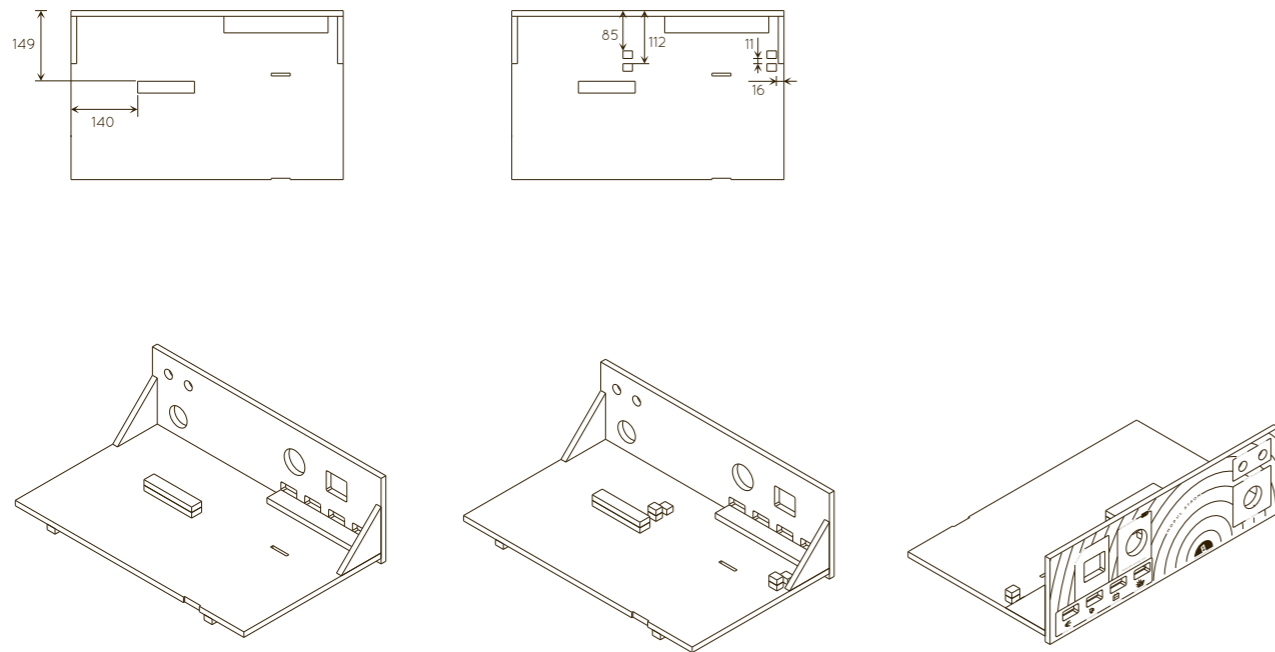
Wenn die Front sitzt, bringt ihr die Stützdreiecke an. Diese in die Ecken drücken, bis kein Spalt zwischen den Holzplatten mehr zu sehen ist. Die Holzplatten dann mit jeweils zwei TX10-Schrauben (3 x 20 mm) durch den Boden und durch die Front fixieren.



10 AUFLAGELEISTE

Als nächstes fixiert ihr die Auflageleiste für die Stromanschlüsse. Wie immer Vorbohren nicht vergessen. Als Schrauben bieten sich auch hier TX10 3 x 20 mm an.

HINWEIS: Es macht optisch mehr her, wenn ihr die vier Stromanschluss-Aussparungen in der Front sowie die Auflageleiste mit schwarzer Farbe streicht. Die Stecker sind nicht bündig mit dem Rand und das Holz würde hier hervorblitzen.



11 SHUNTTRÄGER

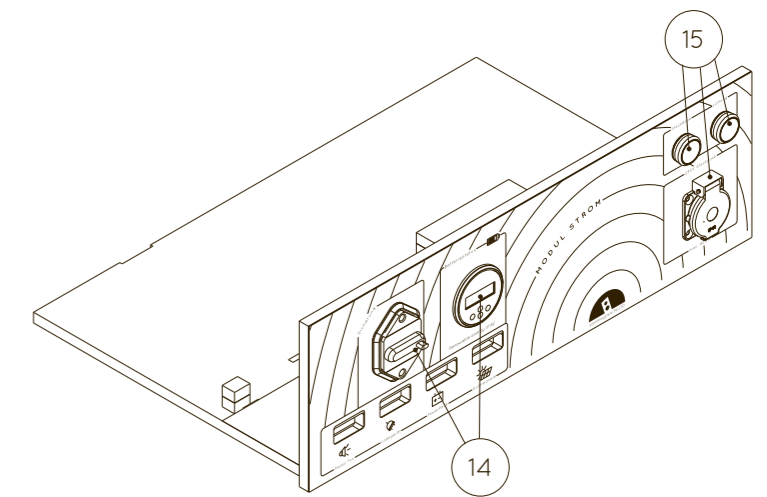
Fixiert nun die Halter vom Shunt auf der Bodenplatte. Hierfür nehmt ihr M6 x 50 mm Schrauben und bohrt für diese mit einem 8 mm Bohrer vor. Legt sicherheitshalber den Shunt auf, damit die Bohrungen auch später beim Fixieren des Shunts passen.

12 TRÄGER VCC/MASSE 13 TROLASE

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.

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

MODUL STROM ELEKTRONIK



14 EINBAUTEN FRONT 15 EINBAUTEN FRONT

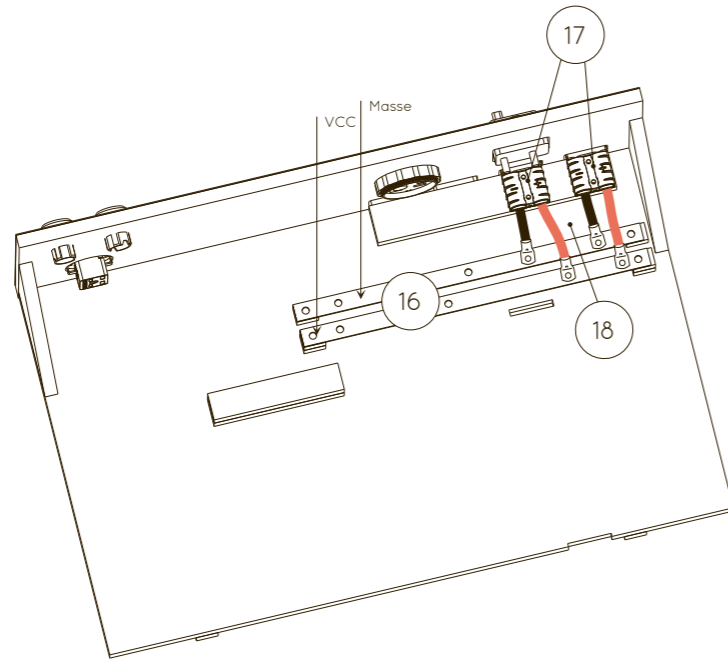
Fixiert die 60 A Sicherung mit TX10 3 x 13 mm Schrauben in der Front.

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.

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 18 VERKABELUNG

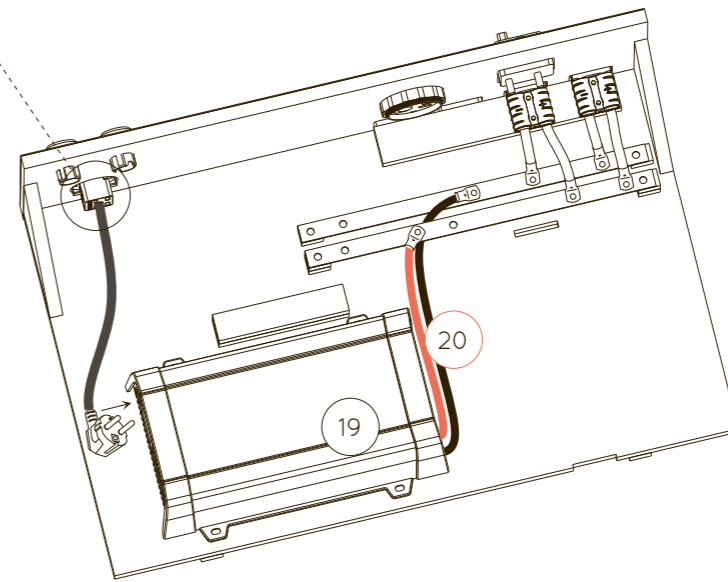
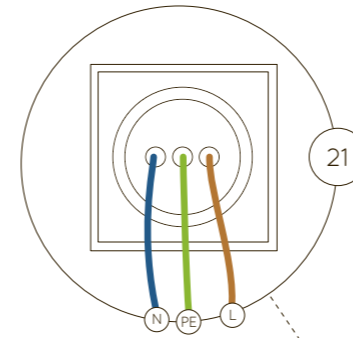
Fixiert die zwei grünen Anderson Stecker mit je zwei TX10- Schrauben (3 x 20 mm) auf der Halterung. Die Vorderseite des Steckers sollte bündig mit der Front abschließen.

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.

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 20 VERKABELUNG 21 ANSCHLUSS 230 V

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

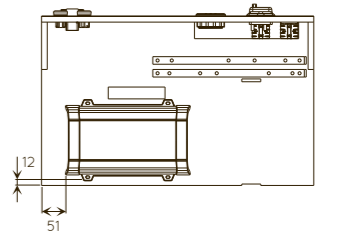
WECHSELRICHTER

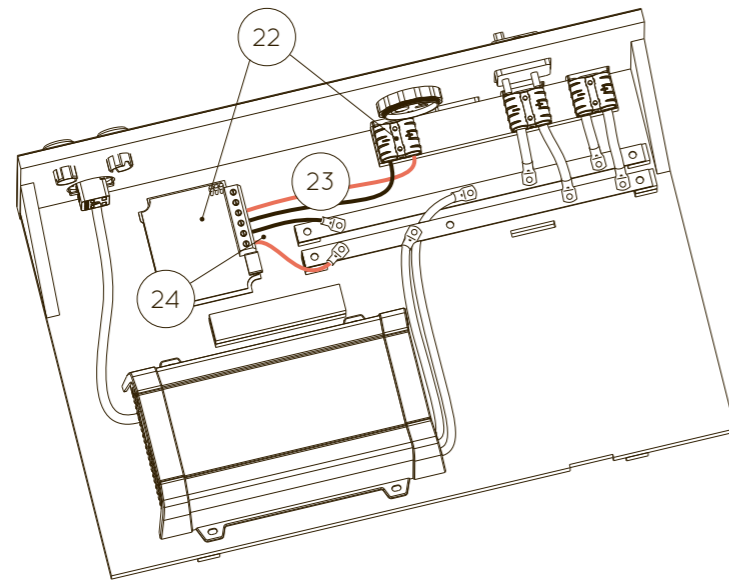
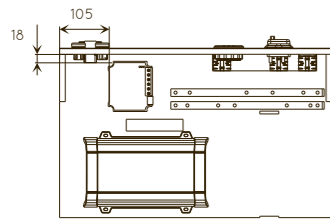
Der Wechselrichter wandelt 12 V DC (Gleichspannung) in 230 V AC (Wechselspannung) um. Dieses Bauteil ist nötig, da normale Gerätschaften wie z.B. Projektoren oder DJ-Equipment nur mit 230 V AC funktionieren (platt gesagt: Steckdosenstrom). Ihr könnt leider nicht einfach eure 230 V-Verbraucher an die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

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.

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.





22 SOLARLADEREGLER 23 VERKABELUNG 24 VERKABELUNG

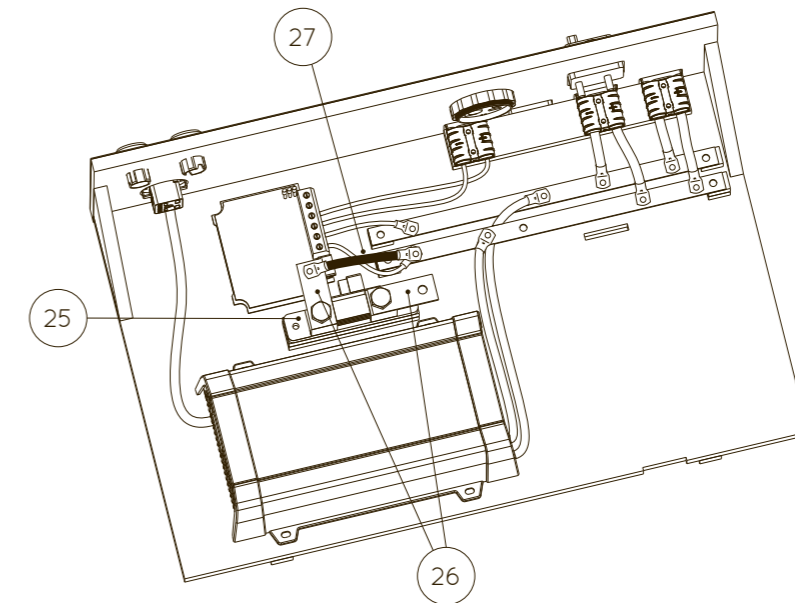
Verschraubt nun den MPPT 75/15 Laderegler sowie den gelben Anderson Stecker. Hierfür nehmt ihr TX10 Schrauben (3 x 13 mm sowie 3 x 20 mm).

MPPT-LADEREGLER

Der MPPT Laderegler reguliert den Ladevorgang der Batterie durch die angeschlossenen Solarpaneele. Dieser ist sozusagen ein *Solarladegerät*, angetrieben durch die Kraft der Sonne. Im Gegensatz zu PWM Ladereglern, welche wesentlich günstiger zu haben sind, hat er eine höhere Effizienz. Er stellt bei gleicher Sonneneinstrahlung mehr nutzbare Energie für die Batterie bereit als ein PWM Laderegler. Ihr wollt mehr wissen? – Gebt bei duckduckgo.com einfach mal MPPT vs. PWM Laderegler ein.

Verbindet nun die Anderson Kontakte mit den passenden Eingängen des Ladereglers. Es gilt: Das rote Kabel (+) mit der Markierung [15] muss an den Eingang PV (+). Das schwarze Kabel (-) ist gekennzeichnet durch die Nummer [16] und muss an den Eingang PV (-). Zum Abschluss überprüft ihr durch gezieltes Rupfen am Kabel, ob alles fest ist und nirgends unisolierte Kabelenden zu sehen sind.

Damit der Solarstrom von eurem Laderegler auch in die Batterie fließen kann, verbindet ihr die BATT Ausgänge mit VCC und Masse. Mit Kabel [17] verbindet ihr BATT (+) an VCC, mit Kabel [18] BATT (-) an Masse. Fertig!



25 SHUNT 26 ADAPTER 27 VERKABELUNG

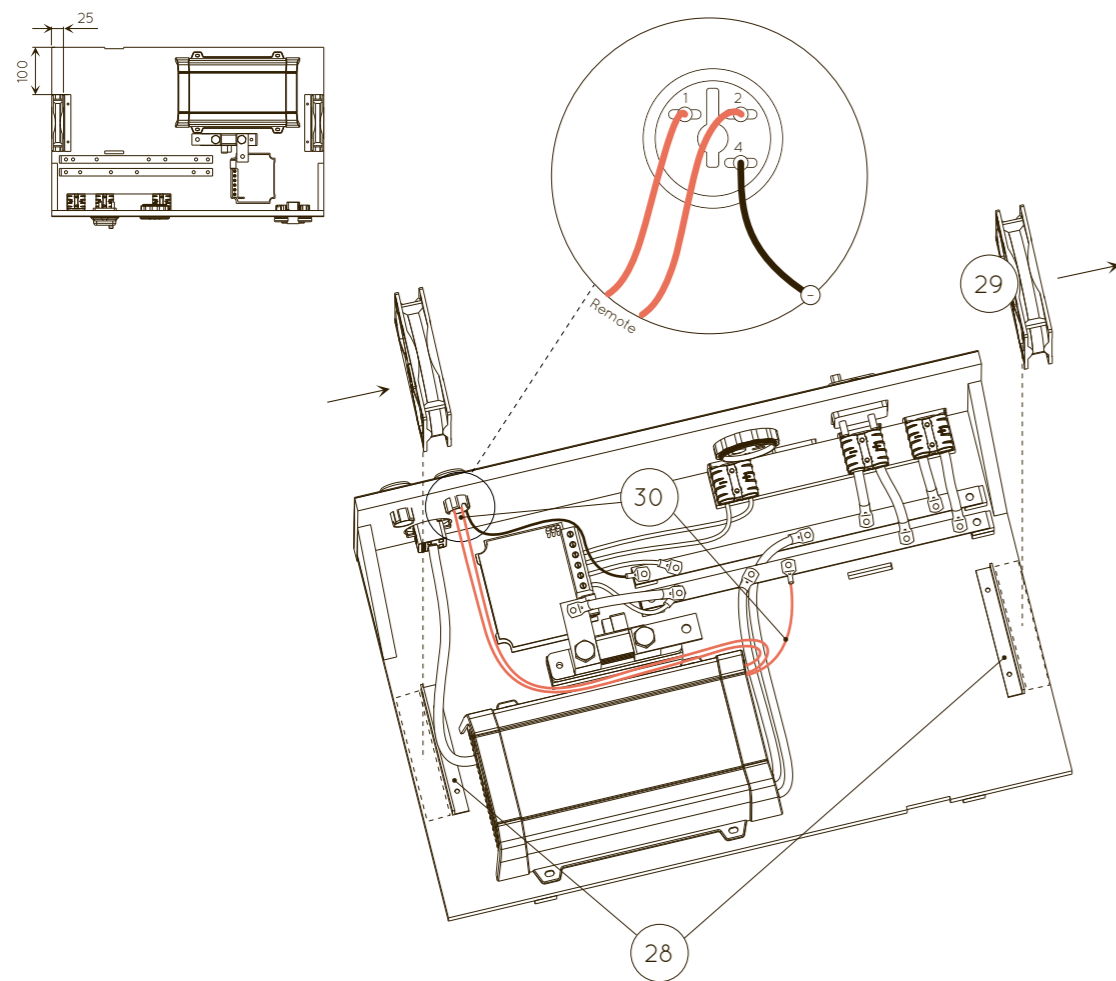
Fixiert den Shunt mit den Gewindeschrauben. Achtet darauf, dass er richtig herum montiert ist. Die Seite mit dem Batterieanschluss muss zur Batterie zeigen. Diese kommt später dorthin, wo jetzt noch viel Platz ist.

SHUNT

Der Shunt misst den Stromfluss aus der Batterie und gibt dem Batteriemonitor über ein Kabel Auskunft. Dieser zeigt euch dann den Ladezustand der Batterie sowie die Restlaufzeit an.

Der Shunt hat aufgrund der hohen Belastbarkeit M10 Schrauben zur Kabelmontage verbaut. Da ihr nur Kabel mit M6 Kabelschuhen verarbeitet, benötigt ihr Kupfer-Adapterplatten. Fixiert diese gemäß der Zeichnung und versetzt die Bohrungen vorsorglich schon einmal mit M6 x 15 Schrauben und Muttern.

Verbindet nun den Shunt (via Adapterplatte) mit der Masseschiene. Verwendet hierfür das Kabel mit der Nummer [9]. Wie immer, ordentlich checken ob alles fest ist.



28 LÜFTERSCHIENEN

Schraubt mit vier TX10-Schrauben (3 x 13 mm) die Lüfterschielen auf der Grundplatte fest. Achtet darauf, dass ihr sie richtig herum aufschraubt. Die Bohrungen für die Lüfter und die zum Festschrauben sind unterschiedlich.

29 LÜFTER

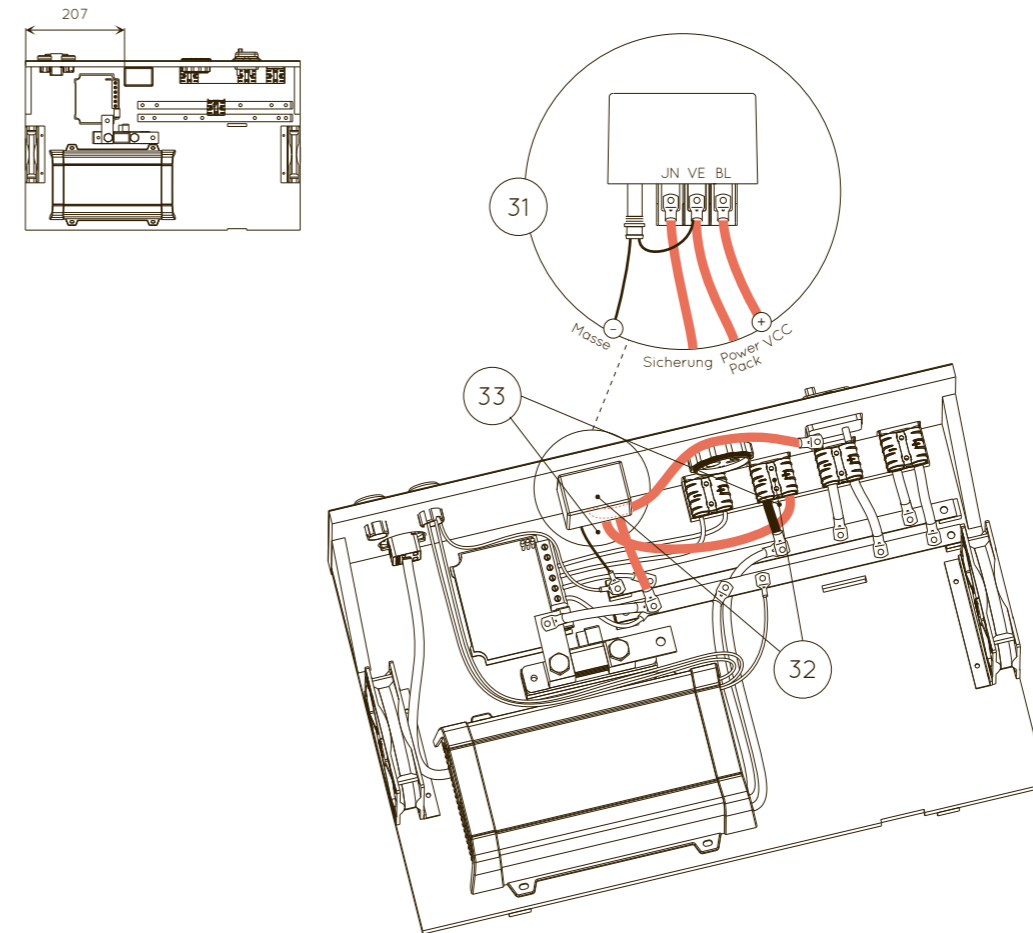
Nun geht es daran, die Lüfter zu fixieren. Hierfür bieten sich M3 x 15 Schrauben und Muttern an. Die Gelegenheit wird ein wenig fummelig, aber ihr schafft das schon. Auch hier ist es besonders wichtig, dass ihr die Muttern festzieht, sonst lösen sie sich im Betrieb.

LÜFTER

Viele der verbauten Komponenten in eurem Gehäuse produzieren im Betrieb Abwärme. Damit sich diese Wärme nicht im Gehäuse staut und ein Gerät deswegen ausfällt, verbaut ihr die Lüfter. Dies sorgen für eine Durchlüftung des Gehäuses.

30 REMOTE

Ihr verbindet nun den Remoteschalter für den Wechselstrom (230 V Steckdose) mit dem Remoteanschluss des Wechselrichters. So könnt ihr bei Bedarf die Steckdose ein- und ausschalten und habt keinen unnötigen Stromverbrauch. Verbindet mittels der Kabel [22] und [23] die Pins 1 und 2 des Schalters mit den Remoteeingängen des Wechselrichters. Die Belegung der Remoteeingänge am Wechselrichter ist egal. Verbindet dann Kabel [19] mit Pin 4 des Schalters und der Masseschiene. Legt nun vom Remoteeingang das Kabel mit der Nummer [25] zu VCC. Jetzt sollte der Wechselrichter über den Schalter bedienbar sein.



