

# 3D-Drucker

Wir haben in den Labs mehrere 3D-Drucker. Hier erfährst du, wie man sie bedient und was sie können.

- Allgemeines
- Drucker-Peripherie und Gehäuse
- Prusa MINI+ ("atlas\_1"), IP 10.10.8.2
- Prusa MINI+ ("bergelmir\_2"), IP 10.10.8.3
- Prusa MK3S+ ("carpo\_3"), IP 10.10.8.5
- Prusa MINI+ ("dione\_4"), IP 10.10.8.6
- Prusa MK3S+ ("euporie\_5"), IP 10.10.8.4
- Prusa MINI+ ("ferdinand\_6"), IP 10.10.8.7
- Prusa MK4 ("galatea\_7"), IP 10.10.8.8
- Filament-Drybox-Batterie
- 3D-Druck-Monitor (nur für Octoprint)
- Kameras

# Allgemeines

## Regeln

- KEIN METALL AUF DEM DRUCKBETT! Das Druckbett ist beschichtet; diese Beschichtung kann durch Kratzen mit harten Gegenständen, etwa Metallspatel, zerstört werden
- Wenn du dir unsicher bist, frage jemanden!
- Die Drucker werden in alphabetischer Reihenfolge nach den Monden von (Zwerg-)Planeten benannt im Schema `mondname_x`, wobei x eine fortlaufende Zahl ist und der Mondname klein geschrieben wird

## Drucker

Wir haben 3D-Drucker von Prusa. Beachte dazu auch die Prusa Knowledge Base mit Anleitungen, Hinweisen etc: Prusa MINI+ und zwei MK3s+. Zur allgemeinen Druckerbenutzung gibt es HIER gute Hinweise. Wenn es mal hakt, gibt es HIER Hilfe, oder Fabian fragen. Wir nutzen den PrusaSlicer.

## Namensgebung

Wir geben den namen alphabetisch aufsteigend Namen von Monden gefolgt von einer aufsteigenden Zahl. "atlas\_1" war also unser erster Drucker. Jeder Drucker erhält ein Namensschild dank diesem SCAD-File.

## Nutzung

1. Dateien für 3D-Drucker werden meist im .stl-Format gespeichert. Du findest z.B. solche .stl-Dateien auf Thingiverse oder Prusaprinters.
2. Diese .stl-Dateien muss man für den Drucker noch vorbereiten, das nennt man Slicen. Dafür benötigst du einen Slicer. Wir verwenden für die Prusa-Drucker auch den Prusa-Slicer, diesen findest du HIER für jedes Betriebssystem.

3. Lade die .stl-Datei in den Slicer und wähle deine Einstellungen rechts. 0.20mm ist in der Regel ausreichend, meist kann man sogar mit 0.25mm oder 0.30mm ausreichend qualitativ drucken. Diese Einstellung bezeichnet die Schichtdicke, also die vertikale Auflösung. Wähle unbedingt das richtige Filament aus; in den MINT-Labs nutzen wir meistens (aber keineswegs immer!) PLA von Prusa. "Stützen" benötigst du nur bei überhängenden Strukturen. "Rand" ist sinnvoll, wenn dein Objekt wenig Kontaktfläche zum Druckbett hat und umfallen könnte. Nach dem "Slicen" wird eine .GCODE-Datei erstellt. Diese kannst du z.B. auf einen USB-Stick laden, in den Drucker stecken und drucken. Wahlweise kann man den Drucker mittels Raspberry Pi über das WLAN ansteuern.

# Grundreinigung

Hin und wieder sollte der Drucker gereinigt werden.

- Die Nozzle (das heiße Ende, aus dem der Kunststoff raus kommt) kann im heißen Zustand mit einer einfachen Drahtbürste gereinigt werden
- mit einer 0.4mm Akkupunkturnadel kann im heißen Zustand in die Nozzle gestochen werden, um evtl. verbrannte Filamentrückstände zu lösen
- Das Druckblech darf ausschließlich mit einem Tuch und Isopropanol gereinigt werden

