

Ladestecker für Xiaomi M365

***Eigenbau des Ladesteckers
für einen E-Scooter Xiaomi M365***

*Christoph Schwärzler, OE1CGS
November 2017*

Abstract

By default the e-scooter Xiaomi M356 is shipped with a charger for mains operation.

If, for any reason it is envisaged to charge the scooter off the line (e.g. aboard of a sailing yacht) one has to come up not only with an appropriate charger¹ but also needs the specific plug for the scooter.

The following documentation shows in details how this plug can be made at home.

Zusammenfassung

Der E-Scooter Xiaomi M365 wird standardmäßig mit einem Ladegerät für Netzbetrieb ausgeliefert.

Ist ein Stromnetz nicht durchgehend verfügbar, wie z. B. an Bord einer Segelyacht oder soll aus anderen Gründen eine netzunabhängige Infrastruktur aufgebaut werden, so ist zusätzlich zu einem für den jeweiligen Zweck geeigneten Ladegerät¹ auch ein passender Ladestecker für den E-Scooter wünschenswert.

Die vorliegende Dokumentation beschreibt ausführlich den Eigenbau eines passenden Steckers.

1.) Allgemeines

Natürlich stellt der Selbstbau eines Steckers nur den „letzten Ausweg“ auch für einen engagierten Maker dar. Aber es war mir trotz Internetrecherche nicht möglich, einen passenden Stecker für meinen E-Scooter vom Typ Xiaomi M365 zu finden, den ich aber im Zusammenhang mit einer netzunabhängigen Bordversorgung benötigte. Sollte ein Leser einen derartigen Stecker samt Bezugsquelle kennen, wäre ich für einen Hinweis dankbar!

Nachfolgend ist eine detaillierte Beschreibung, wie der Stecker dennoch mit vernünftigem Einsatz selbst gebaut werden kann. Durch die schrittweise Beschreibung der Arbeitsvorgänge sollte es damit auch reinen Hobbyanwendern ohne umfangreiche Werkstatt ein Leichtes sein, diesen Stecker zu bauen. Voraussetzung ist jedoch der Zugang zu einem 3D-Drucker oder die Notwendigkeit, bei einem entsprechenden Druckshop die Teile in Auftrag zu geben.

Für den Selbstbau sind folgende Teile erforderlich:

- 3D-Druckteile
- Messingstab 1,5 mm, 30 mm lang
- Messingrohr 8x1 mm, 30 mm lang
- Kleber (z. B. 2-Komponenten Epoxyd)

Die Messingteile sind jedenfalls im gut sortierten Einzelhandel oder Versandhandel erhältlich, u.U. sogar in einem Baufachmarkt. Zur Verklebung benutze ich vorzugsweise einen schnellhärtenden Epoxydkleber (5 Minuten) wie z. B. UHU Plus Schnellfest.

2.) Druckteile

Der innere Isolator sowie das Steckergehäuse sind mit einem 3D-Drucker binnen weniger Minuten fertiggestellt. Die Objektdaten dazu stehen zum Download zur Verfügung². Ihr Herstellung stellt weder an den Druck selbst besondere Anforderungen, noch ist eine Nachbearbeitung über einfaches Entgraten hinaus erforderlich.

Rein aus optischen Gründen habe ich die beiden Druckteile in unterschiedlichen Farben hergestellt (Isolator rot, Gehäuse schwarz), wie in Bild 1 zu sehen ist.



Bild 1: Die beiden erforderlichen Druckteile

Sofern später die Option A (s.u.) umgesetzt werden soll, empfiehlt es sich, das dafür zusätzlich erforderliche Druckteil bereits zu diesem Zeitpunkt ebenfalls herzustellen.

3.) Messingteile

Von einem Messingstab mit 1,5 mm Durchmesser³ wird ein 30 mm langes Stück abgeschnitten (Bild 2) und die Enden mit einer feinen Feile etwas abgerundet. Dieser Teil bildet später den Innenleiter des konzentrischen Steckers.