31 WECHSELRELAIS

Nehmt euch das Wechselrelais und verbindet die drei dafür vorgesehenen Kabel mit den Anschlüssen, Kabel [10] mit JN, Kabel [5] mit VE und Kabel [11] mit BL. Steckt den Stecker mit den Kabeln [26] und [27] in die Buchse neben den Kabelanschlüssen und verbindet das kurze von beiden Kabelenden mit VE. Auch hier wie immer schön auf einen festen Sitz der Muttern achten.

WECHSELRELAIS

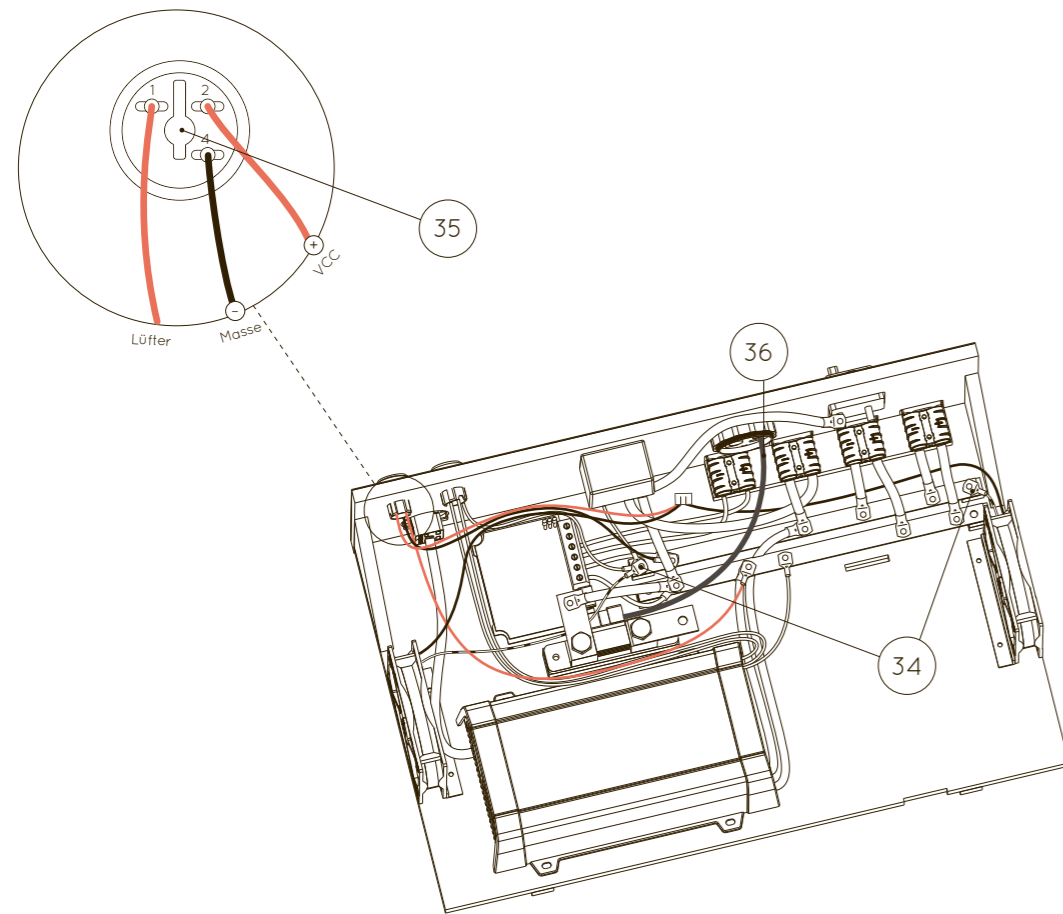
Das Wechselrelais ist dafür zuständig, dass automatisch auf eure externe Batterie umgeschaltet wird, wenn ihr eine anschließt. Sollte die externe Batterie leer sein, wird automatisch wieder auf die interne umgeschaltet. Ihr müsst euch im Betrieb um nichts kümmern.

32 EINBAU

Schraubt nun das Relais mit TX10 3 x 13 mm Schrauben an die Frontplatte. Unter Umständen müsst ihr Unterlegscheiben verwenden, je nachdem wie groß die Befestigungsbohrungen eures Relais sind. Nun fixiert ihr den schwarzen Anderson Stecker für das Power-Pack mit TX10 3 x 20 mm Schrauben.

33 VERKABELUNG

Verbindet nun die Kabel des Wechselrelais mit den entsprechenden Komponenten. Beachtet hierfür die Kennzeichnung in der Grafik. Ist das geschafft verbindet ihr den negativen Pol (-) des schwarzen Power-Pack Anschlusses durch Kabel [6] mit der Masseschiene.



34 LÜFTER

Jetzt geht es an die Verkabelung der Lüfter, damit diese für Durchzug sorgen. Trennt hierfür als erstes die Stecker vom Lüfter ab. Behaltet so viel vom Kabel übrig wie möglich. Nun könnt ihr an beiden Lüftern das Massekabel mit einem M6 Kabelschuh versehen und an der Masseschiene befestigen.

ACHTUNG: Entgegen aller Konventionen ist die Masseleitung (-) hier mit einer Strichelung markiert. Das tiefschwarze nicht gestrichelte Kabel ist (+) VCC.

35 LÜFTER

Damit die Lüfter nicht durchgehend laufen und eure Batterie entleeren müssen sie ein- sowie ausschaltbar sein. Hierfür verbindet ihr das Kabel [21] mit Pin 2 des Remoteschalters und VCC. Pin 4 des Remoteschalters wird durch das Kabel mit der Nummer [20] mit Masse verbunden. Ist das geschafft, befestigt ihr das Kabel [24] an Pin 1 des Remoteschalters. Das Ende dieses Kabels verbindet ihr dann via Wago-Klemme (3 x 0,14 mm² - 4 mm²) mit den beiden schwarzen (!) Enden der VCC Leitungen der Lüfter. Jetzt sollten die Lüfter funktionieren. P.S.: Natürlich erst wenn die Batterie angeschlossen ist.

36 BATTERIEMONITOR

Verbindet nun mit einem RJ12 Kabel [28] den Shunt und den Batteriemonitor. Dieses ist nötig, damit der Shunt dem Monitor mitteilen kann, wie voll die Batterie ist.



37 LADEGERÄT

Bevor ihr die Batterie verbaut, testet mit eurem Victron Ladegerät/Netzteil, ob ihr alles richtig verkabelt habt. Dieses hat im Gegensatz zur Batterie eine Strombegrenzung und eine Schutzschaltung für den Fall, dass etwas falsch verkabelt ist. Der nette Nebeneffekt des Tests ist, dass ihr euer Ladegerät dann auch schon verkabelt habt. Also los geht's! Verbindet die dafür vorgesehenen Kabel mit dem Victron Energy Smart Ladegerät. Die Kabel [7] und [8] sollten rot (+) und schwarz (-) sein und einen grünen Anderson Stecker am Ende haben. Ist alles verkabelt, habt ihr ein Ladegerät und Netzteil. Mehr Infos dazu in der Ladegerät-Infobox.

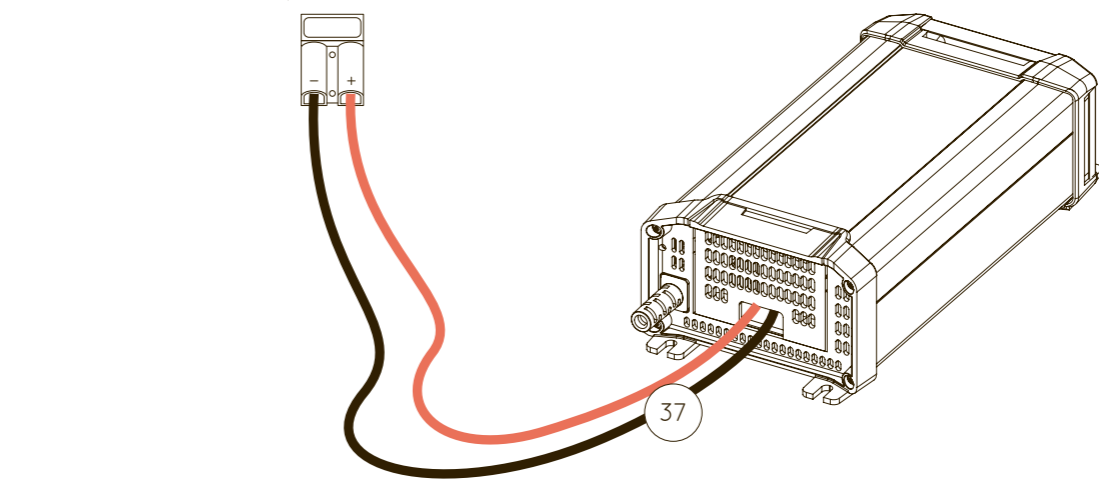
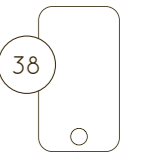
38 APP-EINSTELLUNG 39 TESTEN

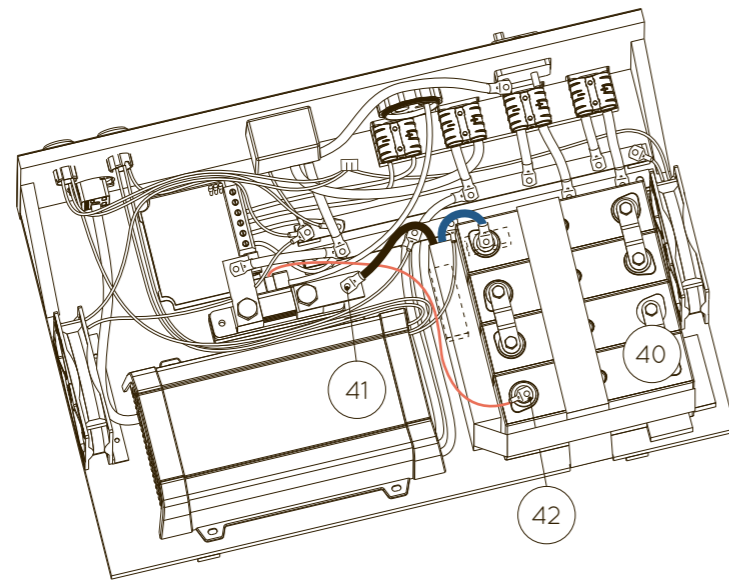
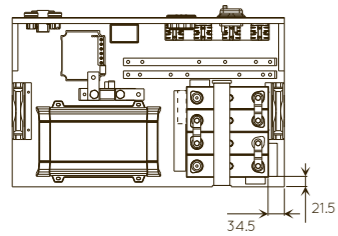
Installiert euch nun die *Victron Connect App* auf eurem Smartphone. Startet sie und verbindet euch mit dem Ladegerät. Stellt in der App unter Einstellungen das Gerät auf *Stromversorgung* ein. Die Strombegrenzung stellt ihr auf 15 A. Dadurch fungiert euer Ladegerät als Netzteil und liefert, ähnlich wie die Batterie, konstant Strom.

LADEGERÄT

Das Ladegerät sorgt dafür, dass ihr eure Batterien an der Steckdose aufladen könnt, wenn mal keine Sonne scheint oder ihr spät in der Nacht mit leeren Batterien heimkommt. Weiterhin könnt ihr es als Netzteil für das Modul Ton nutzen. So könnt ihr die Anlage direkt an der Steckdose betreiben, ohne das Modul Strom zu nutzen.

P.S.: Am besten läuft das Soundsystem mit regenerativer Energie. Bei Kohle- oder Atomstrom könnten Probleme auftreten.





40 BATTERIE

Verkabelt die Batterie gemäß der Anleitung, die mit den Batterien mitgeliefert wurde. Um sie im Modul zu befestigen, zeichnet an vier Stellen rund um die Batterie die Positionen für die Fixierleisten ein, nehmt die Batterie heraus und verschraubt die Leisten mit TX10 3 x 20 mm. Setzt die Batterie wieder ein und befestigt sie mit einem Spanngurt in sich und einem weiteren an der Bodenplatte. Das Batteriepack muss fest sein. Ihr wollt das System ja später mit dem Fahrrad durch die Gegend ruckeln.

ACHTUNG: Bei der Verkabelung der Batteriezellen höllisch aufpassen! Sobald ihr beim Schrauben zwei Pole versehentlich miteinander verbindet, entsteht umgehend ungewünschtes Feuerwerk. Das ist zum einen sehr gefährlich und zum anderen sind die Batterien dann defekt.

41 VERKABELUNG

Ist alles fixiert könnt ihr die schwarze Masseleitung (B-) mit dem Batterieshunt verbinden.

LIFEPO₄-BATTERIEN

Die LiFePO₄-Batterien speichern den durch Sonnenenergie entstandenen oder an der Steckdose bezogenen Strom. Sie ermöglichen es, dass eure Anlage auch ohne Sonne oder in der Nacht funktioniert.

42 MESS-SHUNT

Verbindet nun den Shunt mit dem (+) Pol der Batterie. Hierfür liegt extra ein Kabel beim Batteriemonitor bei. Es ist rot und hat eine Feinsicherung verbaut (kleiner schwarzer Kasten). Am Shunt muss es an B1 angeschlossen werden.

43 VERKABELUNG

Klickt nun die Sicherung raus und verbindet das mit der [12] gekennzeichnete Kabel mit den positiven Pol (+) eurer Batterie und der Sicherung. Nun könnt ihr die Sicherung einschalten und prüfen, ob alles funktioniert. Testet gerne die Lüfter und den Wechselrichter und schaut, ob der Batteriemonitor leuchtet. Wenn dies der Fall ist, dann habt ihr das Modul Strom fertiggestellt. Congratulations! Nun müsst ihr noch Einstellungen bei dem MPPT-Laderegler sowie dem Batteriemonitor vornehmen.

44 APP-EINSTELLUNG

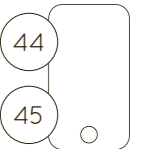
Hierfür startet ihr die *Victron Connect App* auf eurem Smartphone und verbindet euch zuerst mit dem BMV 712. Hier müsst ihr folgende Einstellungen tätigen:

BATTERIE:
Batteriekapazität 100 Ah
Spannung wenn aufgeladen 13,5 V
Entladungsboden 15 %

ALARME:
Alarm „SOC niedrig“ 5 %
Alarm „Spannung hoch“ 14,4 V

DISPLAY:
Hier könnt ihr auswählen, was ihr auf dem Display alles sehen wollt.

- 1) Anzeige Hauptspannung
- 2) Anzeige Leistung
- 3) Anzeige Ladezustand
- 4) Anzeige Restlaufzeit



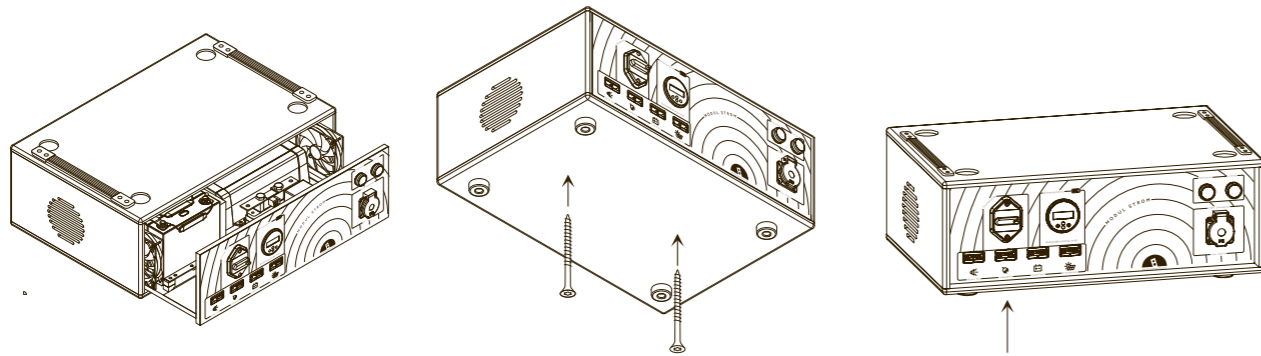
45 APP-EINSTELLUNG

Anschließend verbindet ihr euch mit dem MPPT SmartSolar 75/15 und nehmt hier folgende Einstellungen vor:

BATTERIE:
Batteriespannung 12 V
Max Ladestrom 15 A
Ladegerät aktivieren JA
Batterievoreinstellungen LiFePO₄

Die maximale Ladespannung sollte dann mit 14,2 V angezeigt werden. Sie darf keinesfalls höher sein, ansonsten gehen eure Batterien kaputt.

SOLARPANELE VORBEREITEN



46 EINSCHIEBEN

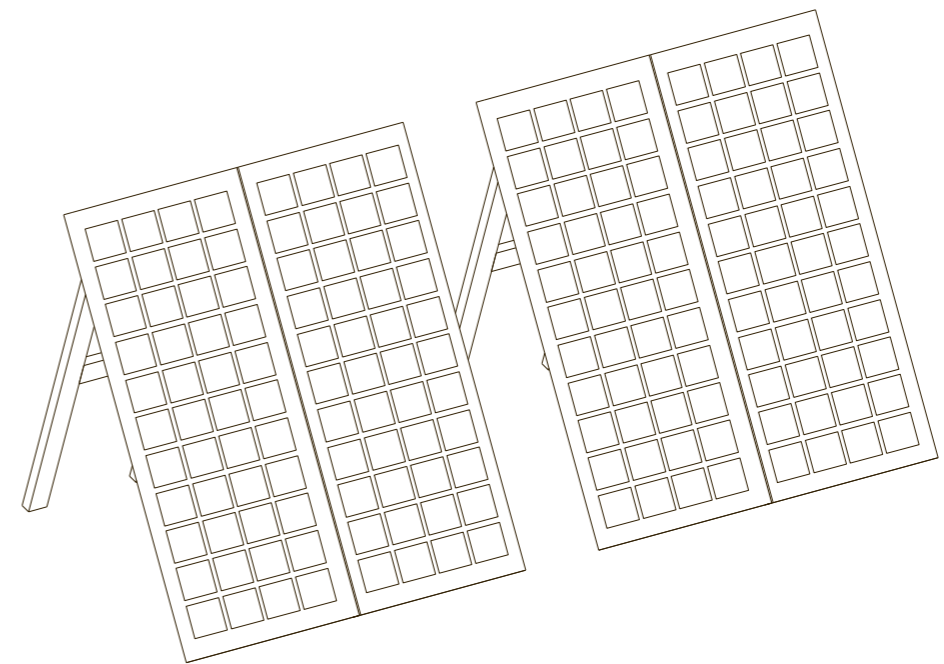
Damit eure elektronischen Komponenten gut geschützt sind, schiebt ihr den Einschub vorsichtig in das Gehäuse.

47 BEFESTIGEN

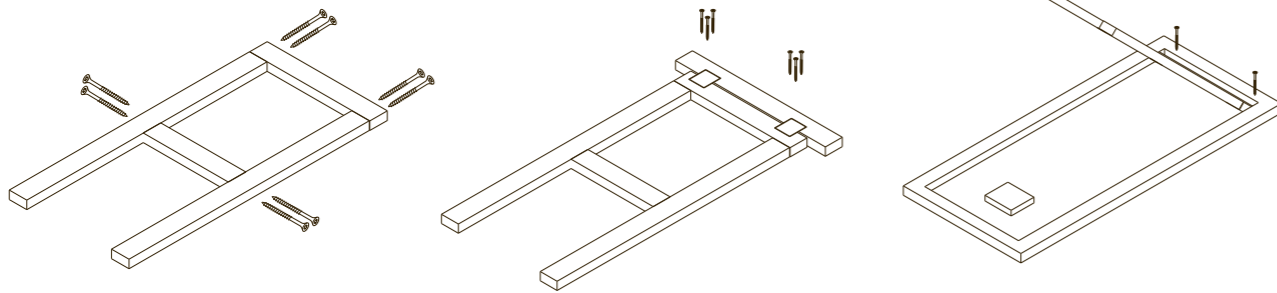
Fixiert den Einschub von der Unterseite mit zwei TX10 3 x 30 mm Schrauben. Auch wenn in eurem Gehäuse alles fest verschraubt ist, solltet ihr es unterlassen es auf den Kopf zu stellen.

48 BATTERIE LADEN

Ladet nun mit eurem Ladegerät über den Eingang *Ladegerät* eure Batterien. Das Ladegerät muss beim Laden immer auf *Li-Ion* stehen, ansonsten nimmt eure Batterie Schaden. Der Vorgang kann beim ersten Aufladen einige Stunden dauern, also geduldet euch etwas. Wenn das Ladegerät *storage* anzeigt, ist der Vorgang abgeschlossen. Jetzt geht ihr noch einmal in die *Victron Connect App*, verbindet euch mit dem *BMV 712 Smart* und geht in den Einstellungen auf *Batterie*. Hier klickt ihr einmal auf *SOC auf 100% synchronisieren*. Jetzt weiß euer Batteriemonitor, dass eure Batterie voll ist. Diesen Vorgang müsst ihr nicht bei jedem Ladevorgang wiederholen. Der Batteriemonitor merkt sich die Einstellung.



Damit eure Soundanlage auch durch Sonnenenergie gespeist wird, müsst ihr die Solarpanele vorbereiten und mit dem Modul Strom verbinden. Ihr baut zuerst die Halterungen für die Paneele und verkabelt diese dann. Anschließend baut ihr eine *Kabeltrommel* für eure Solarpaneele, damit ihr diese auch möglichst flexibel aufstellen könnt. Noch ein wenig schrauben, krimpen und lackieren. Nicht den Mut verlieren, nach diesem Kapitel nennt ihr einen Solargenerator euer Eigen und habt überall Strom!



1 GESTELL

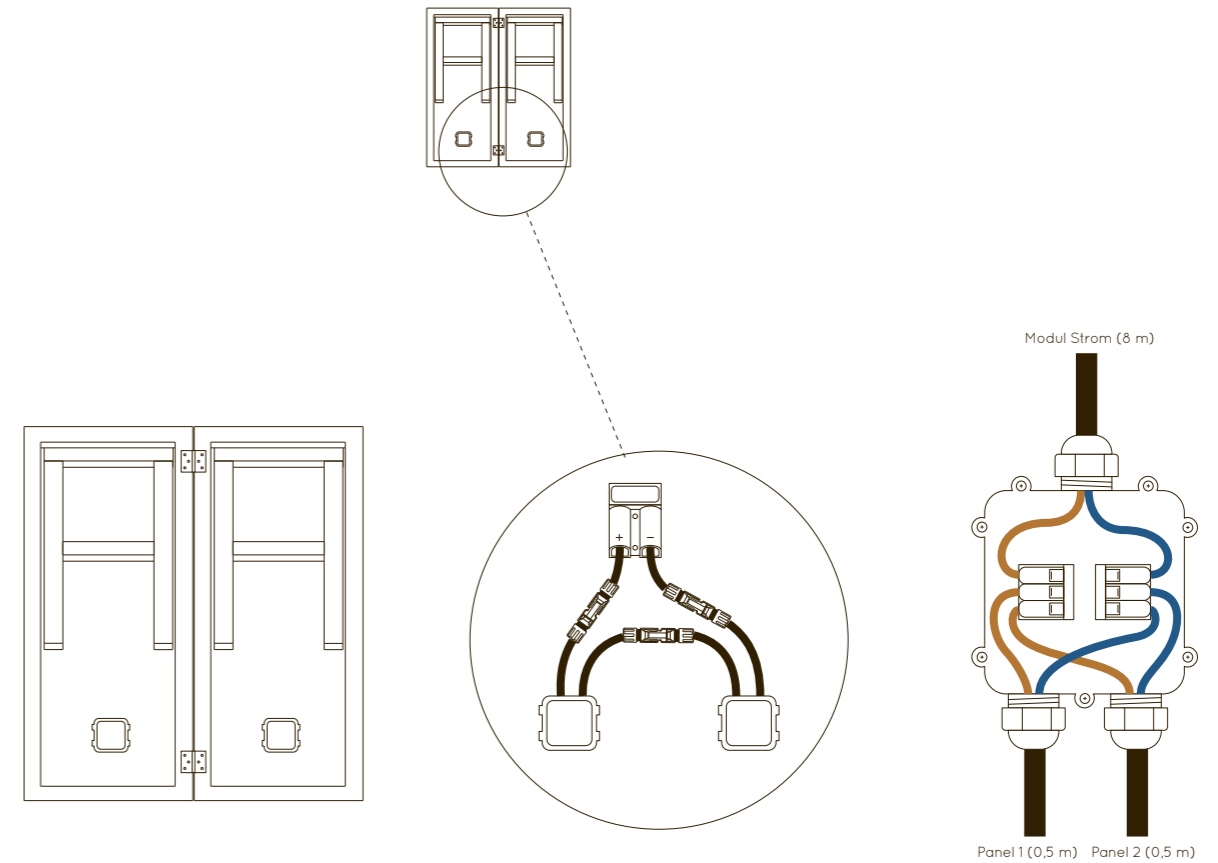
Nehmt euch die vorbereiteten Leisten (40 x 19 mm) und legt sie wie in der Zeichnung zusammen. Die mittlere Leiste könnt ihr in der Höhe variieren, achtet aber darauf, dass sie nicht mit dem Kabelanschluss des Panels kollidiert. Fixiert als nächstes die Leisten mit TX10 3 x 60 mm Schrauben. Ihr müsst hier unbedingt vorbohren und sauber arbeiten. Wiederholt diesen Schritt auch für die anderen drei Paneele.