# Material

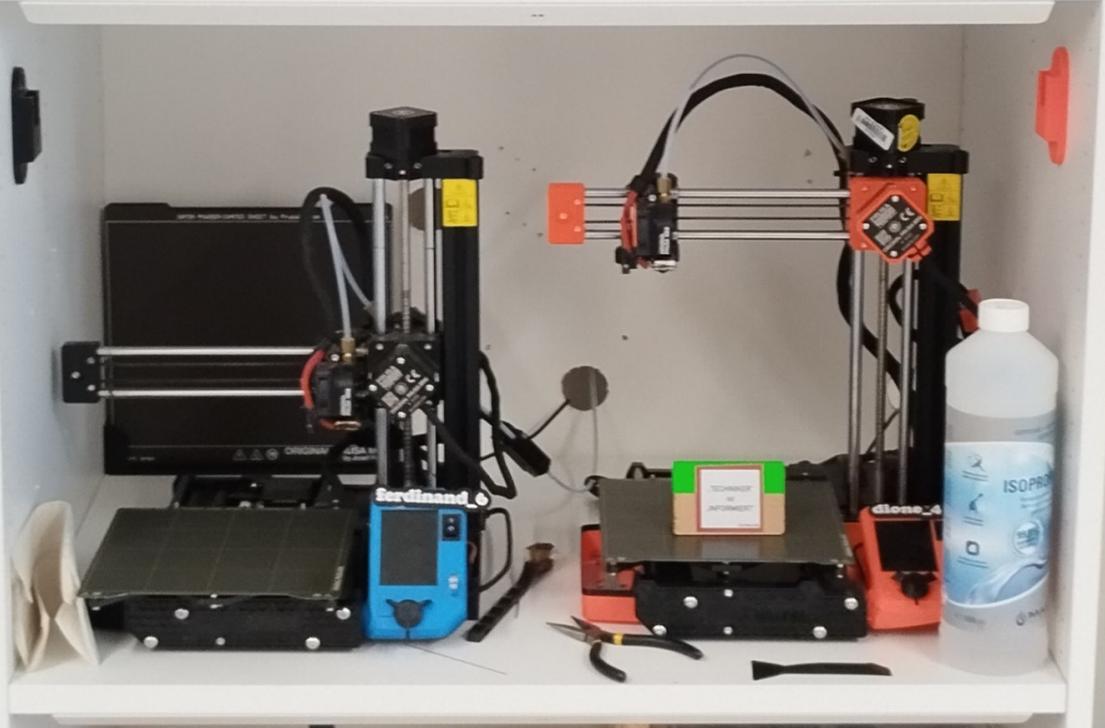
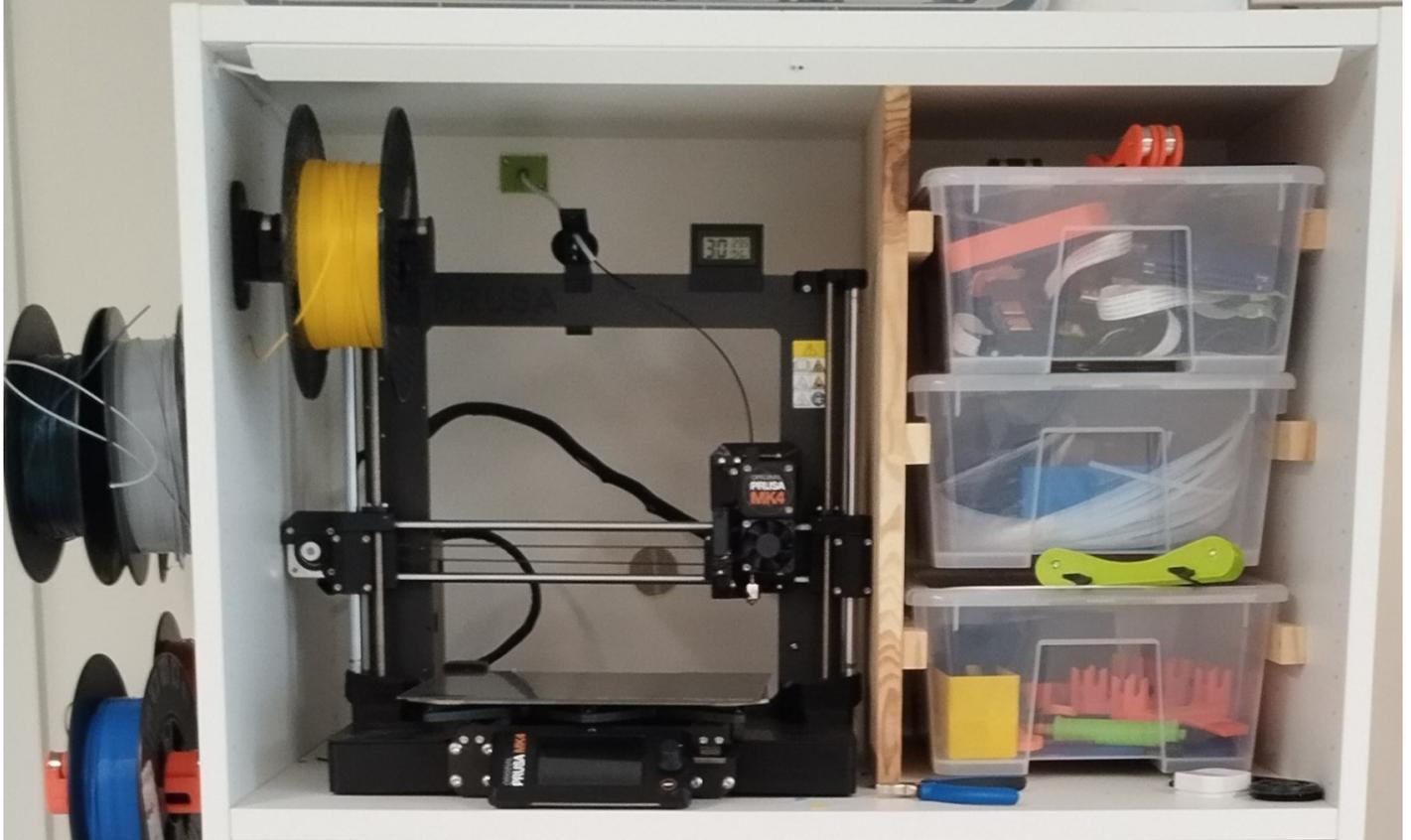
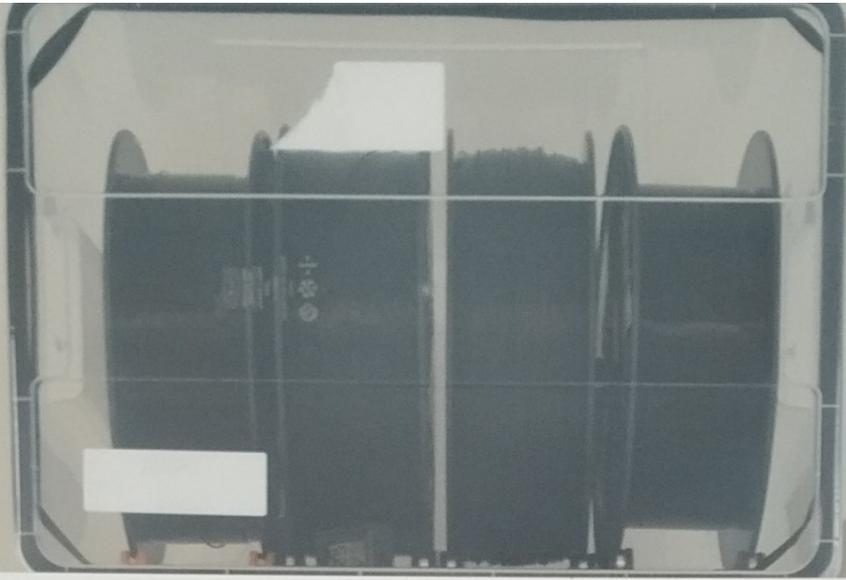
Beachte dazu auch den [Materialleitfaden](#) und die [Materialtabelle](#) von Prusa. Meist drucken wir PLA oder PETG. Beachte, dass PLA auf PEI-Blech und PETG auf Pulverbeschichtetem Blech. Wenn du anderes Material (ABS, ABS+, flexPLA, ...) verdrucken willst, sprich bitte erst mit [Fabian](#).