Für den zweiten Messingteil (Außenleiter) wird ein 25 mm langes Stück von einem Messingrohr von 8 mm Außendurchmesser und einer Wandstärke von 1 mm (also 6 mm Innendurchmesser) abgesägt. Während die Innenseite bereits passend ist, muss der äußere Durchmesser noch ein klein wenig verringert werden, um gut in die Buchse des Scooters zu passen. Er sollte bei 7,9 mm liegen.



Bild 2: Messingrohr (Außenleiter) und Messingstab (Innenleiter)

Diese geringfügige Verkleinerung lässt sich natürlich am elegantesten mit einer Drehbank vornehmen, aber es genügt auch eine haushaltsübliche Bohrmaschine (oder sogar Akkuschauber) in Verbindung mit einer Feiler und etwas Schleifpapier (z.B. 280er Papier). Dazu wird das bereits gekürzte Messingrohr in die Bohrmaschine gespannt und bei mittlerer Rotationsgeschwindigkeit mit der Feile gleichmäßig auf den Durchmesser von 7,9 mm gebracht (Bild 3). Nach einer weiteren, kurzen Behandlung mit dem Schleifpapier ist auch dieses Teil fertig.



Bild 3: Ersatzweise gelingt die Herstellung des passenden Durchmessers auch mit Bohrmaschine und Feile

4.) Montage

Die Montage sollte exakt in der nachfolgenden Reihenfolge geschehen um reibungslos erfolgen zu können. Durch die Verwendung von schnellhärtendem Epoxdharzkleber ist die gesamte Montage in weniger als einer halben Stunde abgeschlossen.

Messingstab in Isolator einkleben

Der Messingstab wird mittig in den Isolator geklebt (Bild 4). Auf beiden Seiten des Isolators sollten dann 10 mm des Messingstabs hervorste-
hen.

Sollte sich durch das Einschieben des Stabes auf einer Seite des Isolators eine kleine Anhäufung des

Epoxdklebers gebildet haben, so ist diese Seite später vorzugsweise diejenige, an welche die Zuleitung gelötet wird.

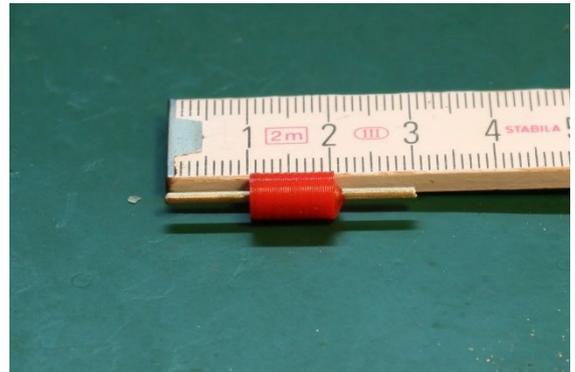


Bild 4: Mittiges Einkleben des Messingstabs in den Isolator

Steckergehäuse auf Kabel

Als erstes muss der Deckel (sofern Option A gewählt ist) und jedenfalls das Steckergehäuse auf das Kabel gezogen werden, sofern das Kabel bereits mit einem Ladegerät verbunden ist. Arbeitet man mit einem freien Kabel kann dieser Schritt wahlweise natürlich auch erst am Schluss erfolgen. Beim Steckergehäuse muss auf die Orientierung geachtet werden, denn es hat auf der Innenseite einen Anschlag für das Messingrohr. Das Gehäuse ist dann richtig, wenn das Messingrohr so eingesetzt werden kann, dass es auf der flachen Seite des Anschlags ansteht und dann exakt 10 mm des Messingrohrs aus dem Gehäuse hervorste-
hen.

Verlöten von Masseleitung und Messingrohr

Nun wird die Masseleitung des Kabels auf rund 4 mm abisoliert und auf der Innenseite der Messinghülse verlötet (Bild 5). Dazu hat es sich bewährt, das Messingrohr einzuspannen und mit einem leistungsfähigen LötKolben (ab ca. 30 W) zu erwärmen. Wird dann am tiefsten Punkt etwas Lötzinn zugeführt, so bleibt dies als „Lötzinsee“ liegen. Hier hilft evtl. noch die vorherige Zugabe von Flussmittel auf die Rohrrinnenseite.