2 GESTELL

Nehmt euch nun die obere Leiste und zwei Scharniere. Fixiert die Scharniere mit TX10 3 x 13 mm Schrauben und wiederholt dies bei den anderen Halterungen. Bei Gefallen könnt ihr eure Halterungen auch mit Warnex Lack streichen, dann halten sie länger.

3 FIXIEREN

Ihr könnt nun zwei Löcher in die Panelrahmen vorbohren und die Halterungen mit TX10 Schrauben (3 x 13 mm) fixieren. Achtet darauf, dass die Schrauben gut eingesenkt sind, da sie sonst Schäden und Kratzer an den anderen Paneelen verursachen könnten.



4 PANELE VERBINDEN

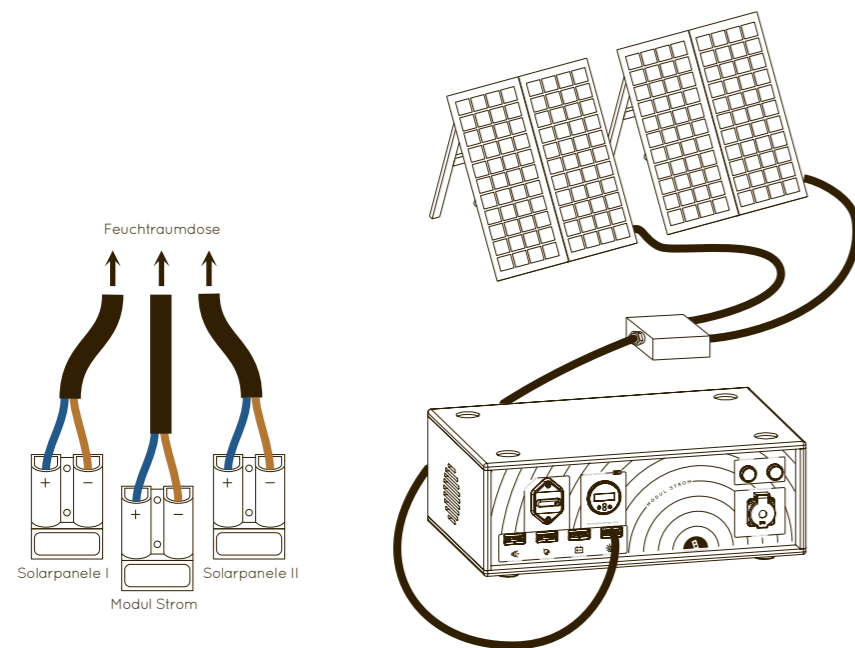
Nehmt euch nun jeweils zwei Paneele und verbindet diese mit Scharnieren. Hierfür legt ihr die Scharniere an geeigneter Stelle auf die Paneele und zeichnet die Bohrlöcher mit einem Filzstift an. Dann bohrt ihr die Löcher mit einem 4 mm Metallbohrer vor. Anschließend könnt ihr die Scharniere mit M3 x 20 mm Sechskantschrauben und Muttern fixieren.

5 PANELE VERBINDEN

In der Zeichnung seht ihr eine vergrößerte Darstellung der Anschlussbuchsen von zwei Solarpanelen. Verbindet zuerst die inneren beiden Kabel. Diese haben passende MC4 Stecker. Ihr könnt sie einfach zusammenstecken. Danach nehmt ihr euch die Kabel [33-36] und verbindet [33] und [34] gemäß der Zeichnung mit den äußeren MC4 Steckern. Diesen Schritt wiederholt ihr für das zweite Panelpaar mit den Kabeln [35] und [36]. Dann geht's zum nächsten Schritt.

6 SOLARKABEL

Nehmt euch eure IP67 zertifizierte 3-fach Abzweigdose für den Außen Einsatz und schraubt bei dieser den Deckel ab. Dann nehmt ihr euch die Solarkabel [30-32]. Nun verbindet ihr die drei Kabel in der Feuchtraumdose mit passenden Wagoklemmen gemäß der Zeichnung. Ist dies geschafft, könnt ihr die Feuchtraumdose wieder verschließen. Achtet darauf, dass ihr keine Dichtung vergesst.



7 ANDERSON STECKER 8 ANSCHLUSS

Ihr solltet nun ein Solarkabel mit drei gelben Anderson Steckern vor euch liegen haben. Das Kabel, welches zum Modul Strom führt, ist lang. Die anderen eher kurz.

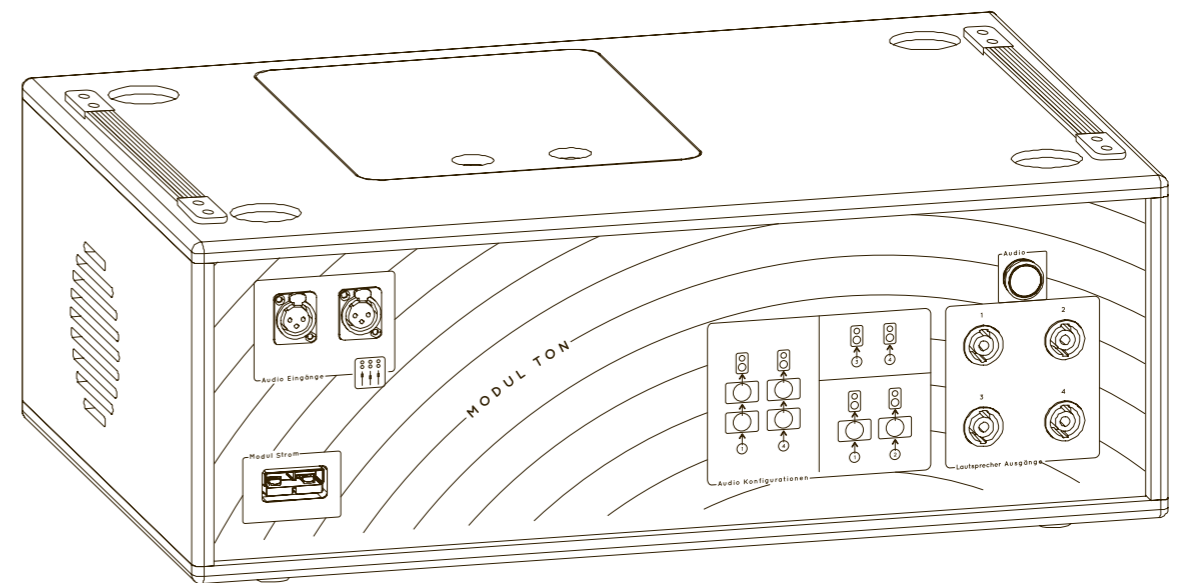
SOLARPANELE

Die Solarpanele wandeln Sonnenenergie in Gleichstrom um. Dieser Gleichstrom wird wiederum vom MPPT-Laderegler auf die Spannung der Batterie angepasst und die Batterie kann geladen werden. Um die genaue Funktionsweise eines Solarpanels zu verstehen, lest euch gern selbst auf Wikipedia schlau.

Um zu testen, ob eure Solaranlage funktioniert, nehmt ihr nun euer Modul Strom an die frische Luft und verbindet die Solarpanele mit dem Eingang am Modul Strom. Kontrolliert vorher noch einmal, ob ihr die in Schritt 44 und 45 angegebenen Einstellungen an eurem Solarladeregler und dem Batteriemonitor richtig eingestellt habt. Dies ist unglaublich wichtig, da sonst eure Batterien kaputt gehen.

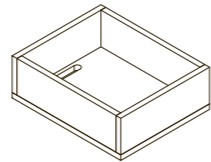
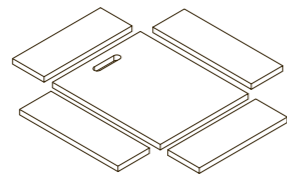
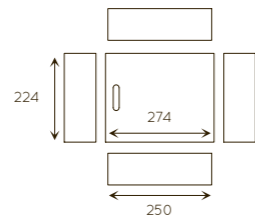
Wenn euer Batteriemonitor euch mit angeschlossenen Panels und voller Sonne etwa 120-180 W anzeigt, funktioniert alles wunderbar.

BAU MODUL TON



Der Bau beginnt mit dem Gehäuse, danach folgt der Bau 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 Ton Schritt für Schritt zusammen. Es ist sehr hilfreich, erst einmal alle Schritte durchzulesen und dann selbst zu überlegen, ob es so für euch sinnvoll ist.

MODUL TON GEHÄUSE



1 EINLASS MISCHPULT

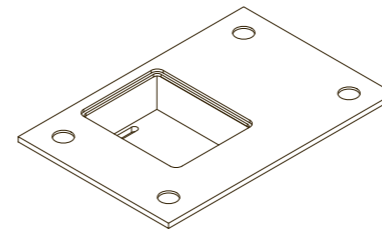
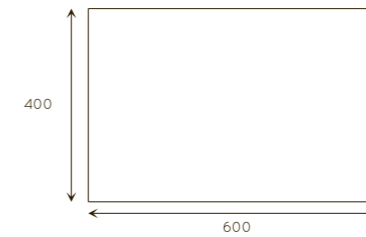
Nehmt euch die Zuschnitte für den Kasten, in dem später das Mischpult verstaubt wird. Es sind insgesamt 5 Teile aus 12 mm MPX (Birke Multiplex): der Boden mit einer Aussparung für die Kabeldurchführung, sowie die vier Seitenwände.

FLACHDÜBEL

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

2 EINLASS MISCHPULT

Ihr könnt den Kasten jetzt mit TX10 3 x 20 mm Schrauben zusammenschrauben oder Leim verwenden. Da die Außenseiten des Mischpulleinlasses am Ende nicht zu sehen sind, ist es optisch egal. Macht es, wie es euch besser gefällt.

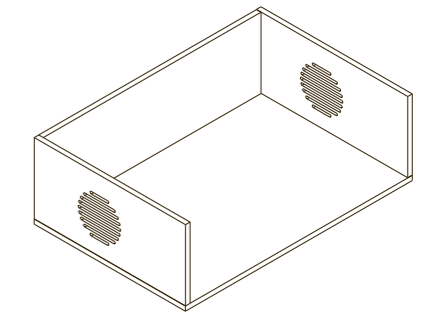


3 DECKEL

In diesem Schritt verleimt ihr den Einlass für das Mischpult mit dem Deckel des Modul Ton. Hier bitte nicht schrauben sondern mit Ponal Express leimen. Achtet beim Festziehen mit den Zwingen darauf, dass der Einlass schön passig sitzt. Wenn ihr keine so großen Zwingen besitzt, könnt ihr euch auch zwei bis drei Latten nehmen, diese über den Kasten legen und dann Spannung mit den Zwingen aufbauen. Wenn alles sitzt, lasst ihr es etwa 30 Minuten trocknen.

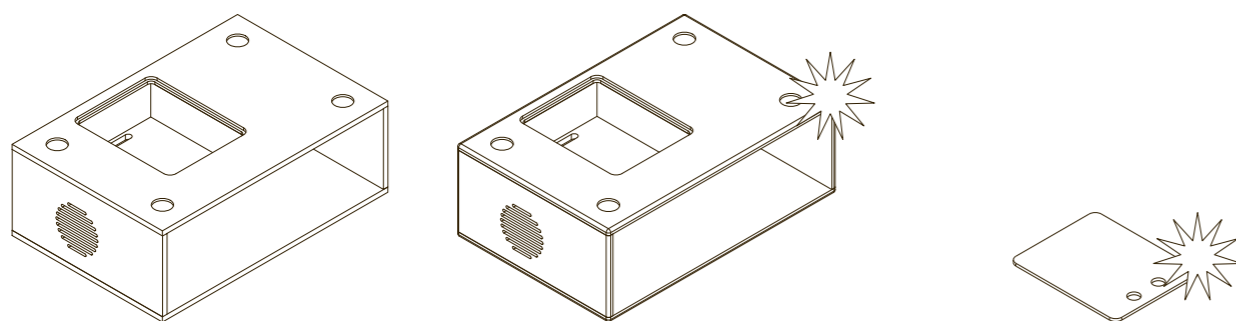
4 BODEN

Nehmt euch die Bodenplatte des Gehäuses. Legt euch die Seitenwände und die Rückwand griffbereit daneben. Ihr könnt beim Verleimen des Gehäuses entweder Leim in Kombination mit TX10 3 x 20 mm Schrauben verwenden oder ihr arbeitet mit Flachdübeln (Lamellos). Flachdübel haben den Vorteil, dass ihr am Ende nicht die Schraubenköpfe mit Spachtelmasse verputzen müsst und keine Sorge habt, versehentlich mit der Kantenfräse eine Schraube zu treffen.



5 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 Flachdübel-Leimung nicht die Flachdübel vergessen. Achtet darauf, dass ihr die Seitenwände richtig herum einleimt. Die Lüftungsschlitze müssen näher an der Rückwand und näher an der Bodenplatte sein.



6 DECKEL VERLEIMEN 7 FINISH

Nun streicht ihr die oberen Kanten der Seitenwände und Rückwand mit Ponal ein und setzt den Moduldeckel auf. Wenn die Kanten und Ecken bündig passen, könnt ihr alles vorsichtig mit Zwingen fixieren. Zieht lieber langsam und gleichmäßig an, denn einmal angepresster Leim lässt sich schwer wieder trennen. Sitzt alles, zieht die Zwingen gleichmäßig kräftig an, bis der Leim aus den Fugen quillt. Wenn ihr das Gehäuse leimt und schraubt, übernehmen die Schrauben die Aufgabe der Zwingen.

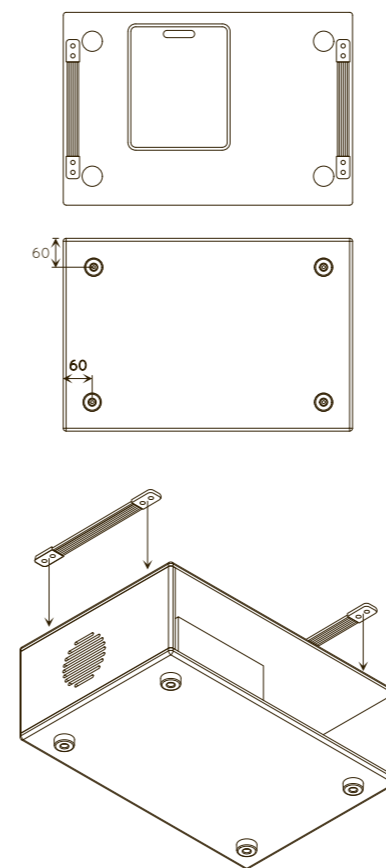
Achtet darauf, dass eure Innenwinkel 90° haben, damit später der Einschub passt. Als Hilfsmittel könnt ihr den Boden und/oder die Frontplatte des Einschubes beim Leimen einlegen. Nach etwa 15 Minuten empfiehlt es sich, den überschüssigen Leim mit einem Cuttermesser abziehen.

Wenn der Leim ausreichend getrocknet ist, bearbeitet ihr das Gehäuse mit eurem Schleif-Equipment, bis es ausreichend glatt ist. Wenn ihr keine Flachdübel, sondern Schrauben verwendet habt, solltet ihr diese vor dem Schleifen mit 2K GFK Spachtel kaschieren. Beachtet die Trockenzeit bevor ihr schleift. Danach könnt ihr mit einer Kanten- oder Oberfräse (6er Radienfräser) die Kanten abrunden. Sieht gut aus und bleibt länger schön. Abschließend streicht ihr das Gehäuse mit Warnex-Strukturlack.

WICHTIG: Verwendet die empfohlene Strukturrolle, damit der Lack gut aussieht und robust ist. Ihr benötigt etwa eine halbe Dose Lack.

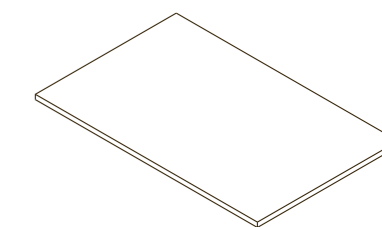
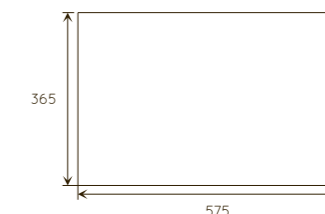
8 ABDECKUNG

Nehmt euch eure Abdeckung und streicht diese ebenfalls mit Warnex Lack. Anschließend lasst ihr das Gehäuse und die Abdeckung etwa einen Tag durchtrocknen. Gönnst euch ein kühles Getränk und macht eine verdiente Pause.



9 FÜSSE & GRIFFE

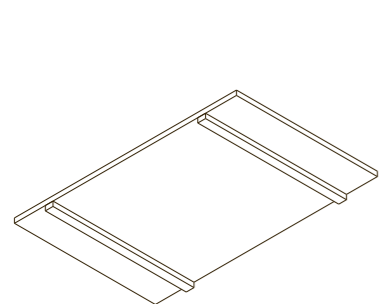
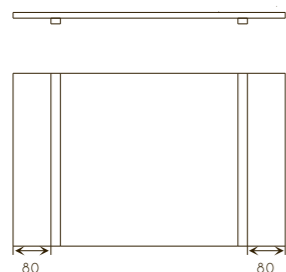
Für die Gummifüße bohrt ihr in allen vier Ecken des Bodens ein Loch mit 8 mm Durchmesser. Der Abstand von beiden Brettaußenkanten zur Lochmitte muss jeweils 6 cm betragen, damit die Module mit den Vertiefungen im Deckel stapelbar sind. Wenn ihr alle vier Löcher gebohrt habt, setzt ihr von der Innenseite M6 Einschlagmuttern in die Löcher 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. Verwendet vier 38 x 20 mm-Gummifüße sowie eine M6 x 20 mm-Linsenkopfschraube. 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 „klappbar“ sind.



10 BODEN

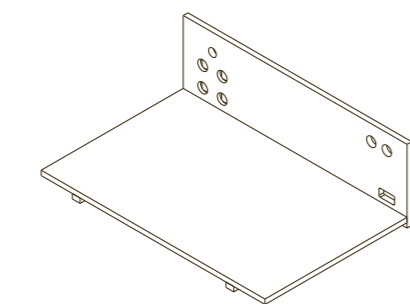
Nehmt euch die Grundplatte des Einschubs und legt euch schon einmal alle benötigten Schrauben sowie Holzbauteile bereit.

MODUL TON EINSCHUB



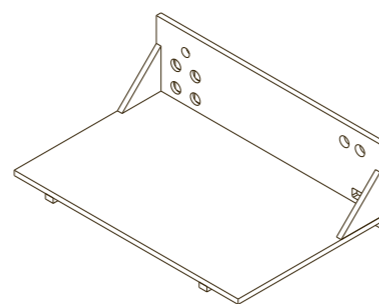
11 SCHIENEN

Nehmt euch die zwei Schienen für die Schublade und befestigt diese mithilfe passender TX10-Schrauben (3 x 20 mm) auf der Unterseite der Grundplatte. Vorbohren hilft hier - wie immer - wahre Wunder.



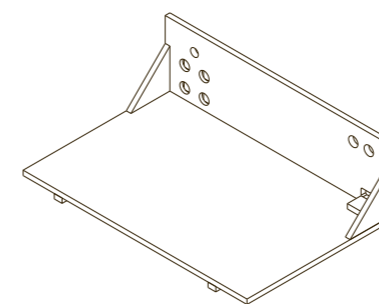
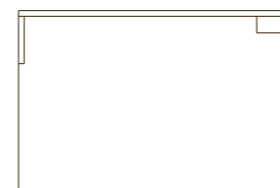
12 FRONT

Nachdem ihr die Schienen fixiert habt, könnt ihr die Frontplatte mithilfe von TX10 3 x 20 mm Schrauben ebenfalls befestigen. Die Frontplatte sollte mit den Schienen abschließen, d.h. wenn ihr den Einschub von vorne betrachtet, sollte zwischen Tisch und Frontplatte kein Spalt zu sehen sein.



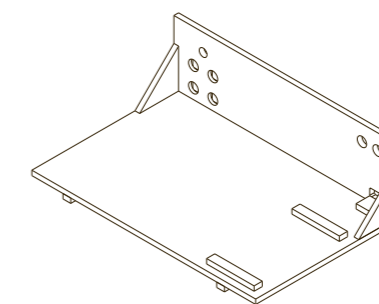
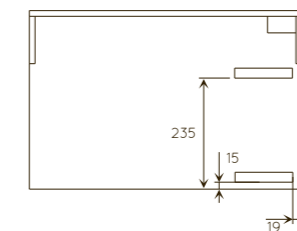
13 STÜTZDREIECKE

Ist die Frontplatte fixiert, könnt ihr mithilfe der Stützdreiecke die Stabilität des Konstruktes erhöhen. Auch hier verwendet ihr, nachdem ihr vorgebohrt habt, TX10 Schrauben (3 x 20 mm).



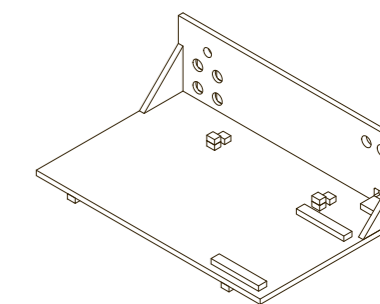
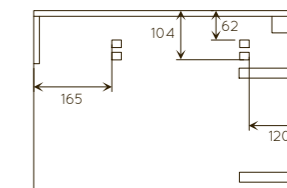
14 AUFLAGELEISTE

Jetzt setzt ihr die Auflageleiste für den Anderson Stecker bündig an der Frontplatte sowie dem Stützdreieck auf und fixiert diese mit zwei bis vier TX10 3 x 20 mm Schrauben.