# Drucker-Peripherie und Gehäuse

## Gehäuse

Bislang sitzt der Prusa Mini "[atlas\\_1](#)" in einem selbstgebauten Gehäuse aus 20mm Alu-Profilen und Plexiglas. Die anderen Drucker waren zunächst in einem Selbstbau-Regal aus Ikea Lack Tischen.

Die Anleitung dazu findet man [HIER](#). Jedoch war uns diese Lack-Tisch-Kombination zu wackelig und zu wenig wartungsfreundlich (man kommt nur von vorne an die Drucker ran).



Daher haben wir nun ein [Ikea Platsa Regal 80x55x180cm](#). Dieses hat als Boden zusätzlich eine [Ikea Spildra Deckplatte](#) für die Stabilität und darunter vier lenkbare Schwerlastrollen (zwei davon mit Bremse). Das Regal bietet Platz für bis zu vier MK3 oder bis zu acht Mini. In unserem Fall stehen ein MK4 [galatea\\_7](#) (oben), zwei Mini [bergelmir\\_2](#) und [dione\\_4](#) (mitte) und ein MK3 [carpo\\_3](#) (unten) darin. Ganz unten ist ein Schubfach mit Ersatzteilen, zentrale Steckdose, Kleinteilen, etc. Leider haben nebeneinander zwar zwei Mini Platz (gerade so), aber nicht zwei MK3 oder auch nur ein MK3 und ein Mini. Mehr zum Platsa gibts auch [HIER](#).

Ein weiteres [Platsa](#) (nur 1,20m hoch) enthält unseren zweiten MK3 [euporie\\_5](#) (unten) sowie einen Mini [ferdinand\\_6](#) (mitte) und oben drauf steht unser Mini [atlas\\_1](#). Auch hier ist unten ein Fach für Abfälle, zentrale Steckdose uvm.

Was noch zu tun wäre:

- Alle Drucker via WiFi an-/abschaltbar
- Beleuchtung via WiFi schaltbar für alle Drucker
- evtl. Türen, evtl abschließbar

## Druckermonitore

Um die Drucker auch ohne PC oder direkten Sichtkontakt zu beaufsichtigen, kann man sich kleine Druckermonitore (ESP8622 mit OLED-Display) bauen. Gehäuse aus Thingiverse gibts [HIER](#) oder etwas kleiner [HIER](#). Den Source Code gibts [HIER](#).

## Octoprint-Status-LED

Octoprint kann u.a. direkt WS2812b-LEDs ansteuern, um gewisse Statusmeldungen über die LED-Farbe auszugeben. Solche LED-Bänder möchten wir in den jeweiligen Gehäusen installieren.

Nachteil: Damit wäre der Drucker mit dem Gehäuse durch eine Kabelverbindung dauerhaft verbunden, wodurch die Wartung des Druckers, vor allem das Herausnehmen des Druckers aus dem Gehäuse, sehr erschwert wird. Daher wollen wir die Status-LEDs unabhängig vom Standort des Druckers ansteuern.