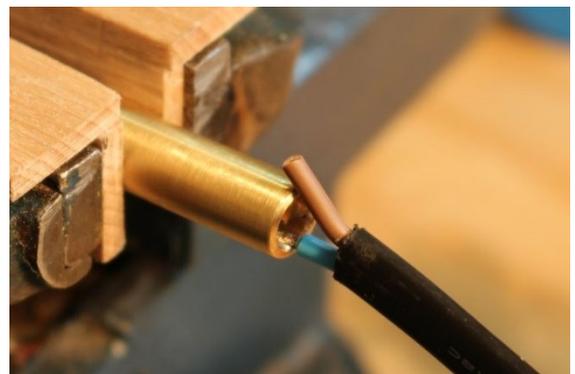


Bild 5: Verlöten von Masseleitung und Messingrohr

Jetzt wird der zuvor verzinnzte Leiter von einem Helfer (oder einer „3. Hand“) in diesen See gelegt und der LötKolben entfernt. Mit dem Erkalten der Lötstelle ist eine stabile Verbindung entstanden.

Isolator in Messingrohr kleben

Im nächsten Schritt wird der Isolator mit dem bereits eingeklebten Innenleiter in den Außenleiter (=Messingrohr) eingeklebt. Dies ist etwas heikel, da der Isolator durch Lötstelle im vorigen Schritt nicht mehr von hinten eingeschoben werden kann. Es besteht daher das Risiko, dass beim Einschieben von vorne Kleber an den Rohrinneisen verbleibt und die spätere Funktion gefährdet.

Ich habe das so gelöst, dass ich den Epoxydkleber mit einem Zahnstocher vorsichtig auf der Messingrohrinnenseite aufgebracht habe, und zwar in einem Bereich von 10 bis 20 mm vom Vorderrand entfernt. Dann habe ich den Isolator von Vorne eingeschoben.

Der Isolator mit dem Innenleiter wird soweit in das Messingrohr eingeführt, dass an der Vorderseite das Rohrende und das Stabende bündig sind (Bild 6) und dort verklebt.



Bild 6: Die Spitze des Messingstabs muss beim Verkleben des Isolators bündig mit dem Messingrohr sein

Auf der Kabelseite sollte nun der Messingstab etwa 5 mm über das Ende des Messingrohrs hervorstehen.

Verlöten von Plusleitung und Messingrohr

Jetzt wird die Plusleitung passend gekürzt, abisoliert und mit dem Innenleiter verlötet. Durch die geringe Masse des Messingstabs kann die Lötzeit kurz gehalten werden, so dass dem (wärmeempfindlichen) Isolator nichts geschieht (Bild 7).

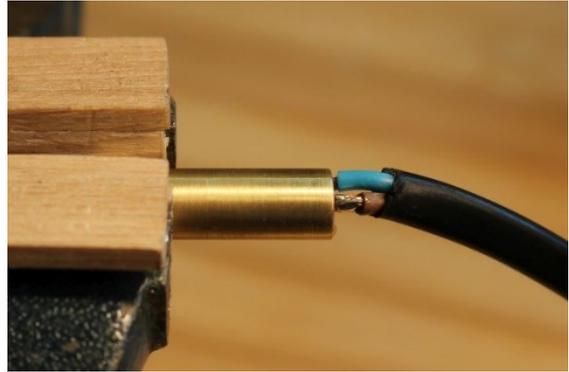


Bild 7: Der Plusleiter wird mit dem Innenleiter verlötet

Jetzt ist der Stecker elektrisch fertig und dies ist ein guter Zeitpunkt das Ganze mit einem Durchgangsprüfer einmal auf Funktionsfähigkeit zu testen. Hat man ein passendes Ladegerät (42 V=) zur Hand, so kann auch schon einmal die Verwendung am E-Scooter ausprobiert werden.