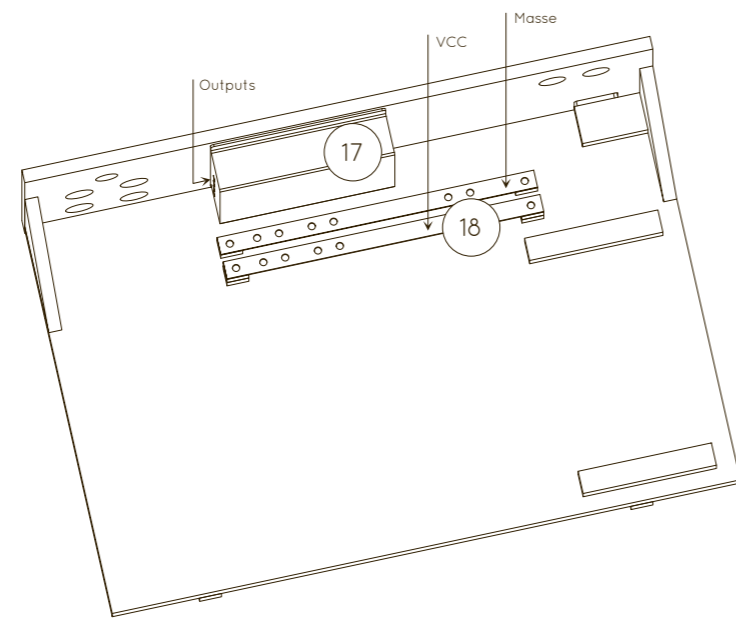
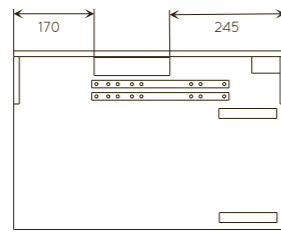
15 TRÄGER

Setzt nun die Träger für den Kondensator auf und fixiert diese mit TX10 3 x 20 mm Schrauben. Über das Vorbohren müssen wir an dieser Stelle ja nicht mehr sprechen, denn auch hier ist es notwendig. Setzt die Schrauben nicht zu nah an die Trägerenden, da ihr sonst später die Kondensatorhalterung nicht mehr festschrauben könnt.



16 TRÄGER VCC/MASSE

Als letztes müsst ihr noch die Träger für VCC und Masse festschrauben. In die Träger, wie auch die entsprechende Stelle am Boden bohrt ihr am besten mit einem 8 mm Bohrer mittig ein Loch. Legt dafür die VCC- und Masseschiene am besten beim Bohren auf die Träger, damit diese später auch passen. Danach könnt ihr die Träger mit einer M6 x 50 mm Schraube sowie einer Mutter fixieren. Im weiteren Verlauf der Anleitung werden hier noch Kupferschienen als VCC und Masse fixiert.



17 DSP

Befestigt den DSP an der Rückwand der Front. Nehmt hierfür vier TX10 Schrauben (3 x 13 mm) mit passenden Unterlegscheiben. Achtet beim Einbauen darauf, dass die Inputs sowie Outputs des DSP auf der richtigen Seite sind. Die Anschlüsse sehen ziemlich ähnlich aus.

DSP

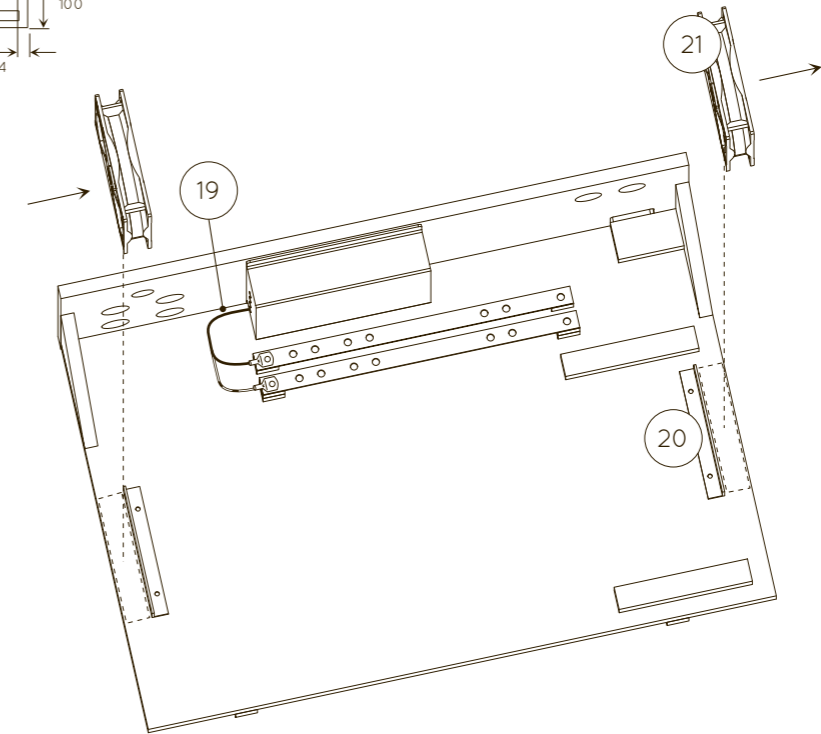
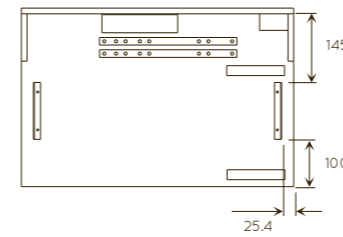
Der DSP (Digital Signal Processor) dient der kontinuierlichen Bearbeitung von digitalen Audiosignalen. Kurz gesagt: Es trennt die Signale für die Subwoofer und die Topteile. Weiterhin hat er einen Equalizer an Bord sowie einen Limiter, welcher die Maximallautstärke für den Lautsprecher begrenzt, um Schaden an den Lautsprechern zu verhindern.

18 VCC & MASSE

Montiert die Sammelschiene für VCC sowie Masse auf den dafür vorgesehenen Halterungen. VCC ist die höher gelegene Schiene, Masse die niedrigere. Nutzt die Schrauben und Muttern der Träger zur Befestigung. Verseht vor der Montage jedes einzelne Rundloch mit einer M6 x 15 Schraube von unten sowie einer Mutter von oben.

VCC & MASSE

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



19 DSP-ANSCHLUSS

Um den DSP zu verkabeln müsst ihr das Stromkabel des DSPs vor dem Netzteil abschneiden und jeweils einen M6 Kabelschuh an die beiden Kabelenden krimpen. Befestigt nun die M6 Kabelschuhe an der VCC- sowie an der Masseschiene. Das Kabel mit der weißen Strichelung muss an VCC und das ohne Markierung muss an Masse.

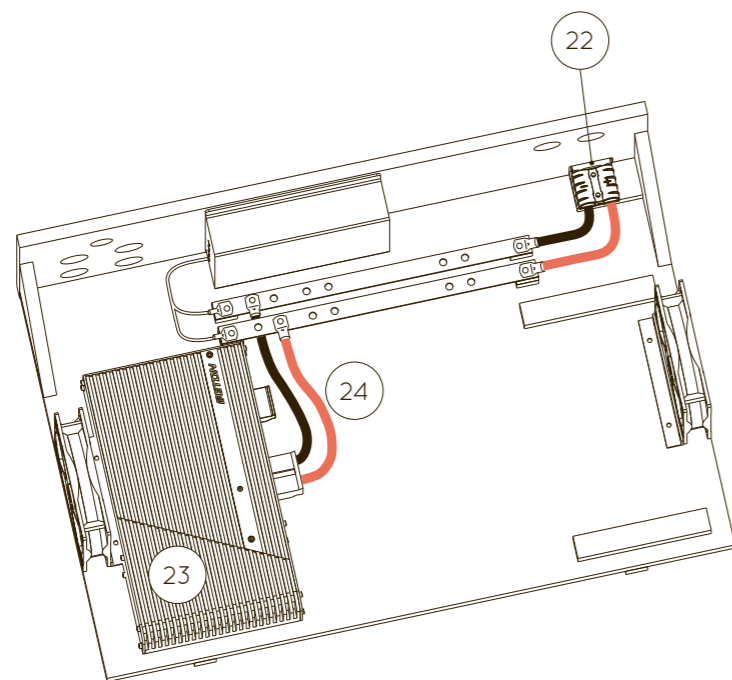
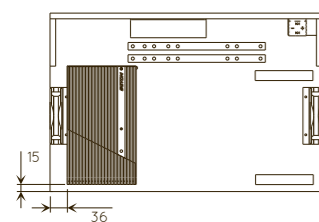
WICHTIG: Achtet immer penibel auf die Polung und Farbkodierung eurer anzuschließenden Kabel. Rote Kabel sind stets positiv (+) und müssen immer an VCC. Schwarze Kabel sind stets negativ (-) und müssen an Masse. Ausnahmen gibt es beim Einbau des DSP, des Yamaha MG06 Mischpultes sowie der Lüfter. Diese ist dann aber deutlich gekennzeichnet.

20 LÜFTERSCHIENE

Montiert nun die L-Profile für die Lüfter auf der Grundplatte. Hierfür nehmt ihr insgesamt vier TX10 3 x 13 mm Schrauben.

21 LÜFTER

Sobald die Halterungen verschraubt sind, könnt ihr die Lüfter mit M3 x 15 Schrauben an ebendiesen fixieren. Achtet auf einen festen Sitz der Muttern, ansonsten lösen sich diese im Laufe des Betriebs durch Vibrationen. Weiterhin müsst ihr darauf achten, dass die Lüfter beide in die gleiche Richtung pusten, damit ein Durchzug im Gehäuse entsteht.



22 STECKER

Als nächstes fixiert ihr den grünen Anderson Stecker auf der dafür vorgesehenen Platte mit zwei TX10 Schrauben (3 x 20 mm). Die benötigten 16 mm² Kabel mit der Nummer [1] und [2] habt ihr entweder im Handbuch *Kein Bausatz? Lies mich!* vorbereitet oder als Bausatz bestellt. Achtet darauf, dass sie fest eingerastet sind. Die Enden mit den M6 Kabelschuhen verschraubt ihr an den dafür vorgesehenen Schienen. Wie auch beim DSP dürft ihr keinesfalls VCC und Masse vertauschen. VCC ist rot, Masse schwarz.

23 VERSTÄRKER I

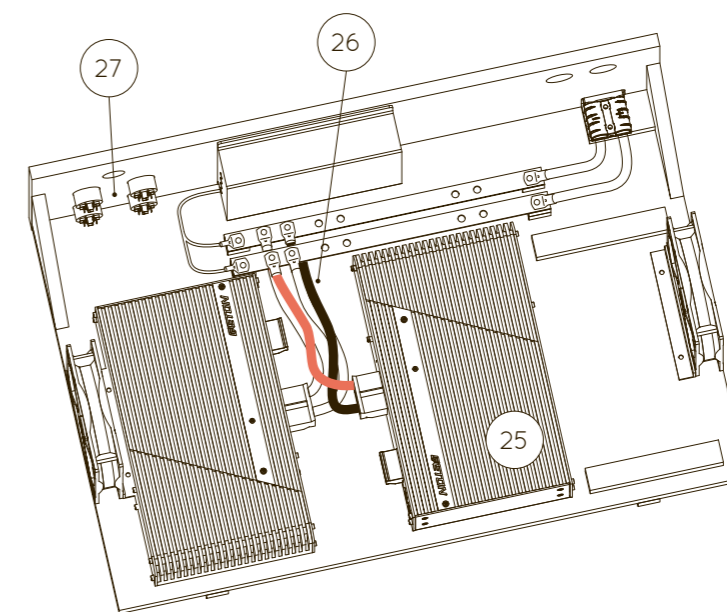
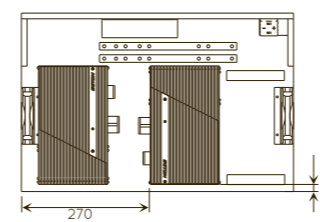
Fixiert den Eton Power 450.2 Verstärker mit den beiliegenden Halterungen auf der Bodenplatte. Auch hier könnt ihr TX10 3 x 13 mm Schrauben verwenden. Die Halterungen für die Eton Power müsst ihr an der Perforierung kürzen, damit sie auf die Bodenplatte passen.

VERSTÄRKER

Ein Audioverstärker ist ein breitbandiger, möglichst verzerrungsfreier Verstärker, welcher „schwächere“ Audiosignale im Bereich 20 Hz – 20 kHz verstärkt, wie z.B. die eines CD-Players oder Mobiltelefons. Das verstärkte Signal mit mehr Leistung wird dann an die passiven Lautsprecher weitergeleitet. Hier wird die Membran der Chassis zum Vor- und Zurückschwingen angeregt. Tadaaaa: Es erklingt Musik!

24 VERKABELUNG

Verbindet nun die Eton Power mit den vorkonfektionierten 16 mm² Kabeln Nummer [6] und [7] mit den Sammelschienen. Es sollten zwei Kabel sein. Sie haben jeweils eine Aderendhülse sowie einen M6 Kabelschuh am Kabelende. Weil man es nicht oft genug sagen kann: Das rote Kabel muss an VCC, das schwarze an Masse. Es gibt keine andere Möglichkeit. Niemals! Ansonsten geht etwas kaputt!



25 VERSTÄRKER II

Der zweite Eton Power Verstärker sollte sich wie von selbst einbauen. Ihr seid ja schon waschechte Profis in diesem Bereich. Ein Griff zu den TX10 3 x 13 mm Schrauben und schnell die Halterungen auf die richtige Länge gekürzt. Schrauben rein, Eton sitzt!

26 VERKABELUNG

Die Verkabelung macht ihr ebenso souverän wie beim ersten Verstärker. Verwendet hierfür die Kabel [8] und [9]. Auch wenn sich das schon sehr routiniert anfühlt, zieht nochmal ordentlich an jedem Kabel, um zu schauen, ob sie wirklich festsitzen. Keiner freut sich, wenn bei einer Veranstaltung die Musik ausfällt.

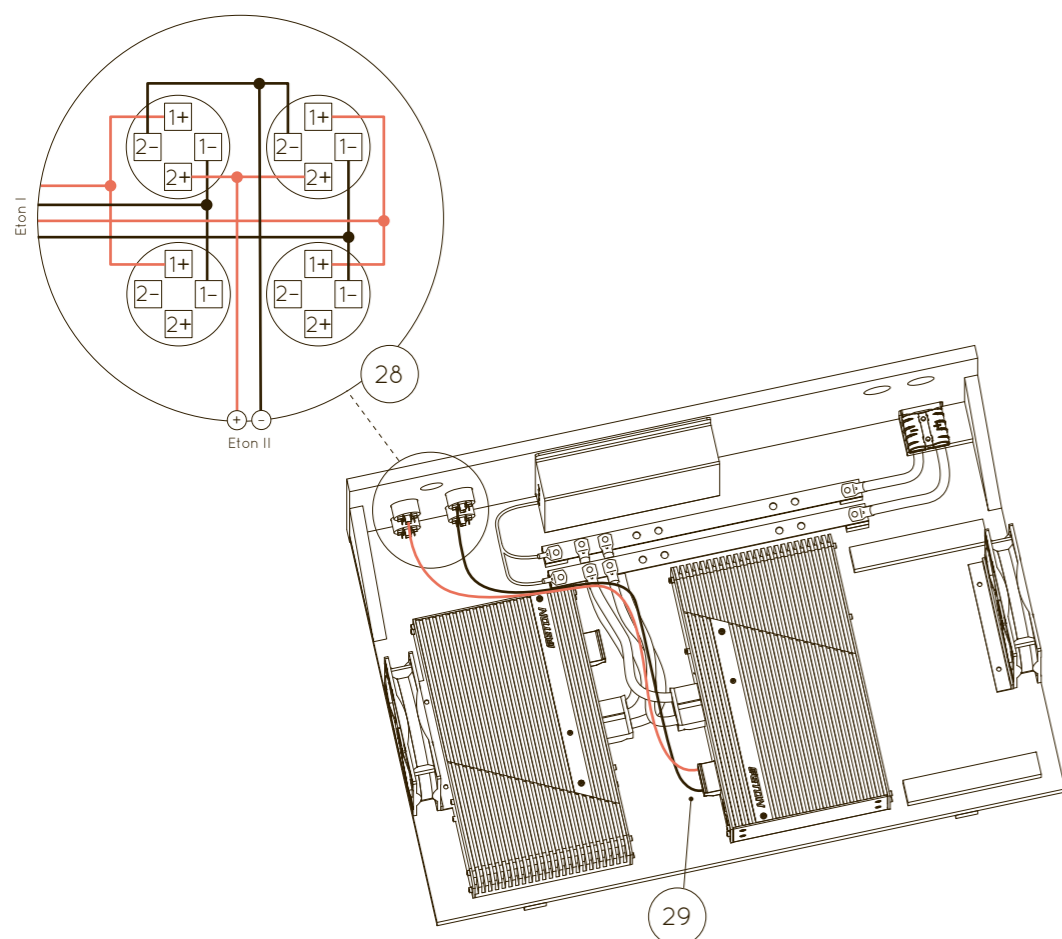
27 SPEAKON

Die vier Speakon Buchsen schraubt ihr von der Front in das Gehäuse. Achtet darauf, dass ihr sie richtig herum anbringt. Der Schriftzug sowie eine *Nase* verraten euch, wo oben ist. Fixiert die Speakon Buchsen mit jeweils zwei TX10 3 x 13 mm Schrauben.

HINWEIS: Solltet ihr die in den nächsten Schritten verbauten Lautsprecherkabel löten wollen, erledigt dies vor dem Einbau der Speakons.

SPEAKON

Die Speakonanschlüsse sind speziell für Lautsprecherverbindungen entwickelte Stecker mit passenden Buchsen. Sie sind sehr stabil und haben eine Verriegelungsfunktion, damit euch bei der Veranstaltung nicht der Ton ausfällt.



28 SPEAKON

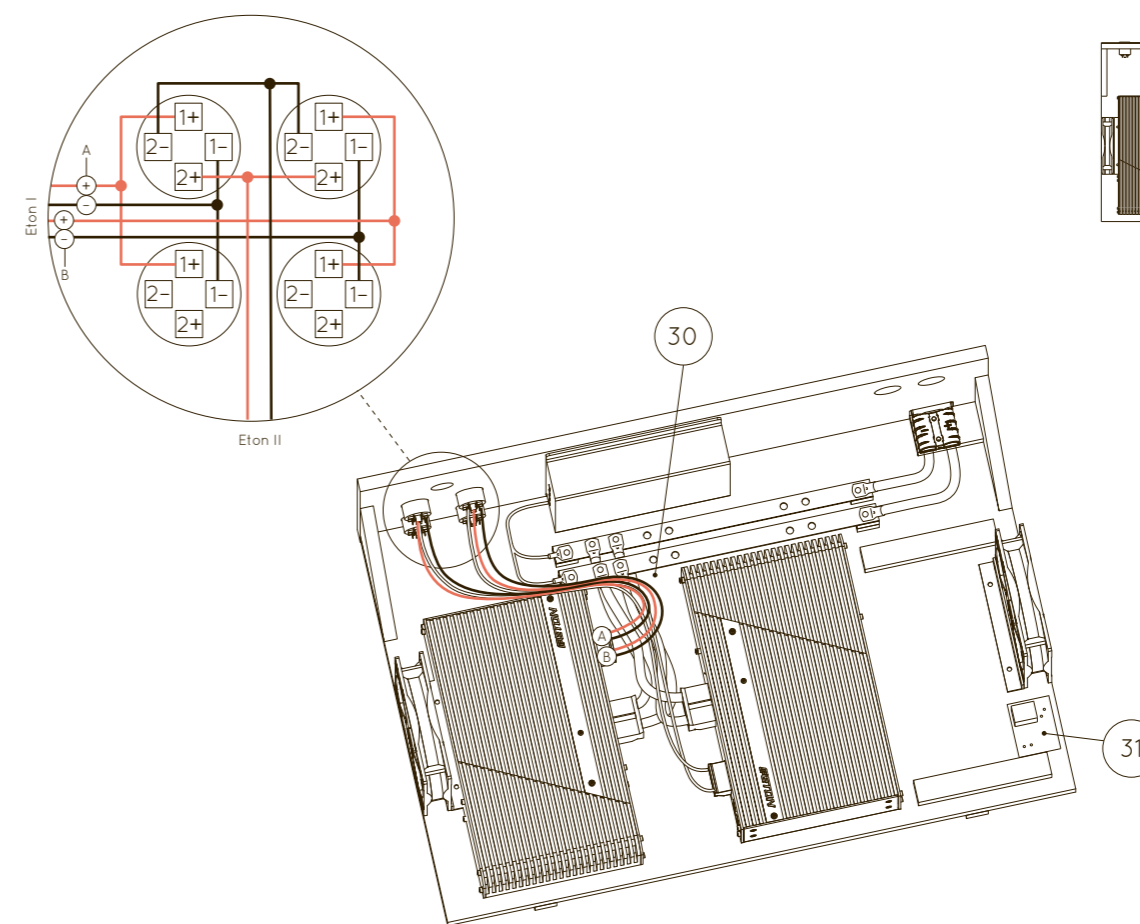
Die Verkabelung der Speakon-Anschlüsse ist leider etwas unübersichtlich und fummelig, aber ihr schafft das trotzdem. Die dafür benötigten, konfektionierten Kabel mit den 4,8 mm Kabelschuhen mit Rastnasen solltet ihr bereits euer Eigen nennen. Entweder habt ihr sie als Kabelsatz bestellt oder sie im Handbuch *Kein Bausatz? Lies mich!* vorbereitet. Legt sie euch schon einmal zurecht. Schaut bei der Verkabelung genau hin. Wenn hier ein Fehler passiert, spielt am Ende keine Musik. Auch sollten die Kabel einen festen Halt haben, da sie sonst beim Transport o.Ä. abfallen können.

HINWEIS ZU 28

Zugunsten der Übersicht sind einige Kabel mit Punkten verbunden, dies sieht in der Realität aber anders aus. Die Verbindungspunkte befinden sich nicht in der Mitte des Kabels, sondern es sind jeweils zwei Kabel in einen Kabelschuh gekrimpt. Dies seht ihr an den Kabeln [20-25].

29 VERKABELUNG

Jetzt verbindet ihr die Speakon-Lautsprecherausgänge mit den Ausgängen der Eton Power 450.2. Nehmt euch hierfür die zwei Kabel, welche von 2+/2- von den oberen Anschlüssen abzweigen. Diese verlegt ihr ordentlich zu den Lautsprecheranschlüssen. Kürzt sie auf die richtige Länge, isoliert 15 mm ab und fixiert sie in den äußeren beiden Anschlüssen. Das rote (+) muss in den + Pol, das schwarze (-) muss in den - Pol. Ihr könnt den Stecker zur einfachen Montage aus dem Verstärker herausziehen und anschließend wieder hineinstecken.



30 VERKABELUNG

Nun verbindet ihr die verbleibenden vier Lautsprecherkabel mit den Ausgängen des anderen Verstärkers. Hier verfährt ihr wie in Schritt 28. Achtet darauf, dass bei keinem Kabel Kupfer beim Anschluss an den Verstärker zu sehen ist. Die Kabel liegen nahe beieinander. Sie könnten sich berühren und einen Kurzschluss verursachen. Sind alle Kabel verlegt und sorgsam angeschlossen, könnt ihr eure Kabelstränge mithilfe von Kabelbindern bündeln und ordentlich verlegen.

31 ZEITRELAIS

Fixiert das Zeitrelais mit zwei TX10-Schrauben (3 x 13 mm) auf der Grundplatte. Am Zeitrelais sind bereits Kabel. Diese werden in einem späteren Schritt angeschlossen und sind daher noch nicht abgebildet. Das Zeitrelais ist Teil einer Vorladeautomatik für den Pufferkondensator, der in den nächsten Schritten verbaut wird.