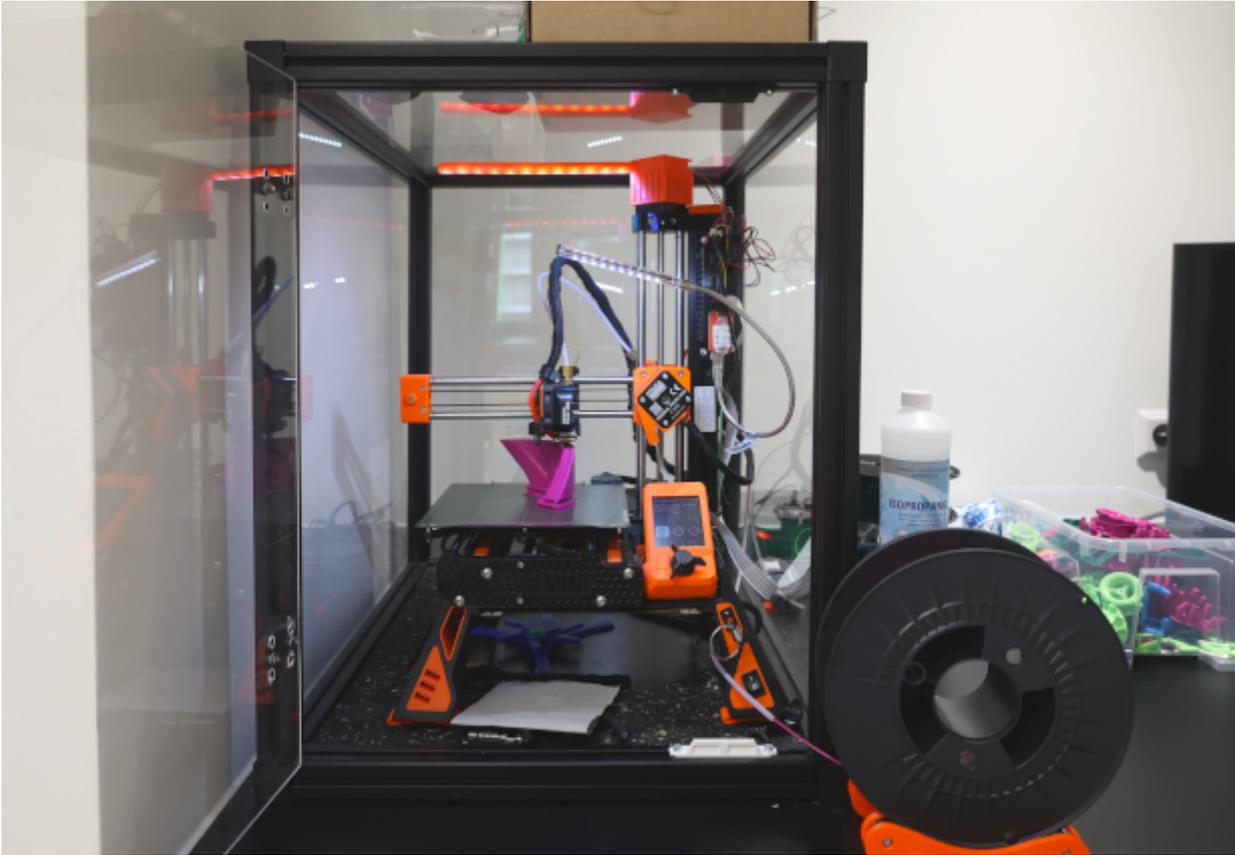
Hier hilft ein ESP8266 (D1 mini). Er sitzt im Gehäuse und steuert die LEDs an, während er immer wieder den Status des Druckers über das WLAN ansteuert.

HIER findet ihr das GitHub-Repository für den Code. Achtung: man muss die Arduino JSON Library installieren und zwar in Version 5, nicht in der aktuellen Version (v6)! Sie sind nicht zueinander kompatibel.

# Erweiterungsmöglichkeiten

Im Earhart-Labor wäre noch Platz für ein Ikea Platsa mit 60x55x180, oder vor den ersten Arbeitstischen könnten zwei Ikea Platsa mit 80x55x120 cm.

# Prusa MINI+ ("atlas\_1"), IP 10.10.8.2



Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 180 x 180 x 180 mm | 7 x 7 x 7 Zoll
- Schichthöhe 0,05 - 0,25 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette von anderen Durchmessern/Düsen wird unterstützt
- Durchmesser des Filaments 1,75 mm
- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon,

Woodfill und andere gefüllte Materialien.

- Max. Verfahrgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Max. Düsentemperatur 280 °C / 536 °F
- Max. Heizbett-Temperatur 100 °C / 212 °F
- Extruder Bowden-System mit 3:1-Getriebe
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächen, Heizbett mit Kompensation kalter Ecken
- Druckerabmessungen (ohne Spulenhalter & externes Netzteil) 4,5 kg 38×33×38 cm; 15×13×15 Zoll (X×Y×Z)

Firmware: 5.1.0

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.2
- url: [atlas.mint-labs.de](http://atlas.mint-labs.de)
- Nutzernamen und Passwort: gehe in die Druckereinstellungen

## Anschalten

- Der Drucker hängt an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.
- Der Drucker hat einen weiteren Schalter vorne rechts am Gehäuse/Standfuß

## Abschalten

- Schalter abschalten
- Mehrfachsteckdose abschalten
- fertig

# Prusa MINI+ ("bergelmir\_2"), IP 10.10.8.3



Der Linke 3D-Drucker ist der bergelmir.

## Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 180 x 180 x 180 mm | 7 x 7 x 7 Zoll
- Schichthöhe 0,05 - 0,25 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette von anderen Durchmessern/Düsen wird unterstützt
- Durchmesser des Filaments 1,75 mm

- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon, Woodfill und andere gefüllte Materialien.
- Max. Verfahrensgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Max. Düsentemperatur 280 °C / 536 °F
- Max. Heizbett-Temperatur 100 °C / 212 °F
- Extruder Bowden-System mit 3:1-Getriebe
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächen, Heizbett mit Kompensation kalter Ecken
- Druckerabmessungen (ohne Spulenhalter & externes Netzteil) 4,5 kg 38×33×38 cm; 15×13×15 Zoll (X×Y×Z)

Firmware: 5.1.0

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.3
- url: [bergelmir.mint-labs.de](http://bergelmir.mint-labs.de)
- Nutzernamen und Passwort: gehe in die Druckereinstellungen

## Anschalten

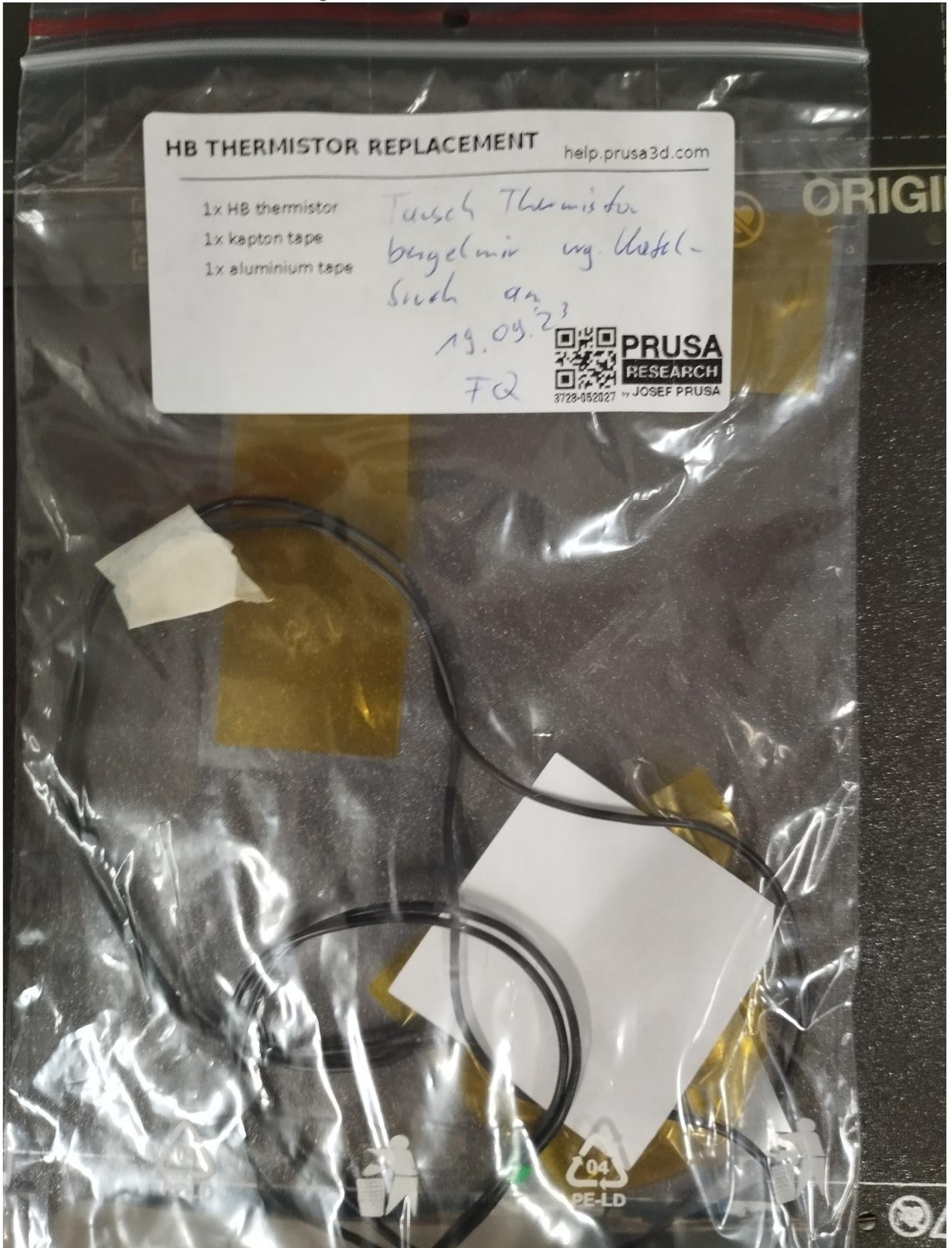
- Der Drucker hängt an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.
- Der Drucker hat einen weiteren Schalter hinten am eingebauten Netzteil; dieser sollte immer an sein