Verkleben des Steckergehäuses

Wenn die Tests erfolgreich verlaufen sind, wird jetzt das auf dem Kabel befindliche bzw. von der anderen Seite aufgezugene Steckergehäuse über das Messingrohr geschoben.

Vor dem Verkleben bitte unbedingt überprüfen, ob das Gehäuse mit der richtigen Seite aufgezogen wurde. Dies ist der Fall, wenn nach dem Überziehen bis zum Anschlag (evtl. leicht drehen) exakt 10 mm vom Messingrohr sichtbar bleiben.

Passt die Anordnung, so wird etwas Epoxydkleber auf die untere Außenseite des Messingrohres aufgebracht und das Messingrohr endgültig eingeschoben.

Nach dem Aushärten ist der Stecker an sich fertig. Zur weiteren mechanischen aber auch optischen Verbesserung bieten sich 2 Optionen an:

Option A: Gehäusedeckel

Mit einem 3D-Drucker ist es natürlich ein Einfaches, eine Steckerabdeckung zu produzieren, die an das verwendete Kabel perfekt angepasst ist (Bild 8).

Wird der Stecker an ein bereits angeschlossenes Kabel montiert, so ist diese Abdeckung natürlich noch vor den o.a. Schritten auf das Kabel aufzuziehen.



Bild 8: Maßgeschneiderte Kabeldurchführung für den Stecker

Die Abdeckung wird einfach bündig zum hinteren Steckerende mit dem Gehäuse verklebt.

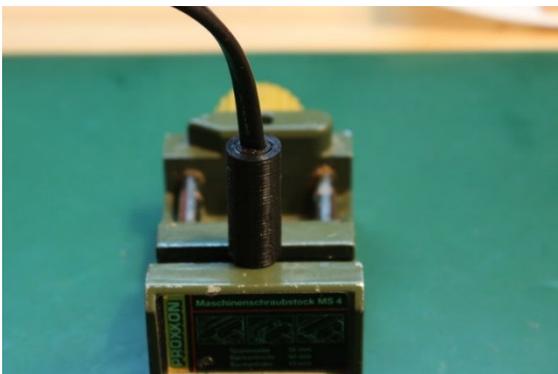


Bild 9: Einkleben der Steckerabdeckung/Kabeldurchführung

Option B: Vergießen des Steckers

Da das Messingrohr dicht mit dem Steckergehäuse verklebt ist, kann dieses von hinten bei einem stehenden Stecker (vgl. Bild 9) einfach mit (evtl. eingefärbtem) Epoxydharz vergossen werden. Dies ist insbesondere im Hinblick auf eine mechanische Stabilisierung und Zugentlastung sehr empfehlenswert.

Anwendung

Ich selbst habe die Optionen A und B kombiniert und damit einen stabilen und formschönen (Bild 10) Stecker für meinen E-Scooter Xiaomi M365 erhalten.



Bild 10: Fertiger Ladestecker für den Xiaomi M365 E-Scooter

Mit einem passenden Ladegerät, das 42V Gleichspannung bereitstellt, kann nun der E-Scooter geladen werden. Das Originalnetzteil ist mit einer Leistung von 70 W ausgezeichnet, daher sollte ein maximaler Ladestrom von rund 1,7 A ausreichend sein. Der Pluspol ist auf den Innenleiter zu legen.

Insbesondere die direkte DC/DC-Wandlung aus einem 12/24 V Bordnetz und die Ladung durch Solarzellen bieten hier interessante Anwendungsfälle.

¹ Für die Versorgung aus einem 12/24V= Bordnetz ist z. B. das hier beschriebene, sehr günstige Netzteil geeignet: <http://www.oe1cgs.at/dcdc-wandler/>

² <https://www.thingiverse.com/thing:2672159>

³ Sollte ein Durchmesser von 1,5 mm schwer beschaffbar sein, so könnte ein Messingstab mit 2 mm Durchmesser z.B. mit der in Abschnitt 3 genannten „Bohrmaschinenmethode“ auf 1,5 mm reduziert werden. Der Innenisolator (3D-Druckteil) müsste ggf. etwas aufgebohrt werden.