Damit ihr grob wisst, welchen Zweck die nächsten Schritte haben, folgt eine kurze Erläuterung:

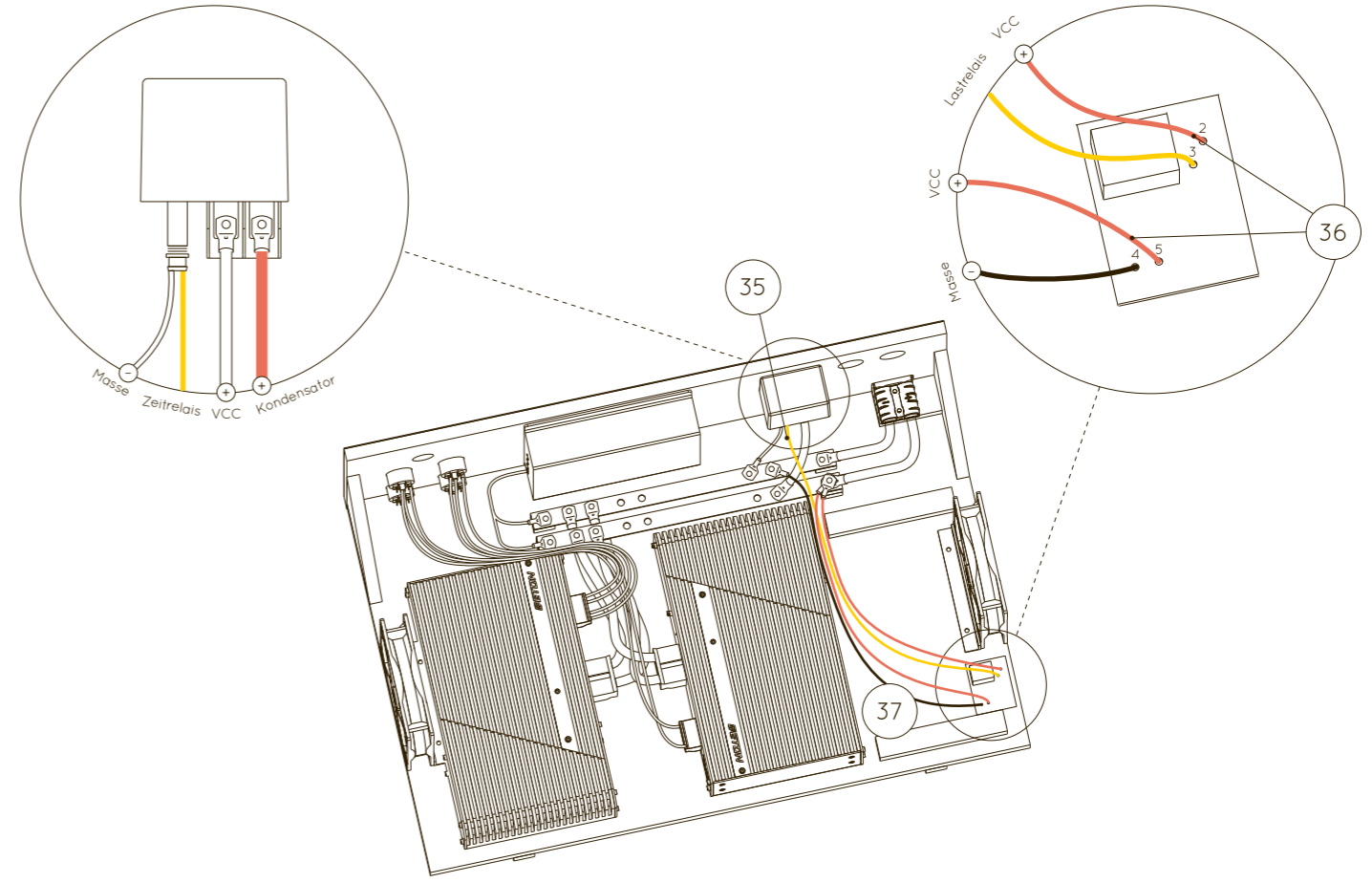
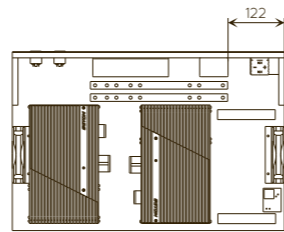
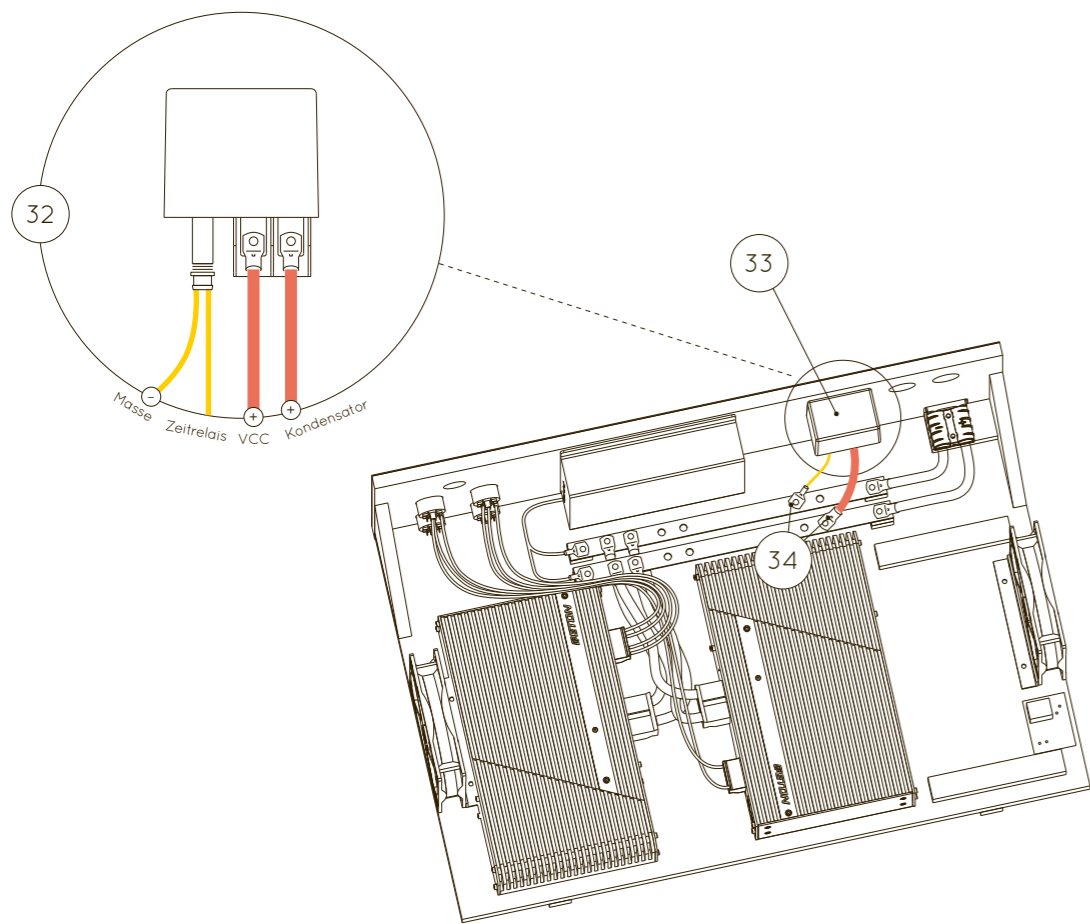
VORLADEAUTOMATIK

Der Pufferkondensator stabilisiert die Stromversorgung für die Verstärker, denn bei Bassschlägen treten schlagartig Lastspitzen (hoher Strombedarf) auf, die nicht gut für eure Batterie sind. Zudem klingt der Bass dann weniger „knackig und definiert“.

Der Kondensator schafft hier Abhilfe. Er dient als ein Puffer und verhindert, dass die Stromversorgung einbricht. Ähnlich wie ein Notfallschokoriegel beim Sprinten, nur wesentlich schneller. Er muss beim Einschalten mit begrenztem Strom vorgeladen werden, da er sonst kaputtgeht. Klingt kompliziert, aber keine Scheu. Wir haben eine Schaltung konzipiert, die das Vorladen des Kondensators übernimmt. Mehr Details erfahrt ihr, wenn ihr die restlichen Bauteile der Schaltung verbaut habt.

ZEITRELAIS

Das Zeitrelais ist ein Schalter, welcher das im nachfolgenden Schritt angeschlossene Lastrelais öffnet und schließt. Der Schalter öffnet und schließt das Lastrelais allerdings nicht manuell, sondern nach 22 Sekunden.



32 RELAISANSCHLUSS 33 RELAISEINBAU

Verbindet die Kabel [3] und [4] mit den beiden Anschlüssen des Relais. Kabel [3] endet am Kondensator und Kabel [4] an VCC. Zudem steckt ihr den gelben Stecker in die dafür vorgesehene Buchse.

Schnappt euch TX10 3 x 13 mm Schrauben sowie ein paar Unterscheiben und fixiert hiermit das Relais an der Frontplatte des Gehäuses.

34 VERKABELUNG

Verbindet das dicke rote Kabel mit der Nummer [4], sowie das dünne gelbe Kabel [17] mit den Schienen. Das Rote geht an VCC und das Gelbe an Masse.

35 VERKABELUNG

Verbindet das zweite, vom Lastrelais ausgehende, gelbe Kabel mit dem Anschluss 3 vom bereits eingebauten Zeitrelais.

36 VERKABELUNG

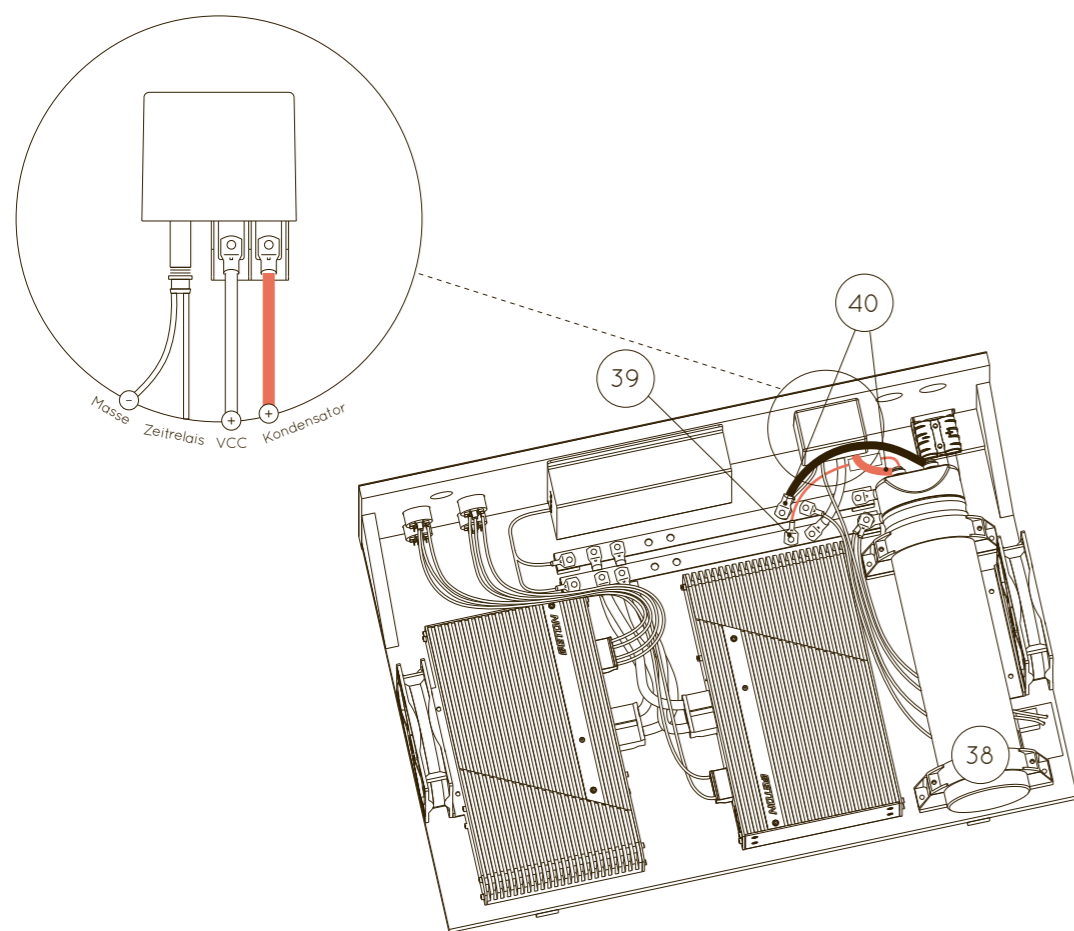
Als nächstes widmen geht es an die weitere Verkabelung des Zeitrelais. Nun verlegt ihr die zwei roten, vom Zeitrelais ausgehenden, Kabel sauber und verbindet sie mit VCC.

37 VERKABELUNG

Jetzt verbindet ihr nur noch das schwarze Kabel vom Zeitrelais mit Masse. Feeertig!

LASTRELAIS

Das Lastrelais stellt die Verbindung des Kondensators und der Batterie ohne einen Ladewiderstand dar. Der Kondensator wird für 22 Sekunden mit einem Ladewiderstand an der Batterie „schonend“ aufgeladen. Dann gibt das Zeitrelais dem Lastrelais das „go“ und die Verbindung ohne Widerstand wird freigegeben. Nun kann der Kondensator seinen Dienst verrichten.



38 KONDENSATOR

Als nächstes wird der Kondensator eingebaut. Diesem liegt eine Befestigung bei. Seid vorsichtig bei der Montage. Die Kunststoffhalterung ist fragil und geht bei zu starkem Anziehen der Schrauben kaputt.

KONDENSATOR

Der Kondensator dient als ein Pufferspeicher für eure Soundanlage. Bei impulsartig auftretenden Lasten, wie z.B. bei heftigen Bassschlägen, wird schlagartig mehr Energie benötigt. Der Kondensator hilft an dieser Stelle den Bedarf zu abzufedern, indem er blitzschnell seine gespeicherte Energie bereitstellt und sich danach wieder über die Batterie auflädt.

39 LADEWIDERSTAND

Verbindet das mit der [19] markierte Kabel mit VCC und dem (+) Pol des Kondensators. Ihr erkennt es schnell am eingebauten Widerstand. Fixiert diesen mit zwei TX10 3 x 13 mm Schrauben an passender Stelle auf der Bodenplatte.

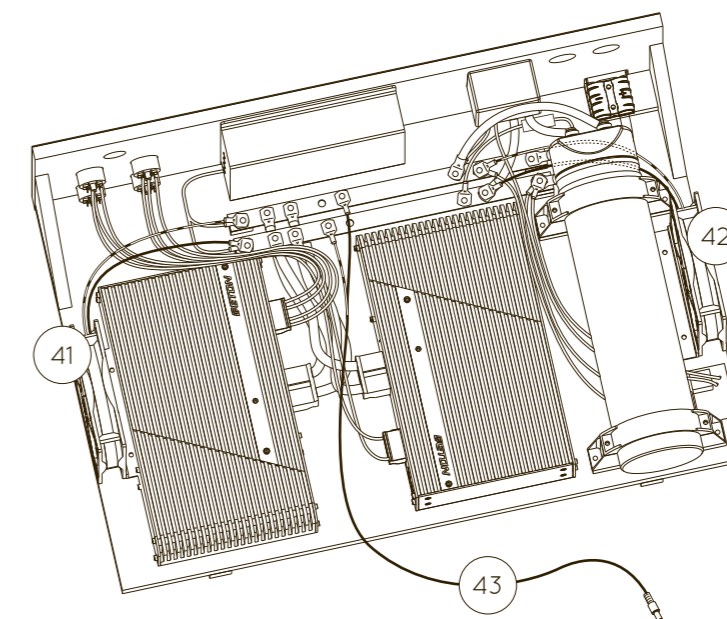
LADEWIDERSTAND

Der Ladewiderstand wird verbaut, um den Kondensator beim Anschließen an das Modul Strom (und die darin enthaltene Batterie) schonend aufzuladen. Durch den Ladewiderstand wird die Stromaufnahme des Kondensators begrenzt und er lädt sich langsam auf. Gut für die Batterie und gut für den Kondensator!

40 VCC & MASSE

Nehmt euch das rote vom Wechselrelais ausgehende Kabel mit der Nummer [3] und verbindet es mit dem (+) Pol des Kondensators. Nehmt euch zudem das schwarze Kabel, gekennzeichnet durch die [9] und verbindet den (-) Pol des Kondensators mit Masse.

HINWEIS: Die Vorladeautomatik ist nun fertig. Der Kondensator lädt sich 22 Sekunden begrenzt durch den Ladewiderstand auf, dann öffnet das Zeitrelais das Lastrelais und der Kondensator ist einsatzbereit.



41 LÜFTER LINKS

Nehmt euch das Kabel vom Lüfter und schneidet es nahe dem Stecker ab. Trennt nun die zwei Kabel auf, isoliert ca. 10 mm ab und verseht beide Enden mit M6 Kabelschuhen. Verbindet dann das Kabel mit der Markierung (weiß gestrichelt) mit Masse und das Kabel ohne Markierung (schwarz) mit VCC. Dies ist kein Schreibfehler, die Kabel vom Lüfter sind anders markiert als die des DSPs.

LÜFTER

Viele der verbauten Komponenten in eurem Gehäuse produzieren im Betrieb Abwärme. Damit sich diese Wärme nicht im Gehäuse staut und ein Gerät deswegen ausfällt, verbaut ihr die Lüfter. Diese sorgen für eine Durchlüftung des Gehäuses.

42 LÜFTER RECHTS

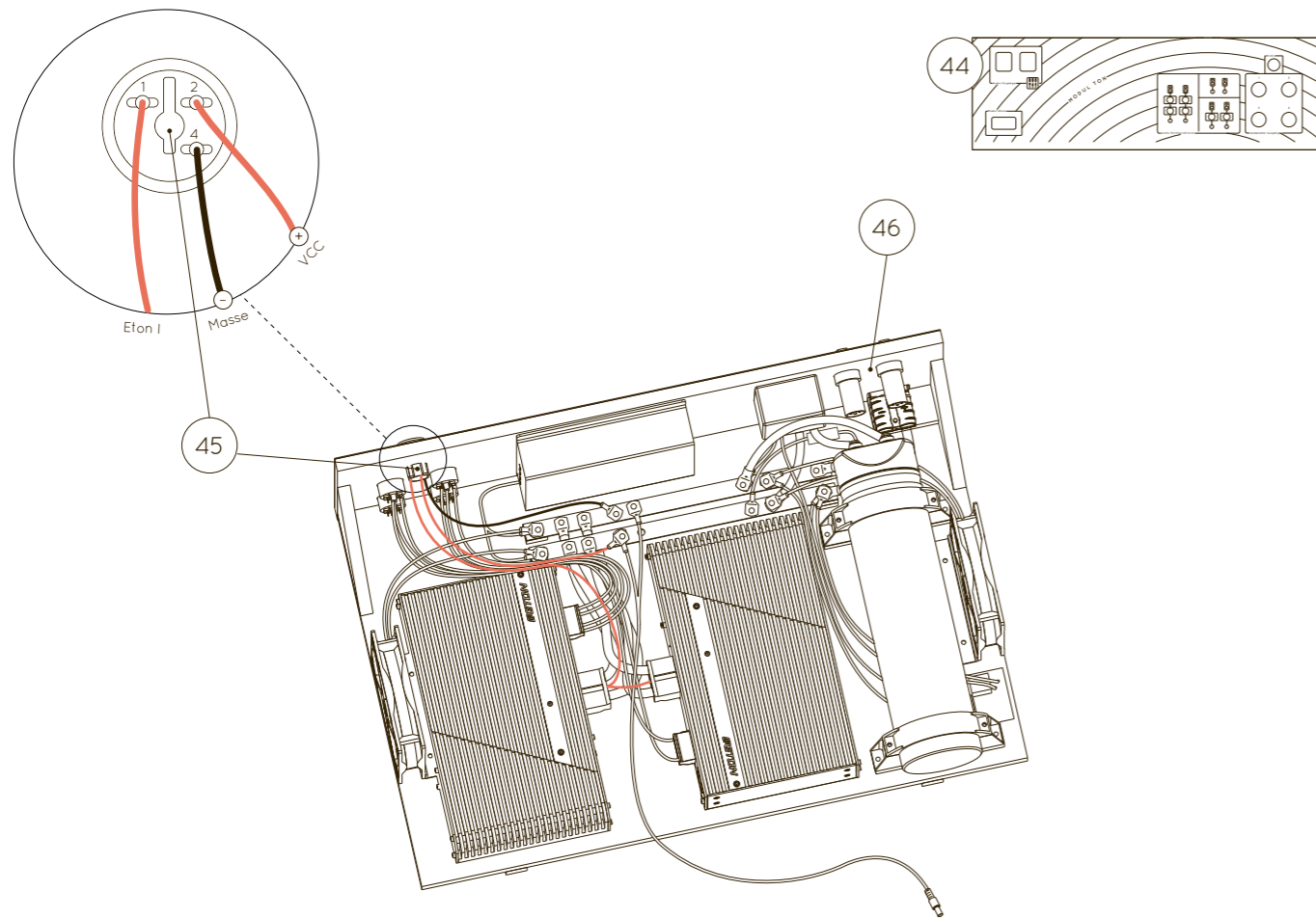
Beim zweiten Lüfter verfährt ihr ebenso wie beim ersten. Der Anschluss in der Zeichnung ist nur exemplarisch. Ihr könnt auf der jeweiligen Sammelschiene (VCC und Masse) auch andere Anschlüsse verwenden, je nach persönlicher Vorliebe. Achtet auch hier darauf, das Kabel mit der Markierung (weiß gestrichelt) verbindet den Lüfter mit Masse und das Kabel ohne Markierung (schwarz) mit VCC.

43 MISCHPULT

Schnappt euch das Kabel vom Yamaha MG06 Mischpult und schneidet es kurz vor dem Netzteil ab. Isoliert auch hier beide Kabelenden ab und verseht sie jeweils mit einem M6 Kabelschuh. Jetzt verbindet ihr das Kabel mit der weißgestrichelten Markierung mit VCC und das schwarze Kabel mit Masse. ACHTUNG: Die Markierung ist umgekehrt zu jener der Lüfter.

YAMAHA MG06

Der Yamaha MG06 ist ein 6 Kanal Mischpult, das es euch erlaubt ohne externe Technik beispielsweise ein Mikrofon und eine Gitarre oder ein Mobiltelefon anzuschließen. Singer-Songwriter- oder Hintergrundmusik bedarf also keiner weiteren Technik, außer natürlich des Mikrofons.



44 TROLASE

Befestigt nun die TroLase für das Modul Ton an der Front eures Einschubs, denn ihr seid nun fertig mit den Teilen, die unter der TroLase verbaut werden müssen.

45 REMOTE

Fixiert den Remote-Anschluss in der Front. Dieser hat Rastnasen, ihr könnt ihn einfach mit etwas Nachdruck fixieren. Verkabelt den Remoteschalter mit VCC, sowie dem Remoteeingang eures Eton Verstärker I. Vom Eton Verstärker I legt ihr weiterhin ein „Brückenkabel“ zum Remoteeingang des Eton Verstärkers II. Die exakte Verkabelung am Remoteschalter entnehmt ihr der Zeichnung.

46 XLR-BUCHSEN

Fixiert eure zwei XLR-Buchsen in der Front. Hierfür braucht ihr zwei TX10 Schrauben mit einer Länge von 13 mm. Die Position der XLR-Buchsen wird durch die TroLase vorgegeben.