## Abschalten

- Taster ausschalten
- fertig

## Wartungs-Tagebuch:

19.09.2023: Thermistor Heizbett getauscht von Mario L. und FQ



**HB THERMISTOR REPLACEMENT**

help.prusa3d.com

- 1x HB thermistor
- 1x kapton tape
- 1x aluminium tape

Tausch Thermistor  
beigelmir wg. Model-  
Such am

19.09.23  
FQ



**PRUSA**  
**RESEARCH**  
3728-052027 by JOSEF PRUSA



# Prusa MK3S+ ("carpo\_3"), IP 10.10.8.5



Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 25×21×21 cm (9,84"×8,3"×8,3")
- Schichthöhe 0.05 - 0.35 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette anderer Durchmesser/Düsen wird unterstützt
- Filament Durchmesser 1.75 mm
- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon, Carbon gefüllt, Woodfill und andere gefüllte Materialien.

- Maximale Verfahrgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Maximale Düsentemperatur 300 °C / 572 °F
- Maximale Heizbett-Temperatur 120 °C / 248 °F
- Extruder Direct Drive, Bondtech Antrieb, E3D V6 Hotend
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächenbehandlungen, Heizbett mit Kompensation der kalten Ecken
- Abmessungen des Druckers (ohne Spule) 7 kg, 50×55×40 cm; 19,6×21,6×15,7 in (X×Y×Z)
- Stromverbrauch PLA Verbrauch: 80W / ABS Verbrauch: 120W

Firmware: 3.13

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.5
- url: carpo.mint-labs.de
- Nutzernamen: carpo\_3\_admin
- Passwort: frage einen Admin!

## Anschalten

- Der Drucker hängt an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.
- Der Drucker hat einen weiteren Schalter hinten am eingebauten Netzteil; dieser sollte immer an sein
- der eingebaute Raspberry Pi fährt nach dem Anschalten automatisch hoch

## Abschalten

- Drucker abschalten
- Mehrfachsteckdose abschalten
- fertig

# Prusa MINI+ ("dione\_4"), IP 10.10.8.6



Der Rechte 3D-Drucker ist die dione.

## Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 180 x 180 x 180 mm | 7 x 7 x 7 Zoll
- Schichthöhe 0,05 - 0,25 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette von anderen Durchmessern/Düsen wird unterstützt
- Durchmesser des Filaments 1,75 mm

- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon, Woodfill und andere gefüllte Materialien.
- Max. Verfahrensgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Max. Düsentemperatur 280 °C / 536 °F
- Max. Heizbett-Temperatur 100 °C / 212 °F
- Extruder Bowden-System mit 3:1-Getriebe
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächen, Heizbett mit Kompensation kalter Ecken
- Druckerabmessungen (ohne Spulenhalter & externes Netzteil) 4,5 kg 38×33×38 cm; 15×13×15 Zoll (X×Y×Z)

Firmware: 5.1.0

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.6
- url: [dione.mint-labs.de](http://dione.mint-labs.de)
- Nutzernamen und Passwort: in den Druckereinstellungen nachsehen

## Anschalten

- Der Drucker hängt an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.

## Abschalten

- Schalter abschalten
- fertig

# Prusa MK3S+ ("euporie\_5"), IP 10.10.8.4



Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 25×21×21 cm (9,84"×8,3"×8,3")
- Schichthöhe 0.05 - 0.35 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette anderer Durchmesser/Düsen wird unterstützt
- Filament Durchmesser 1.75 mm
- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon, Carbon gefüllt, Woodfill und andere gefüllte Materialien.
- Maximale Verfahrensgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Maximale Düsentemperatur 300 °C / 572 °F

- Maximale Heizbett-Temperatur 120 °C / 248 °F
- Extruder Direct Drive, Bondtech Antrieb, E3D V6 Hotend
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächenbehandlungen, Heizbett mit Kompensation der kalten Ecken
- Abmessungen des Druckers (ohne Spule) 7 kg, 50×55×40 cm; 19,6×21,6×15,7 in (X×Y×Z)
- Stromverbrauch PLA Verbrauch: 80W / ABS Verbrauch: 120W

Firmware 3.13

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.4
- Nutzernamen: euporie\_5\_admin
- Passwort: frage einen Admin

## Anschalten

- Der Drucker hängt an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.
- Der Drucker hat einen weiteren Schalter hinten am eingebauten Netzteil; dieser sollte immer an sein
- der eingebaute Raspberry Pi fährt nach dem Anschalten der Mehrfach-Steckdose automatisch hoch

## Abschalten

- Im Bestfall wird der Raspberry Pi heruntergefahren (im Browser)
- Mehrfachsteckdose abschalten
- fertig