47 DSP-OUTPUTS

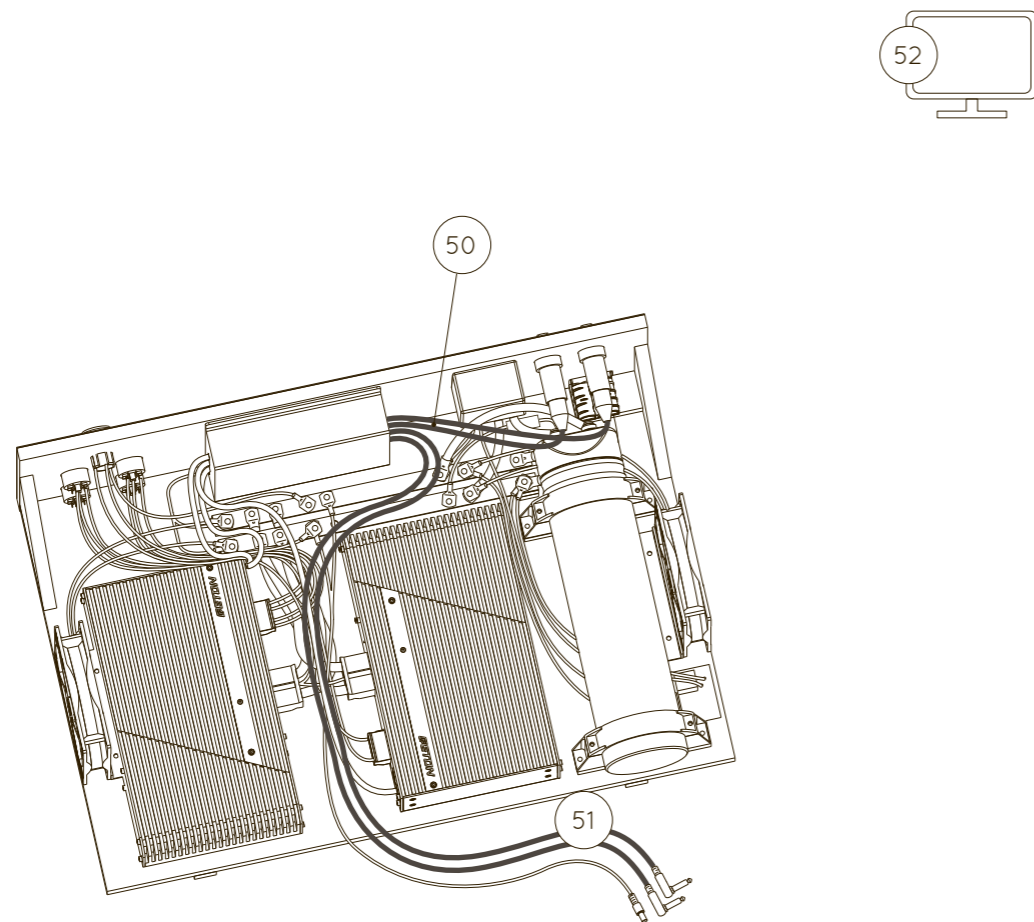
Nehmt euch ein 2 x 6,3 mm Klinke auf 2 x Chinch Kabel. Dieses habt ihr mit den übrigen elektronischen Komponenten bestellt. Verbindet den ersten 6,3 mm Klinkenstecker mit dem Outputs 1 des DSPs. Verlegt das Kabel sorgsam im Gehäuse und verbindet das Kabelende mit Chinch Anschluss mit dem Input Channel 1 des Eton Verstärkers I.

48 DSP-OUTPUTS

Verbindet nun das zweite Kabel mit dem Output 3 des DSPs sowie dem Input Channel 2 des Eton Verstärkers I.

49 DSP-OUTPUTS

Nehmt euch das zweite 2 x 6,3 mm Klinke auf 2 x Chinch Kabel. Wenn ihr nur Subwoofer verwendet, reicht die „Hälfte“ des Kabels. Sprich 1 x 6,3 mm auf 1 x Chinch. Mit diesem verbindet ihr den Output 2 des DSPs mit dem Input Channel 1 des Eton Verstärkers II. Ihr könnt auch das gesamte Kabel nutzen. Dann müsst ihr den zweiten 6,3 mm Anschluss mit dem Output 4 des DSPs verbinden. Sobald ihr eine dritte Eton Endstufe verbaut verbindet ihr das Ende mit dem Chinch Anschluss mit dem Input Channel 1 der dritten Eton Endstufe.



50 DSP-INPUTS

Verbindet die Input XLR Buchsen mit den Inputs 1 und 2 des DSPs. Das Kabel hierfür solltet ihr bestellt oder selbst gelötet haben.

51 DSP-INPUTS

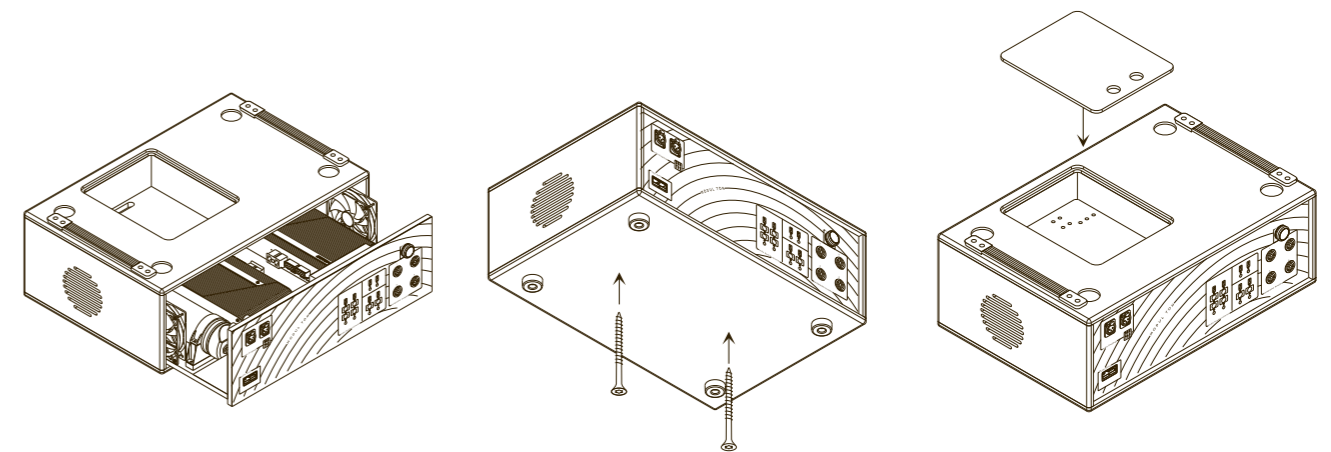
Nehmt euch die 2 x 6,3 mm Audiokabel mit Winkelstecker. Diese habt ihr in der Vorbereitung selbst bestellt. Verbindet die Kabel mit den Inputs 3 und 4 des DSPs. Legt sie nun sorgsam zu eurem in Schritt 43 angeschlossenen Stromkabel für euer Yamaha Mischpult.

52 DSP-SETTINGS

Damit euer DSP die Frequenzen für die Subwoofer und Topteile richtig trennt muss es programmiert werden. Dies hat Bernd von BS-TEK bereits für euch getan und ein *Preset* erstellt. Verbindet einfach das DSP mit dem beiliegenden USB Kabel mit eurem Rechner und folgt der Anleitung auf unserer Website. Diese findet ihr unter dem Punkt *Nachbauen*. Die richtigen Einstellungen findet ihr ebenfalls dort zum Download. Zudem erfahrt ihr dort, wie ihr die Eton Power I und II einstellen müsst. Seid ihr hiermit fertig, geht zum nächsten Schritt.

P.S.: Ohne diesen Schritt wird kein Ton aus euer Musikanlage kommen.

Website:
pluto.sonnensystem.info



53 AB INS GEHÄUSE

Schiebt die Technikschrublade vorsichtig ins Gehäuse. Fädelt dabei die in Schritt 43 und 51 angeschlossenen Kabel durch die Öffnung in der Aussparung im Deckel. Diese sind später für den Anschluss des Mischpultes wichtig.

54 FIXIEREN

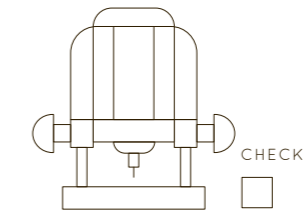
Um den Einschub zu fixieren nehmt ihr euch nun zwei TX10 3 x 30 mm Schrauben. Schraubt von unten ins Gehäuse und in die Technikschrublade. Vorbohren hilft hier, wie immer, ungemein.

55 MISCHPULT

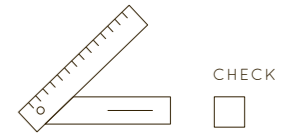
Nehmt nun euer Yamaha MG06 Mischpult und legt es in die Aussparung. Verbindet die drei Kabel mit den passenden Anschlüssen. Das Stromkabel muss hinten am Mischpult angeschlossen werden, die 6,3 mm Klinkestecker an die Master-Outputs.

Herzlichen Glückwunsch! Wenn ihr bis hierher vorgedrungen seid, habt ihr den schwierigsten und nervenaufreibendsten Teil des Baues schon hinter euch. In diesem Kapitel widmet ihr euch dem Bau der Lautsprecher. Diese sind relativ einfach zu bauen und die Verkabelung beschränkt sich auf ein Minimum. Noch einmal durchatmen, eine Ladung Kaffee und kopfüber in die Arbeit stürzen. Dann steht euer Soundsystem bald!

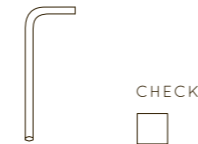
WERK- ZEUG



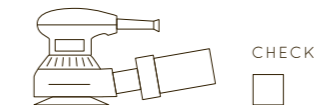
Oberfräse
mit 6 mm Radienfräser



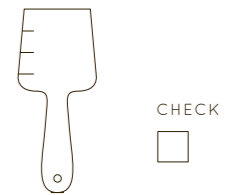
Gliedermaßstab (Zollstock)



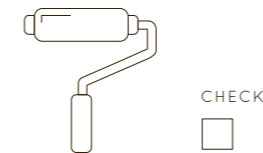
Einen Satz
Innensechskantschlüssel



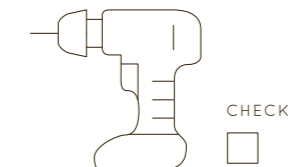
Einen Exzenterschleifer oder
anderweitiges Schleifmaterial



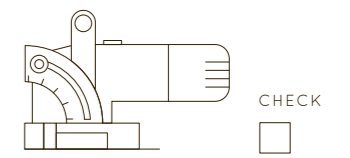
Spachtel für
Ausbesserungsarbeiten



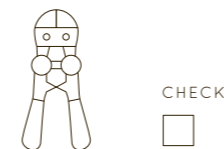
Streichequipment inkl. Strukturrolle
für Warnex-Lackierung



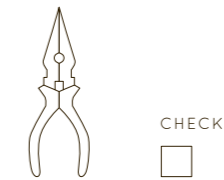
Akkuschrauber mit Bitsatz
sowie Bohrersatz



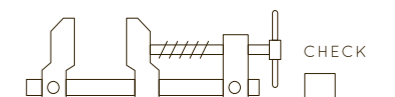
OPTIONAL
Flachdübelfräse



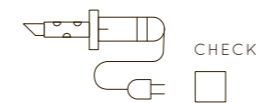
Streichequipment inkl. Strukturrolle
für Warnex-Lackierung



OPTIONAL
Abisolierzange (geht auch mit
Cuttermesser, nervt aber)



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



OPTIONAL
LötKolben mit Lötzinn

IMMER
NOCH
IN DER
WERK-
STATT

MATERIAL



CHECK

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



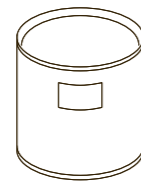
CHECK

Ponal Express-Leim



CHECK

2K GFK Spachtel



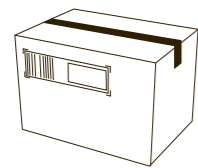
CHECK

Warnex-Lack



CHECK

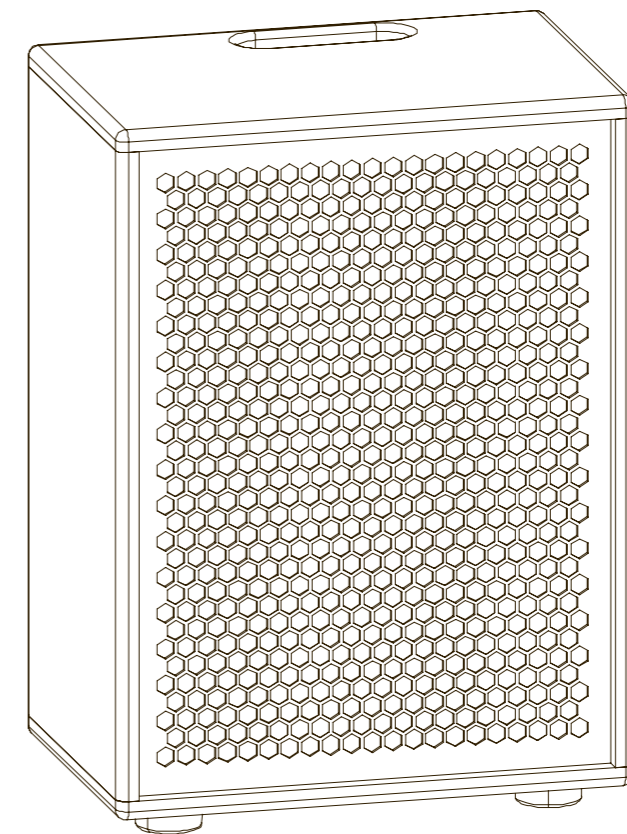
OPTIONAL
Flachdübel



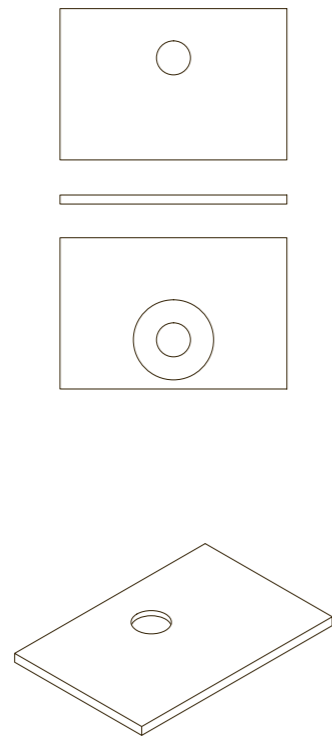
CHECK

Rundum Sorglos-Sets von BS-TEK

BAU TOPTTEILE



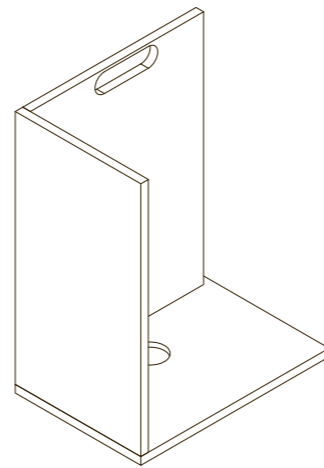
Sammelt euch alle für den Bau der Topteile benötigten Holzzuschnitte sowie die elektronischen Komponenten und Kabel zusammen. Ihr baut und verkabelt im nun folgenden Kapitel zwei dieser wunderschönen Kisten.



1 BODENPLATTE

Legt die Bodenplatte des Topteils vor euch und versichert euch nochmals, dass ihr alle benötigten Teile habt und der Leim, die Flachdübel und Zwingen oder Schrauben in Griffweite sind.

Es gibt nun zwei Varianten die Top-teile zu bauen. Entweder ihr verwendet Flachdübel oder ihr leimt und schraubt. Wenn ihr mit Flachdübeln arbeitet, habt ihr wahrscheinlich schonmal eine Kiste zusammengebaut und bekommt das schon hin! Rundet den Bassreflexport mit einem R6 Abrundfräser ab, fügt den Boden, die Rückwand, die Front sowie die Seitenteile zu einer Kiste zusammen und blättert zu Schritt 5. In Schritt 2 bis 4 wird die Variante mit Schrauben und Leimen erläutert.

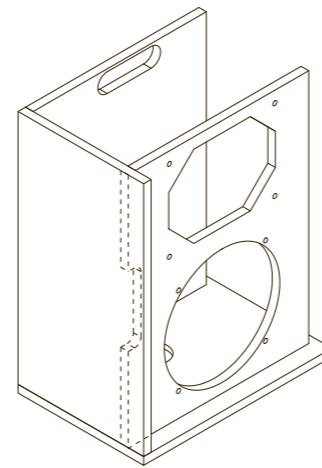


2 SEITENWÄNDE

Wenn ihr leimt und schraubt, nehmt euch als erstes eine Rück- und Seitenwand. Bestreicht alle nötigen Kanten mit Leim und setzt die Teile bündig auf der Bodenplatte auf. Fixiert die Teile mit Schrauben am Boden, sowie aneinander. Bohrt vor, damit euch das Holz nicht splittert.

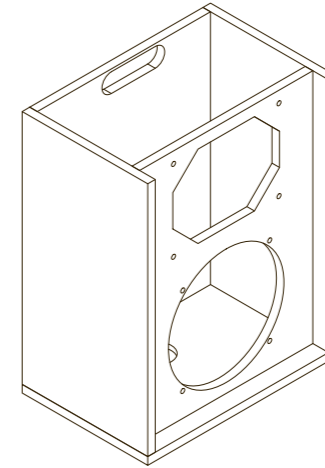
LAUTSPRECHERGEHÄUSE

Baut die Lautsprechergehäuse so dicht wie möglich auf. Das verbaute Chassis schwingt im Betrieb und strahlt Schallenergie nach vorn und in das Gehäuse. Damit diese Schallenergie gezielt nach vorn und aus dem Bassreflexport erklingt muss das Gehäuse an den anderen Stellen dicht sein. Ihr habt ansonsten schlechteren Sound und unerwünschte „Pfeif“-Geräusche.



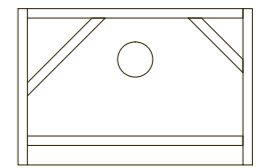
3 FRONT

Rundet die Kanten des Bassreflexports auf beiden Seiten mit einem R6 Abrundfräser ab, damit es im Betrieb nicht zu ungewollten Strömungsgeräuschen kommt. Setzt nun die Frontplatte ein. Bestreicht sie ebenso wie die Teile zuvor an den nötigen Kanten mit Leim und setzt sie auf der Bodenplatte auf. Fixiert diese ebenso mit Schrauben.



4 SEITENWAND

Nun setzt ihr die fehlende Seitenwand ein. Wie immer tragt ihr Leim auf, setzt die Seitenwand bündig zur Bodenplattenkante sowie allen anderen Kanten und fixiert alles mit Schrauben.

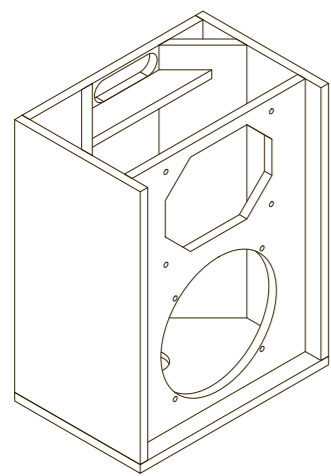


5 SCHRÄGEN

Wenn ihr das Außengehäuse soweit fertig geleimt habt, geht es daran die inneren Schrägen einzubauen. Streicht die entsprechenden Kanten mit Leim ein, setzt sie in das Gehäuse und fixiert sie mit TX10 3 x 20 mm Schrauben. Zwingen lassen sich leider auf den Schrägen sehr schwer befestigen und sind daher ungeeignet

SCHRÄGEN

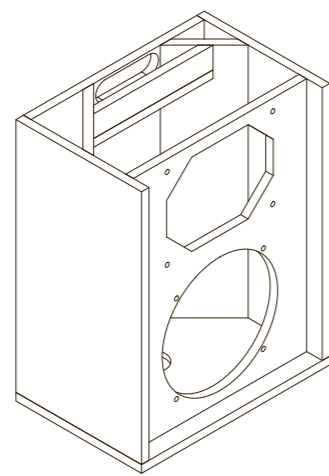
Die Schrägen im Gehäuse baut ihr aus akustischen Gründen ein. Ein rechteckiges Gehäuse ist akustisch das pure „Böse“, da hier z.B. stehende Wellen o.Ä. entstehen können. Durch den Einsatz von Schrägen verbessert sich eure Akustik. Genauers verrät euch das Internet.



6 GRIFFSCHALE

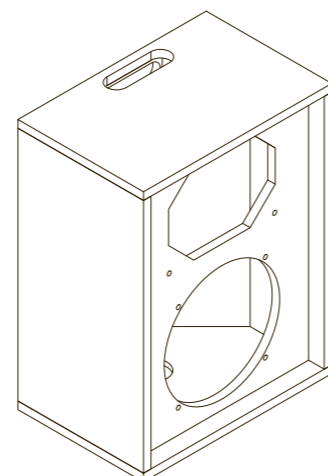
Nachdem ihr die Schrägen im Inneren befestigt habt, könnt ihr das erste Brett der Griffschale anbringen. Wie in allen Schritten zuvor tragt ihr Leim auf und zwingt das Brett in der *richtigen* Höhe fest.

KLEINER TIPP: Die richtige Höhe habt ihr, wenn das zweite Brett der Griffschale mit der oberen Kante der Seiten- und Rückwände bündig abschließt.



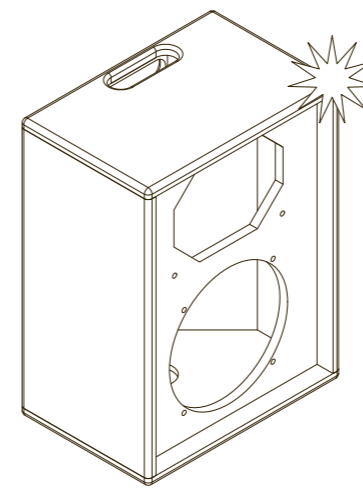
7 GRIFFSCHALE

Nun leimt ihr das im vorherigen Schritt erwähnte zweite Brett der Griffschale in das Gehäuse. Da das Gehäuse am Ende dicht sein muss, achtet bitte auf möglichst geringe Spaltmaße beim Einbau. Alles was hier gepfuscht ist muss hinterher verspachtelt werden.



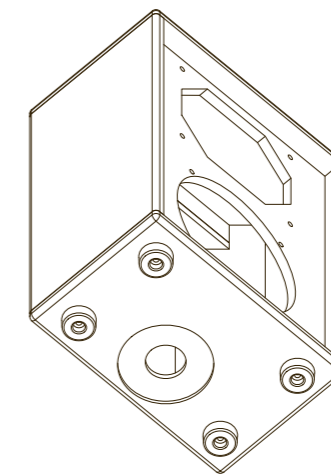
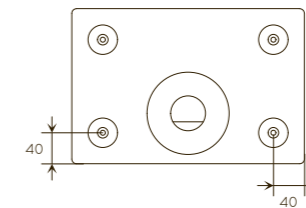
8 DECKEL

Wenn nun das Gehäuse soweit fertig ist könnt ihr die obere Deckplatte aufleimen. Entweder leimt ihr es mit den vorher eingefrästen Flachdübeln, oder ihr leimt und schraubt anschließend. Ihr lasst nun alles eine Weile trocknen, damit ihr das schöne Gehäuse beim Nachbearbeiten nicht gleich wieder auseinander reißt.



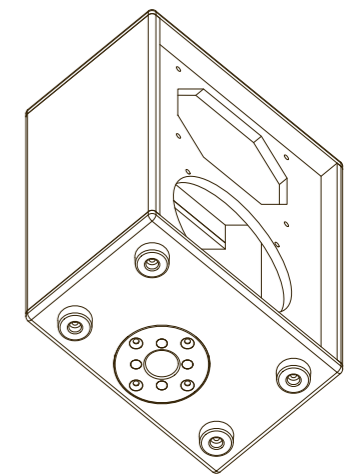
9 FINISH

Wenn der Leim getrocknet ist, könnt ihr alle Kanten schön bündig schleifen und ggf. Ausbesserungen mit 2K GFK Spachtel vornehmen. Ganz wichtig bei diesem Schritt ist, dass ihr alle Spalten zwischen den verleimten Brettern mit 2K GFK Spachtel abdichtet und gut durchtrocknen lasst, bevor ihr das Gehäuse schleift. Dies gilt auch für die Innenkanten des Gehäuses. Nach dem Schleifen die Ober- oder Kantenfräse mit passendem Radienfräser ansetzen, denn abgerundete Ecken sind einfach langlebiger. Wenn dann euer Topteil ein Handschmeichler ist, streicht ihr das gesamte Gehäuse mit Warnex Strukturlack und lasst es 24 Stunden trocknen. Nun macht ihr entweder Feierabend oder fangt für euer zweites Topteil nochmal bei Schritt 1 an.