## Installierte OctoPrint-Plugins:

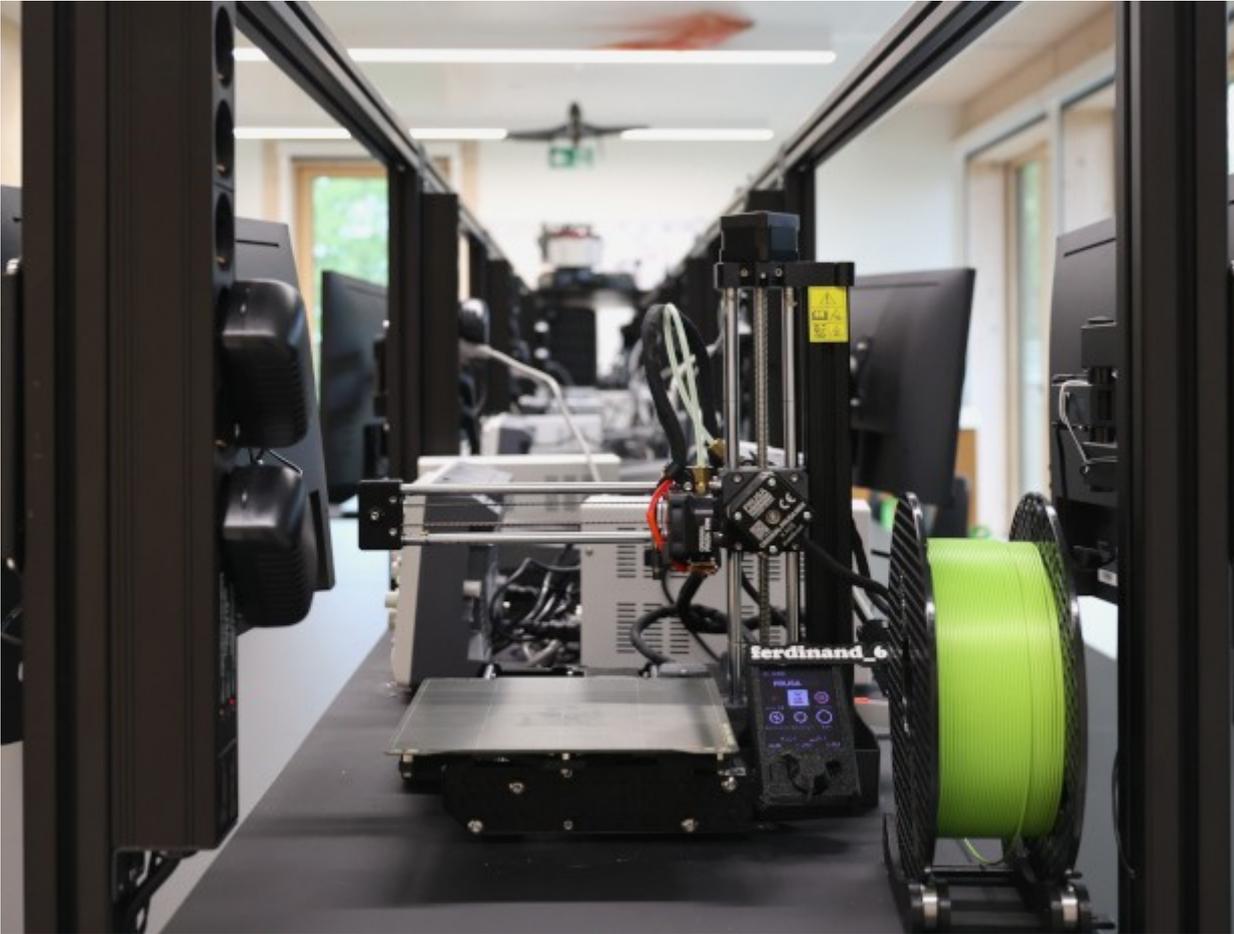
- Touch UI
- Octolapse
- Exclude Region
- Pretty GCode

- The Spaghetti Detective (Obico for Octoprint)
- Bed Level Visualizer
- OctoPrint-Enclosure
- WS281x LED Status
- Navbar Temp
- OctoPrint-Dashboard
- FloatingNavbar

# LabBook:

04.05.2024: "Thermische Anomalie"-Fehler, daher mit Mario Hotend-Thermistor ausgetauscht.  
Läuft wieder.

# Prusa MINI+ ("ferdinand\_6"), IP 10.10.8.7



Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 180 x 180 x 180 mm | 7 x 7 x 7 Zoll
- Schichthöhe 0,05 - 0,25 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette von anderen Durchmessern/Düsen wird unterstützt
- Durchmesser des Filaments 1,75 mm

- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon, Woodfill und andere gefüllte Materialien.
- Max. Verfahrgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Max. Düsentemperatur 280 °C / 536 °F
- Max. Heizbett-Temperatur 100 °C / 212 °F
- Extruder Bowden-System mit 3:1-Getriebe
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächen, Heizbett mit Kompensation kalter Ecken
- Druckerabmessungen (ohne Spulenhalter & externes Netzteil) 4,5 kg 38×33×38 cm; 15×13×15 Zoll (X×Y×Z)

Firmware: 5.1.0

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.7
- über den Browser erreichbar unter [ferdinand.mint-labs.de](http://ferdinand.mint-labs.de)