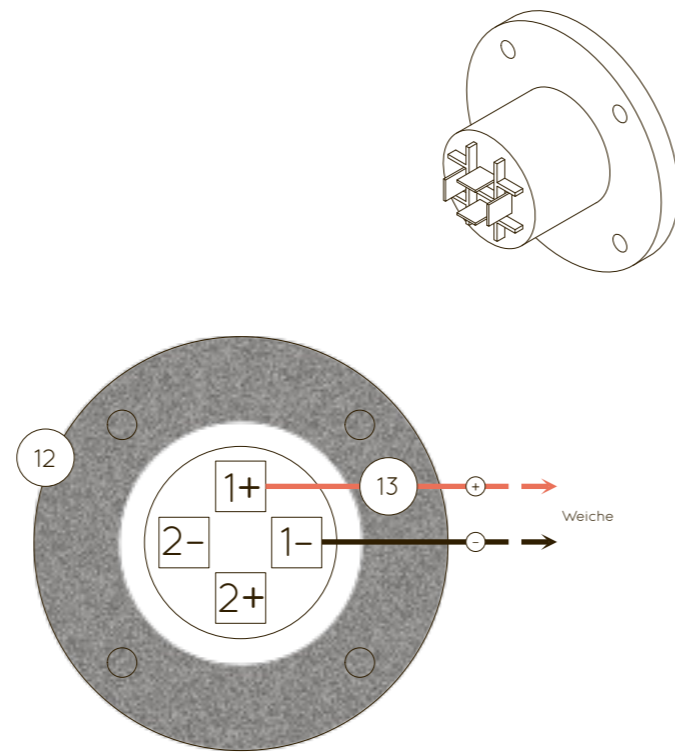
10 FÜSSE

Ist das Gehäuse schwarz und getrocknet, könnt ihr die Füße anbringen. Hierfür bohrt ihr an der Unterseite an den angegebenen Stellen vier Löcher mit einem 8 mm Bohrer und setzt von innen M6 Einschlagmuttern ein. Nun könnt ihr von außen die Gummifüße mit den Linienkopfschrauben anbringen.



11 FLANSCH

Nun wird der Lautsprecherflansch eingebaut. Verwendet hierfür das Dichtband, passende Einschlagmuttern sowie Senkkopfschrauben. Tadaaa! Das Gehäuse steht.

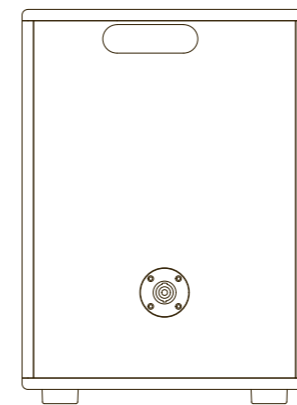


12 DICHTBAND

Damit der Sound bzw. die Luft beim Topteil am Ende nicht unkontrolliert aus allen Ritzen pfeift müsst ihr auch hier gut abdichten. Nehmt das mit den Lautsprechern mitgelieferte Dichtband und klebt es, ähnlich wie in der Zeichnung grau hinterlegt, einmal rund um die Einbaubuchse.

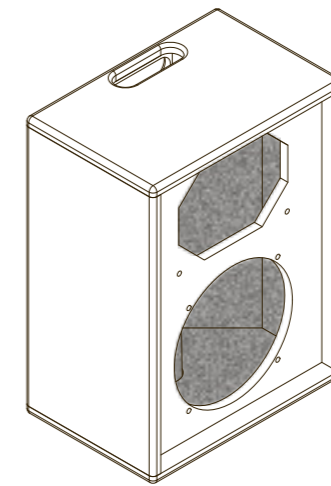
13 VERKABELUNG

Damit die Musik bei euren Topteilen ankommt, werden als nächstes die Speakon Anschlüsse verkabelt. Hierfür fixiert ihr im ersten Schritt mit Lötpunkten oder 4,8 mm Kabelschuhen zwei Kabel mit einer Länge von ca. 25 cm an den Anschlüssen 1+ sowie 1-.



14 SPEAKON-EINBAU

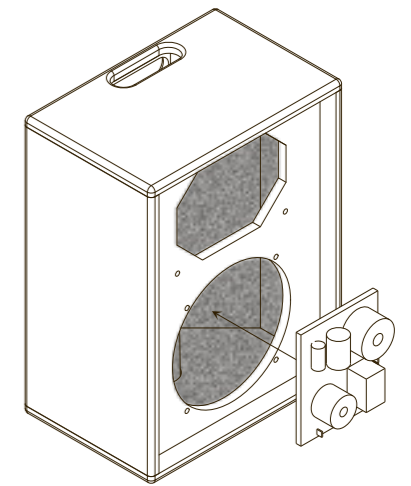
Fixiert mit den beiliegenden Schrauben den Speakon Anschluss in der dafür vorgesehenen Aussparung.



15 NOPPENSCHAUM

Damit es nicht zu ungewollten Resonanzen oder störenden Frequenzen im Innenraum des Lautsprechers kommt, legt alle Wände bis auf die Front mit Noppenschaum aus. Spart dabei 5 cm um den Bassreflexport aus.

Der Noppenschaum absorbiert Teile der ungewollten Frequenzen und eure Topteile klingen besser. Für das Lautsprecherkabel vom Speakon Anschluss stecht ihr ein kleines Loch in den Noppenschaum. Danach bringt ihr die passenden Einschlagmuttern in die vorgebohrten Aussparungen. Hier werden in den folgenden Schritten die Chassis befestigt.



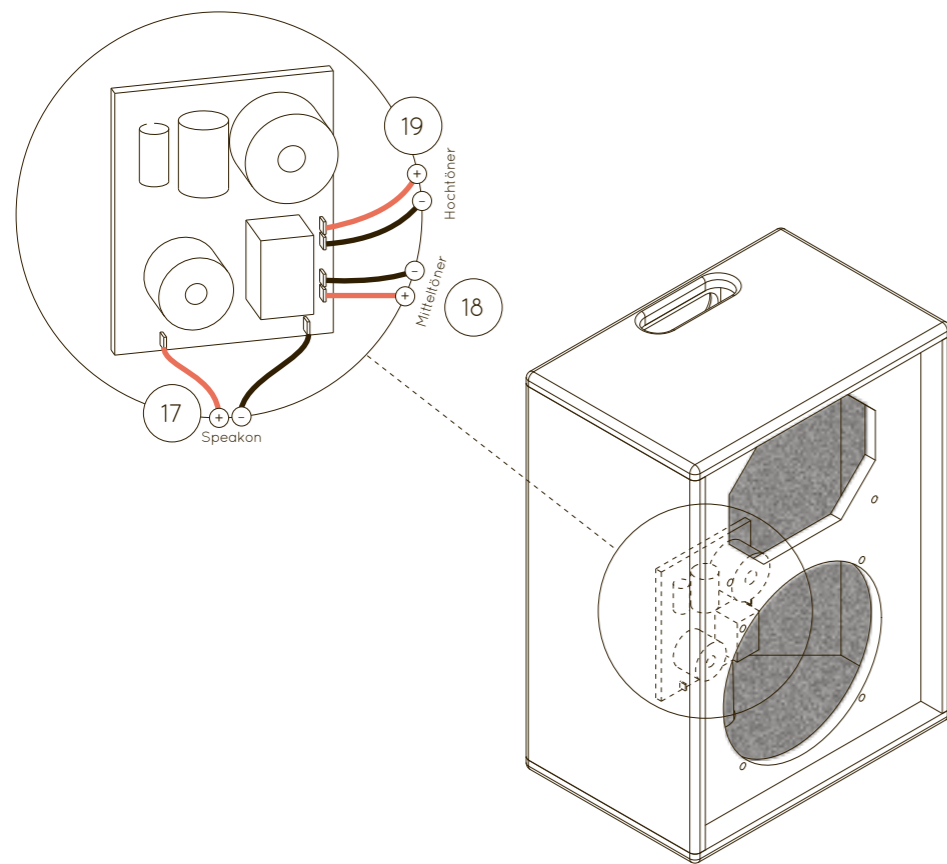
16 WEICHE

Fixiert nun die Weiche im Gehäuse. Die Rückwand eignet sich wunderbar dafür. Achtet aber darauf, dass die Weiche weder mit dem Flansch noch mit den im folgenden Schritt einzusetzenden Chassis kollidiert.

HINWEIS: Wenn ihr die Kabel an der Weiche anlötet und keine Flachstecker verwendet, müsst ihr vor dem Einbau Schritt 17 bis 19 außerhalb des Gehäuses ausführen.

PASSIVWEICHE

Die im Topteil verbaute analoge Passivweiche trennt das Audiosignal für den Hoch- sowie den Mitteltöner durch elektronische Bauteile wie z.B. Kondensatoren, Widerstände und Spulen. Sie ist an das Lautsprechergehäuse sowie die verbauten Chassis angepasst.



17 WEICHE

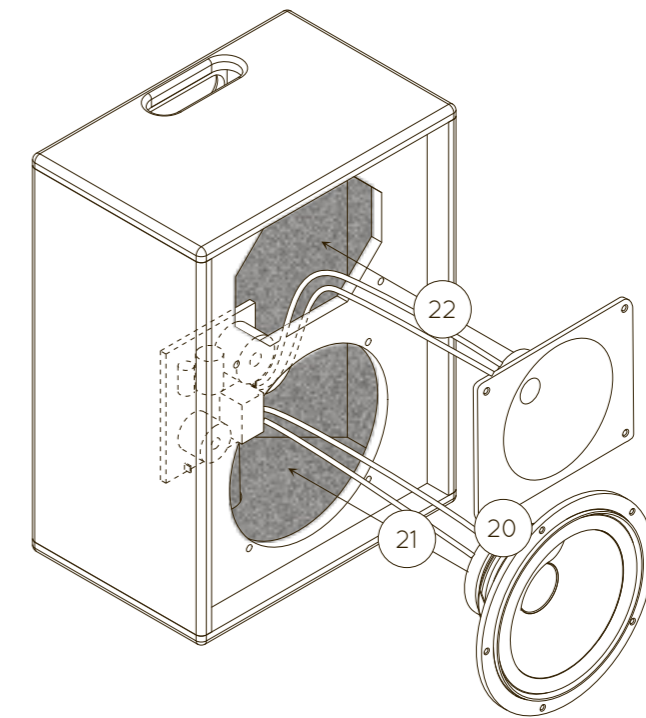
Hier seht ihr eine Nahaufnahme der Weiche, welche ihr soeben ins Gehäuse eingebaut habt. Verbindet als erstes die zwei Kabel von eurem Speakon-Anschluss mit Pin IN+ und IN-. Achtet darauf, dass ihr die Kabel nicht verpolt.

18 WEICHE

Nehmt euch jetzt den Mitteltöner und verbindet MT+ und MT- mit den Anschlüssen eures Chassis. Ihr könnt, wie immer, Kabelschuhe verwenden oder Lötunkte setzen. Achtet darauf, dass die Kabel schön fest sitzen und legt den Mitteltöner dann vorsichtig beiseite. Ihr solltet dabei die Kabel durch die richtige Öffnung legen. Ein Blick auf die Folgeseite gibt euch Gewissheit.

19 WEICHE

Der letzte Verkabelungsschritt der Toppteile betrifft den Hochtöner. Schraubt diesen zuerst mit den beiliegenden Schrauben an das Hochtontorn. Danach verbindet ihr die Anschlüsse HT+ und HT- der Weiche mit den Anschlüssen des Hochtöners. Auch hier auf die richtige Lage der Kabel achten.



20 EINBAU

Verseht nun die Chassis, also den Mitteltöner und das Hochtontorn mit dem beiliegenden Dichtungsband. Es darf am Ende keine Luft durch die Spalten zwischen Holz und Chassis gelangen.

CHASSIS

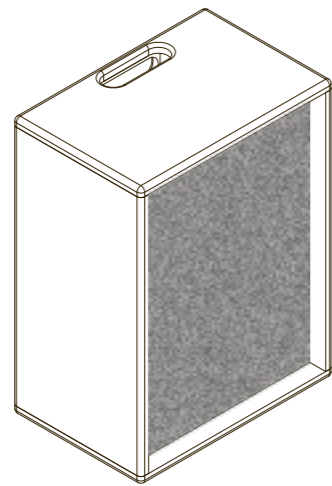
Die Chassis wandeln Strom in Bewegung und sorgen somit für den Sound. Die Magnetfelder der Schwingspule (an der Membran) und des Magnets (am Rahmen) im Chassis beeinflussen einander und bewegen die Lautsprechermembran (das Runde) im Takt des elektrischen Signals. Dadurch wird die Luft in Schwingungen versetzt, die euer Trommelfell als Musik wahrnimmt.

21 EINBAU

Fixiert nun den Mitteltöner in eurem Gehäuse. Die benötigten Einschlagmuttern habt ihr bereits einige Schritte vorher montiert. Die Schrauben hierfür liegen eurem Lautsprecher bei. Zieht die Schrauben gleichmäßig an und achtet darauf, dass diese am Ende fest sitzen.

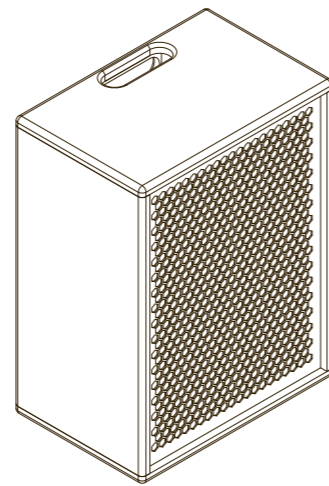
22 EINBAU

Nehmt euch nun die passenden Schrauben und fixiert das Hochtontorn samt angeschlossenen Hochtöner im Gehäuse und zieht auch hier die Schrauben gleichmäßig an.



23 FRONTSCHAUM

Wenn die Verkabelung beider Top-teile abgeschlossen ist, könnt ihr euch um den Frontschaum kümmern. Diesen schneidet ihr passgenau aus und checkt ob er gut sitzt. Ist dies der Fall, legt ihr den Frontschaum auf den Tisch und legt das Gitter drauf. Markiert dann mit einem weißen Filzstift wo die Schrauben für das Frontgitter sind. Anschließend nehmt ihr das Gitter hinunter und stecht mit einem spitzen Werkzeug an markierter Stelle Löcher in den Frontschaum. Dann führt ihr die Abstandsöhrchen durch die Löcher. Diese wurden entweder mit den Gittern mitgeliefert oder ihr habt euch selbst welche organisiert.

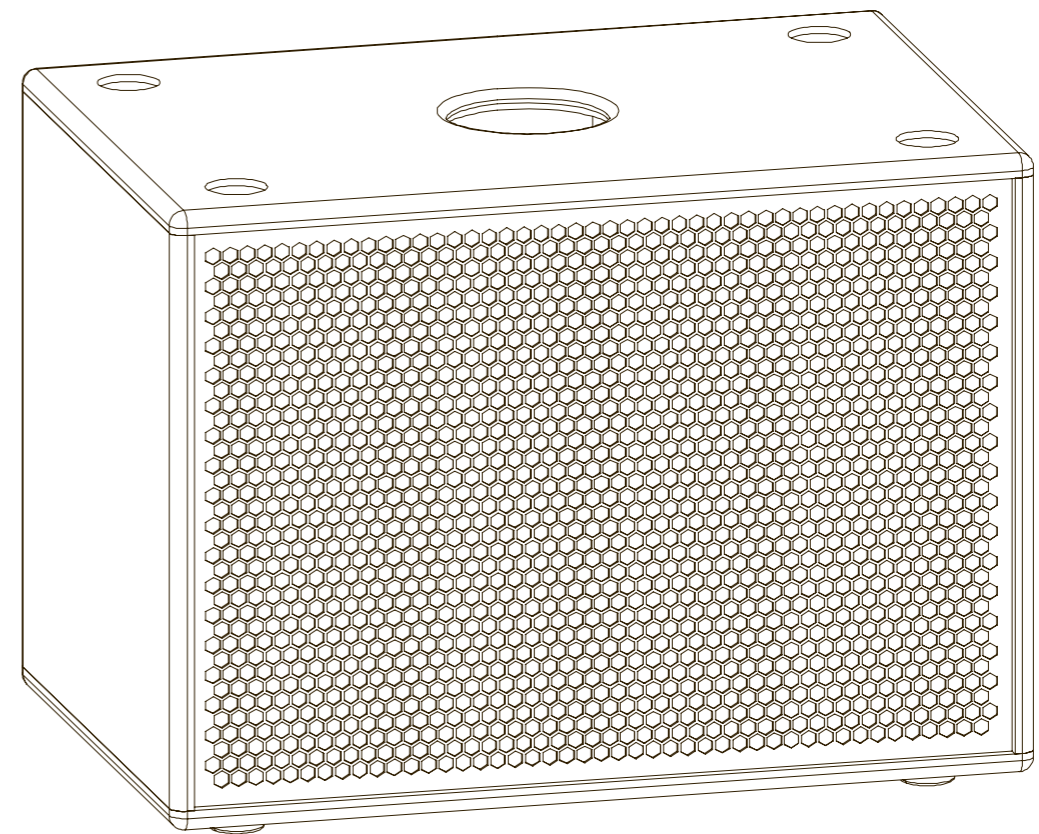


16 SCHUTZGITTER

Fixiert nun den Frontschaum am Schutzgitter. Dies geht z.B mit eurem Warnex Lack oder einem geeigneten Klebstoff. Bringt den Klebstoff auf der Gitterrückseite auf und legt den Frontschaum drauf. Dann beschwert ihr alles und lasst es über Nacht liegen. Legt dann den Frontschaum mit dem Schutzgitter wieder in den Lautsprecher. Jetzt könnt ihr das Schutzgitter mit Schrauben fixieren. Fertig ist euer Topteil.

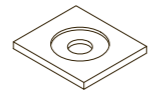
P.S.: Es gibt auch noch weitere Varianten eure Schutzgitter zu befestigen. Z.b. mit Holzleisten, Rampas und passenden Schrauben. Viele Wege führen hier zum Ziel.

BAU SUBWOOFER



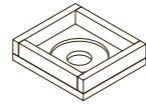
Sammelt euch für den Bau der Subwoofer, wie schon zuvor bei den Topteilen, alle benötigten Holzzuschnitte sowie die elektronischen Komponenten und Kabel zusammen. Ist dies geschehen, kann es auch schon losgehen!

SUBWOOFER GEHÄUSEBAU



1 EINGRIFF OBEN

Als erstes nehmt ihr euch die Bodenplatte des oberen Subwoofer-Eingriffs. Liest sich etwas umständlich, aber ihr seht ja anhand der Skizze, um welches Teil es sich handelt.

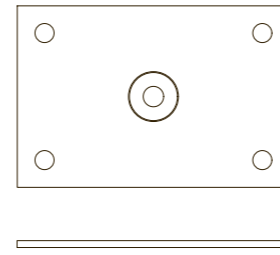


2 EINGRIFF OBEN

Nehmt euch die beiden kurzen sowie die beiden langen Seiten des Eingriffs und leimt alles möglichst sauber und ohne Spaltmaße zusammen. Ihr solltet von den Außenseiten sowie dem Boden mit kleinen Schrauben nachhelfen.

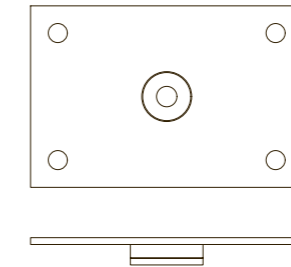
LAUTSPRECHERGEHÄUSE

Baut die Lautsprechergehäuse so dicht wie möglich auf. Das verbaute Chassis schwingt im Betrieb und strahlt Schallenergie nach vorn und in das Gehäuse. Damit diese Schallenergie gezielt nach vorn und aus dem Bassreflexport erklingt muss das Gehäuse an den anderen Stellen dicht sein. Ihr habt ansonsten schlechteren Sound und unerwünschte „Pfeif“-Geräusche.



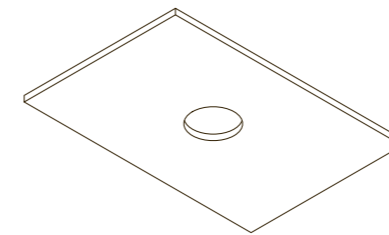
3 PLATTEN OBEN

Nun nehmt ihr euch die obere Seite des Subwoofers. Es ist die mit den eingefrästen Fußvertiefungen. Nun schaut nochmal genau nach, dass ihr auch das richtige Brett habt. Um später einen hohen Tragekomfort zu haben, rundet ihr die Kanten der kreisförmigen Aussparung in der Mitte von beiden Seiten mit einem Kantenfräser (z.B. 6er Radius) ab.



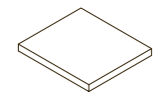
4 LEIMEN

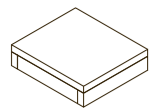
Nehmt den Eingriff und leimt ihn von unten mittig an die Platte. Hier bitte für die Stabilität zusätzlich Schrauben verwenden und genau arbeiten. Später werden noch Verstrebungen im Inneren des Gehäuses befestigt und es ist ärgerlich, wenn diese nicht mehr passen.



5 EINGRIFF UNTEN

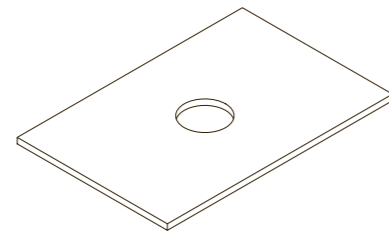
Jetzt wiederholt ihr Schritt 1 noch einmal. Allerdings nehmt ihr euch die Platte ohne Einfürsungen.





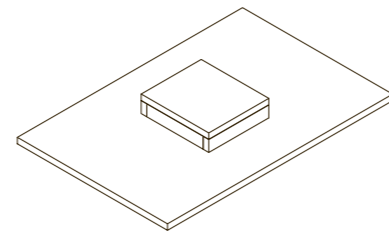
6 EINGRIFF UNTEN

Nun leimt ihr, wie in Schritt 2, die beiden langen sowie die beiden kurzen Seiten auf die Grundplatte.



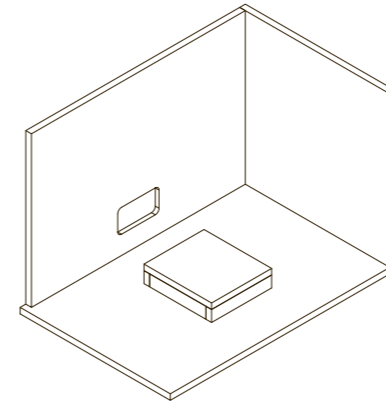
7 BODEN

Nehmt die untere Seite des Subwoofers. Sie hat die gleichen Maße wie die obere Seite, allerdings hat sie keine Aussparungen für die Füße. Auch hier rundet ihr die Kanten der kreisrunden Aussparung mit einem Kantenfräser ab.



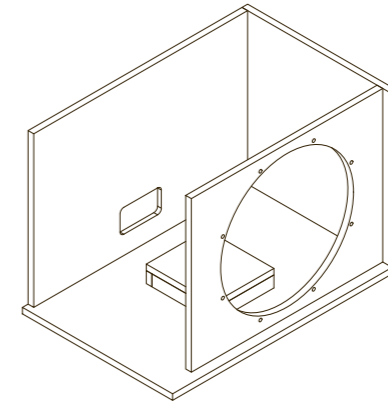
8 LEIMEN

Ähnlich wie in Schritt 4 wird der Eingriff mittig auf der Platte verleimt. Achtet auch hier darauf, sauber und genau zu arbeiten. Jetzt könnt ihr erstmal einen Kaffee trinken und warten bis der Leim getrocknet ist.



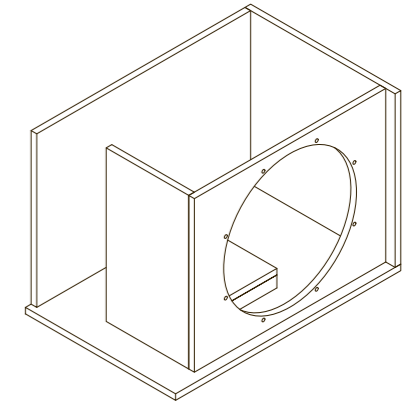
9 SEITENWÄNDE

Ist der Kaffee leer und der Leim durchgetrocknet, geht es an den konkreten Zusammenbau des Gehäuses. Nehmt die Rück- sowie eine Seitenwand und leimt sie zusammen. Achtet darauf, dass die Kanten überall bündig sind und keine Spalten entstehen. Ihr könnt hier mit Schrauben oder Zwingen und Lamellos arbeiten.



10 FRONT

Als nächstes geht es daran die Frontplatte aufzuleimen. Markiert euch vor dem Leimen den im Plan angegebenen Abstand der Frontplatte von der Vorderkante der Boden- sowie Seitenpatte mit einem Bleistift. Dann müsst ihr nicht beim Leimen nachmessen.

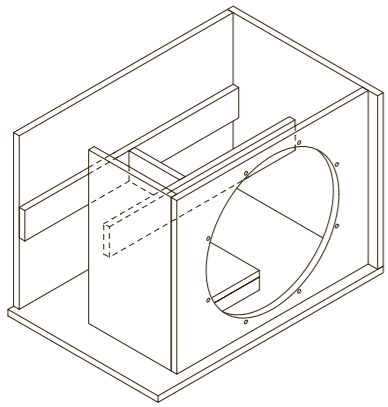


11 BASSREFLEXPORT

Rundet die Innenseite des Brettes mit einem Kantenfräser (mind. R6) ab, dadurch vermeidet ihr Strömungsgeräusche. Nun leimt ihr die Kanten des Bassreflexports ein. An sinnvollen Stellen könnt ihr mit TX10 3 x 30 mm Schrauben nachhelfen.

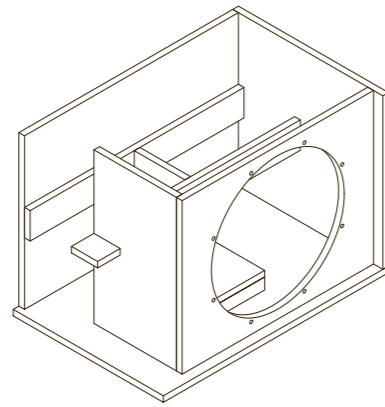
BASSREFLEXPORT

Bassreflexgehäuse sind spezielle, extra für die verbauten Chassis entwickelte Lautsprechergehäuse. Die Gehäuse sind mit einer Öffnung – dem Bassreflexkanal – versehen. Der vom Lautsprecher rückwärtig (ins Gehäuse) abgestrahlte Schallanteil wird bei dieser Gehäuseform genutzt um die Basswiedergabe zu „verstärken“. Der Port erhöht den Wirkungsgrad des Lautspeakers im Bassbereich.



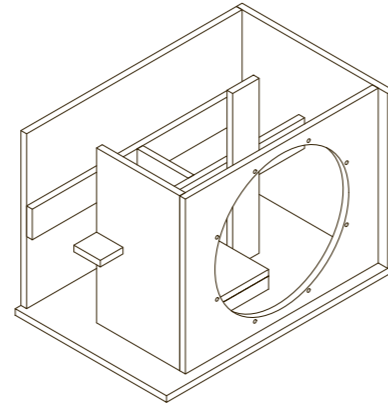
12 VERSTREBUNGEN

Nun geht es daran die Verstrebungen einzuleimen. Hier gibt es keine „beste Lösung“. Schaut einfach vor dem Leimauftragen, wie ihr die Streben einbauen könnt. Da es sich mit dem Zwingen hier schwierig gestaltet, könnt ihr zusätzlich TX10 3 x 30 mm verwenden. Die genauen Positionen der Verstrebungen entnehmt ihr den im Subwoofer-Set mitgelieferten Plänen.



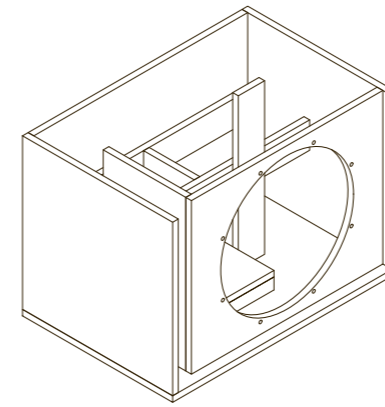
13 VERSTREBUNGEN

Leimt die kleine Stütze am oberen Brett des Bassreflexports ein. TX10 Schrauben helfen auch hier, allerdings wird euch das Holz splintern, wenn ihr nicht vorbohrt.



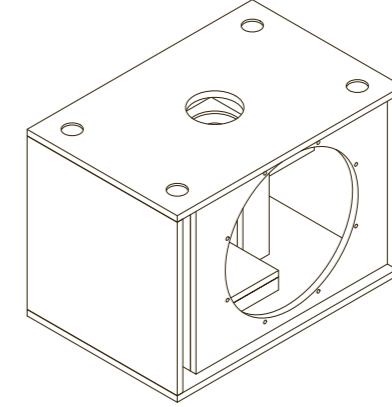
14 VERSTREBUNGEN

Um die letzte Verstrebung zu fixieren orientiert ihr euch an der Kante des Eingriffs. Nehmt dabei lieber eine Schraube zu viel als zu wenig, die Verstrebungen sind für die Stabilität des Gehäuses verantwortlich, nicht für die Optik. Legt sicherheitshalber beim Leimen noch die obere Platte des Subwoofers auf, damit die vertikale Strebe nicht mit dessen Eingriff kollidiert.



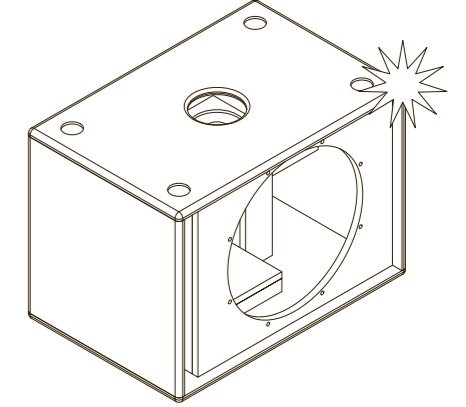
15 SEITENWAND

Sitzen alle Verstrebungen, könnt ihr die Seitenplatte verleimen. Vergesst nicht Leim auf der kleinen Stütze im Bassreflexkanal aufzutragen, ansonsten erfüllt er keine wirkliche Funktion.



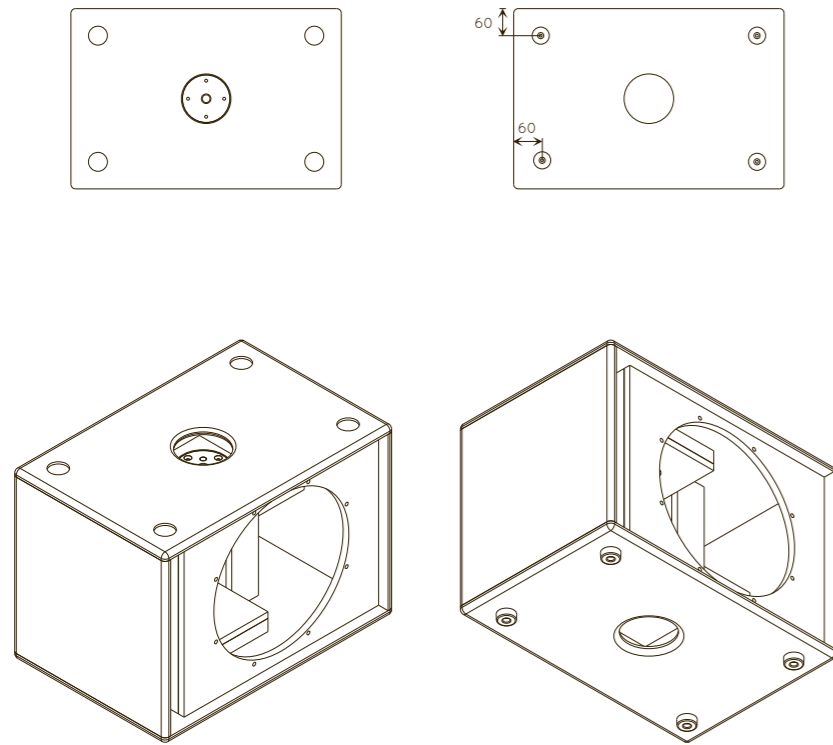
16 DECKEL

Um die obere Platte des Subwoofers zu leimen, verwendet wie immer Leim, Lamellos und Zwingen oder Leim und Schrauben. Lasst das Gehäuse nun durchtrocknen. Ihr könnt den überschüssigen Leim entweder mit einem Cuttermesser nach etwa 15 Minuten abziehen, wenn er einen viskosen Zustand erreicht hat, oder ihn nach dem Trocken abschleifen.



17 FINISH

Nehmt euch 2K GFK Spachtel und kümmert euch um jeden Spalt und jeden versenkten Schraubenkopf. Vor allem an den Innenkanten des Subwoofers könnt ihr großzügig 2K GFK Spachtel auftragen. Das Gehäuse muss am Ende an allen Verbindungsstellen luftdicht sein. Nun lasst ihr die Spachtelmasse gemäß des Packungshinweises trocken. Ist das geschehen, schleift ihr alles glatt und verpasst dem Gehäuse mit einem 6er Radierfräser noch eine professionelle Optik. Abschließend großzügig Warnex Lack drauf und alles sieht wunderbar aus!

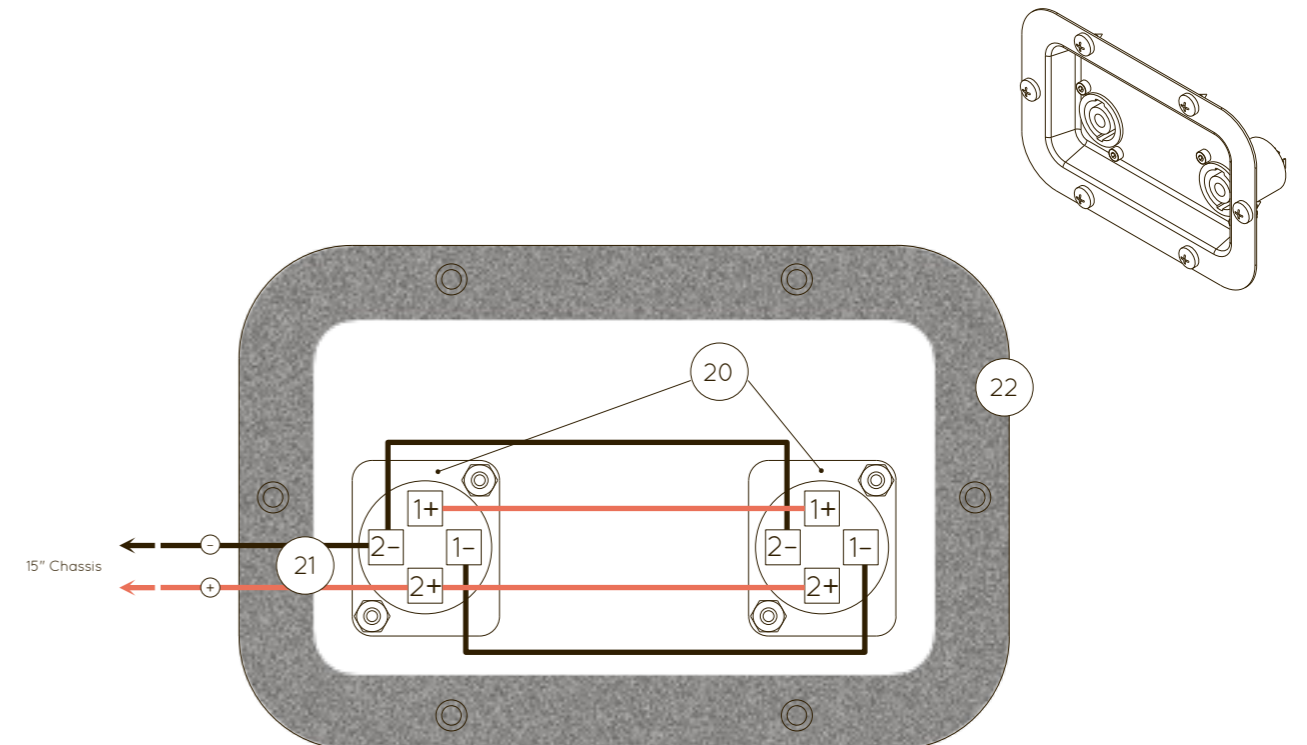


18 GEWINDEFLANSCH 19 FÜSSE

Setzt den Gewindeflansch ein und fixiert ihn mit den dafür vorgesehenen Schrauben sowie Einschlagmuttern. Verwendet hier unbedingt Dichtband. Ansonsten pfeift es vielleicht später an dieser Stelle.

Den Gehäusebau schließt ihr ab indem ihr die Füße mit den passenden Schrauben und Einschlagmuttern am Boden fixiert. Taadaa! Fertig ist das Subwoofergehäuse. Erfreut euch kurz am Ergebnis und fangt, wenn ihr es nicht schon vorausschauend getan habt, wieder bei Schritt 1 an. Ihr braucht ja schließlich zwei.

SUBWOOFER VERKABELUNG



20 SPEAKON-EINBAU

Zuerst einmal freut euch des Lebens! Ihr habt ein Lautsprecherset von BS-TEK gekauft und müsst nicht in etlichen Schrauben- und Kramkisten wühlen um fündig zu werden. Ihr solltet ein paar Säckchen mit Schrauben und allem benötigtem Stuff vor euch liegen haben. Nehmt euch als erstens die Griffschale und fixiert die Speakon Buchsen mit den beigelegten Schrauben und Muttern.

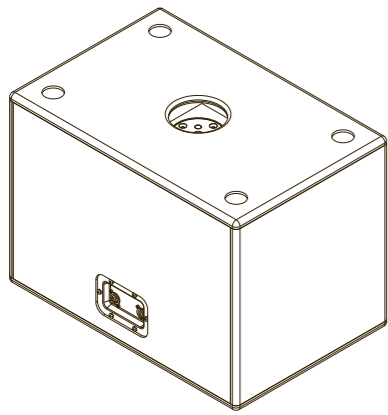
HINWEIS: Alternativ zu der Einbauschaale können auch zwei Neutrik NL4 MPR verwendet werden. Diese sind etwas einfacher einzufräsen. Die Verkabelung ist identisch.

21 VERKABELUNG

Damit die Musik bei euren Subwoofern ankommt müsst ihr noch die Speakon Anschlüsse verkabeln. Hierfür verbindet ihr entweder mit Lötunkten oder 4,8 mm Kabelschuhen die Anschlüsse gemäß des Planes untereinander. Weiterhin führt ihr zwei Kabel mit einer Länge von 70 cm von den Anschlüssen ab. Diese führen dann im nächsten Schritt zum 15" Chassis. Wenn eure Kabel nicht rot und schwarz sein sollten, gilt das markierte meist gestrichelte Kabel als *rot*.

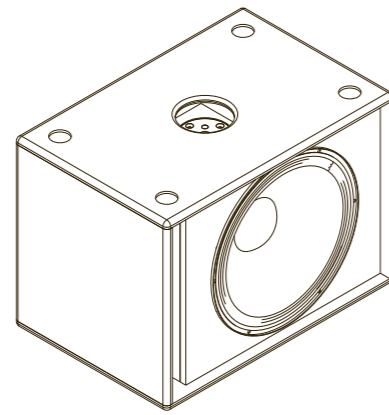
22 DICHTBAND

Damit der Sound bzw. die Luft beim Subwoofer am Ende nicht unkontrolliert aus allen Ritzen pfeift, müsst ihr so gut es möglich ist abdichten. Nehmt hierfür das beiliegende Dichtband und klebt es, ähnlich wie in der Zeichnung grau dargestellt, einmal rund um die Einbauschaale.



23 EINBAU

Fixiert nun die Einbauschale rückseitig in der passenden Aussparung. Zieht die Schrauben im Holz so fest, dass alles schön dicht ist, dreht die Schraube aber keinesfalls durch.

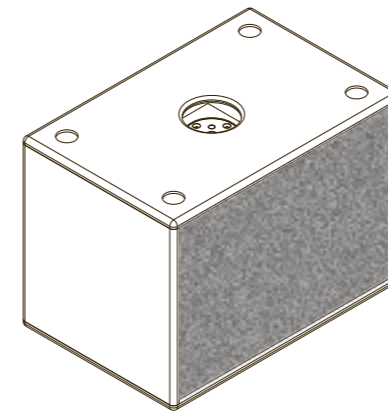


24 CHASSIS

Im kommenden Schritt wird das Chassis mit dem Gehäuse „verheiratet“. Als erstes befestigt ihr die passenden Einschlagmuttern von der Gehäuseinnenseite in den dafür vorgesehenen Löchern. Dann nehmt ihr das 15" Chassis aus dem Pappkarton und verbindet die beiden, in Schritt 21 abgeführten, Lautsprecherkabel mit den Anschlüssen am Chassis. Das rote bzw. markierte Kabel muss an den (+) Pol, das schwarze Kabel an den (-) Pol des Lautsprechers.

Abschließend schraubt ihr das Chassis ins Gehäuse. Legt hierfür das Gehäuse am besten auf den Rücken und zieht die Schrauben abwechselnd und gleichmäßig an, bis das Chassis fest sitzt.

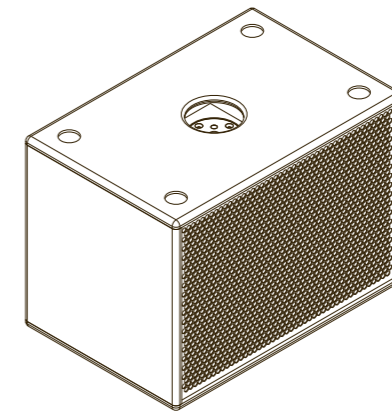
SUBWOOFER FINISH



25 FRONTSCHAUM

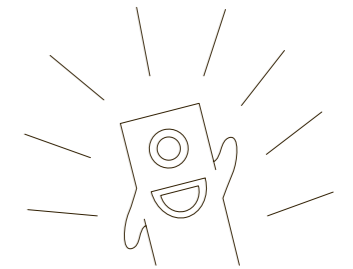
Schneidet aus eurem Material ein passendes Stück heraus. Legt dann den Frontschaum auf den Tisch und legt das Gitter drauf. Markiert mit einem weißen Filzstift, wo die Schrauben für das Frontgitter sind. Anschließend nehmt ihr das Gitter hinunter und stecht mit einem spitzen Werkzeug an markierter Stelle Löcher in den Frontschaum. Dann führt ihr die Abstandsrohrchen durch die Löcher. Diese wurden entweder mit den Gittern mitgeliefert oder ihr habt euch selbst welche organisiert.

P.S.: Wie beim Topteil schon erwähnt, gibt es auch andere Methoden um die Gitter zu befestigen, z.B. Holzleisten, Rampas und passende Schrauben.



26 SCHUTZGITTER

Fixiert nun den Frontschaum analog zum Topteil an eurem Schutzgitter und lasst es gut durchtrocknen. Anschließend legt ihr Gitter und Frontschaum auf die Front und fixiert alles mit passenden Schrauben. Wenn das Gitter nicht mehr klappert ist euer Subwoofer einsatzbereit.



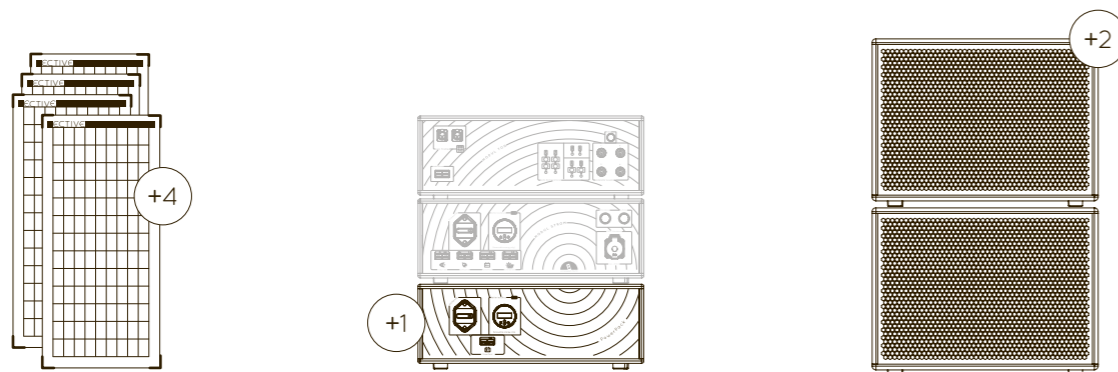
JUHUUUU!

Rennt nun schnell in die Werkstatt holt die Lautsprecher, alle Kabel und das Modul Ton sowie ein passendes Anschlusskabel für euer Abspielgerät. Klemmt euch alles unter den Arm, sucht euch eine schöne Wiese und verkabelt die Anlage gemäß der Bedienungsanleitung. Ihr habt es geschafft! Herzlichen Glückwunsch zu euer solarbetriebenen Musikanlage!

SONNIGE AUSSICHTEN

Sonnt euch nun erstmal in eurem Erfolg und genießt eurer brandneues solarbetriebenes, fahrradgängiges Soundsystem. Veranstaltet eine paar coole Konzerte, einen Rave oder ladet zum Kinoabend ein. Sammelt Erfahrungen mit dem System und habt hoffentlich lange Freude daran.

Sollte in Zukunft der Zeitpunkt kommen, an dem eure Veranstaltungen wachsen, so kann das Soundsystem mitwachsen. Es ist upgradebar, wie ein guter alter Computer. Eine Auswahl der Möglichkeiten findet ihr im Folgenden. Für weitere Informationen oder größere Upgrades kontaktiert uns gerne über unsere Website.



SOLARLEISTUNG ERHÖHEN

Ihr könnt den integrierten MPPT-Laderegler des Modul Strom durch einen größeren ersetzen. Das Modell MPPT 100/30 passt problemlos hinein. Mit diesem ist es euch möglich Solarpaneele mit 400Wp anzuschließen. Dies entspricht einer Verdoppelung. Preislich liegt das Upgrade bei etwa 500 EUR.

POWERPACK BAUEN

Ihr könnt die Laufzeit eures Soundsystems erhöhen indem ihr Zusatzbatterien anschließt. Ein Powerpack mit 300 Ah LifePo4 Zellen und einem Batteriemonitor, sowie Sicherung liegt preislich bei etwa 1700-2000 EUR. Mit diesem Upgrade vervierfacht ihr eure Laufzeit ohne Sonne. Natürlich können auch kleinere, günstigere Powerpacks gebaut und angeschlossen werden.

SUBWOOFER ERWEITERN

In dem Modul Ton ist Platz für eine weitere Eton Power 450.2. Diese ermöglicht es euch zwei weitere Subwoofer anzuschließen. Ihr habt dann ein 4.2 System. Die Topteile halten vom Pegel mit den Subwoofern mit, sie werden dann am DSP einfach etwas lauter gedreht. Preislich liegt dieses Upgrade bei grob 1100 EUR.

EIN DICKES FETTES DANKESCHÖN

Das Sonnensystem Pluto und diese Handbücher gibt es nur, weil unzählige Menschen in verschiedensten Bereichen richtig reingehauen haben. Nebst dem in der Einleitung aufgeführten Menschen gilt noch folgenden Personen ein dicker fetter Dank!

Bernd Siegritz
Max Heise
Anna Lamprecht
Elena Degueldre
Andreas Kolb
Mona Iallonardo
Elvira Frolow

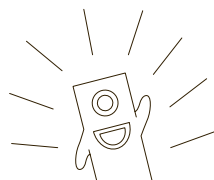
IBR TU BS
Prof. Dr.-Ing. Lars Wolf
Prof. Dr. Rüdiger Kapitzka

Matthias Hots
Philipp Koitsch
Christopher Klumpe
Tobias Wunsch

Und last but not least, gilt natürlich ein großes Dankeschön unseren Förder:innen, denn gute Ideen müssen auch finanziert werden, sonst bleiben sie nur im Kopf:



Dieses Werk inklusive all seiner Texte und Grafiken steht unter der CC BY-NC-SA 4.0-Lizenz. Der Name des Urhebers soll bei einer Weiterverwendung wie folgt genannt werden: Sonnensystem Pluto. Genauere Informationen zur Lizenz findet ihr unter www.creativecommons.org.



pluto.sonnensystem.info