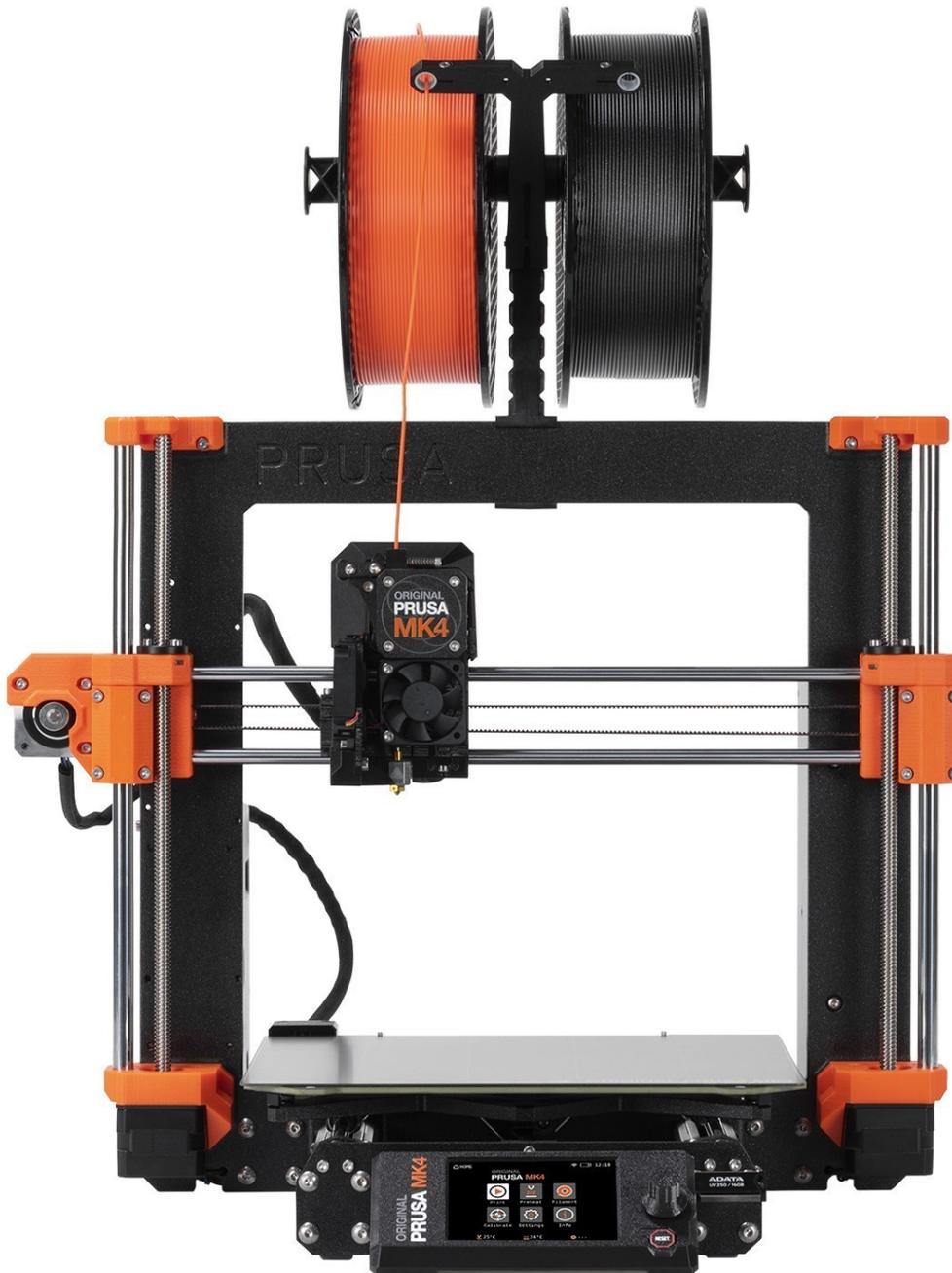
## Anschalten

- Alle Drucker im Druckerregal hängen an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.
- Der Drucker hat einen weiteren Schalter vorne; dieser sollte immer an sein

## Abschalten

- Schalter ausschalten
- Mehrfachsteckdose abschalten
- fertig

# Prusa MK4 ("galatea\_7"), IP 10.10.8.8



# Status = betriebsbereit

## Specs

- Bauvolumen 25×21×22 cm
- Schichthöhe 0.05 - 0.35 mm
- Düse 0,4 mm Standard, eine breite Palette anderer Durchmesser/Düsen wird unterstützt
- Filament Durchmesser 1.75 mm
- Unterstützte Materialien Große Auswahl an Thermoplasten, einschließlich PLA, PETG, ASA, ABS, PC (Polycarbonat), CPE, PVA/BVOH, PVB, HIPS, PP (Polypropylen), Flex, nGen, Nylon, Carbon gefüllt, Woodfill und andere gefüllte Materialien.
- Maximale Verfahrgeschwindigkeit 200+ mm/s
- Maximale Düsentemperatur 290 °C / 572 °F
- Maximale Heizbett-Temperatur 120 °C / 248 °F
- Extruder Nextruder, E3D V6 Hotend kompatibel (mit Adapter)
- Druckoberfläche Abnehmbare magnetische Stahlbleche(\*) mit verschiedenen Oberflächenbehandlungen, Heizbett mit Kompensation der kalten Ecken
- Abmessungen des Druckers (ohne Spule) 7 kg, 50×55×40 cm; (X×Y×Z)
- Stromverbrauch PLA Verbrauch: 80W / ABS Verbrauch: 120W

Firmware: 5.1.0

## IP, Zugang

- IP = 10.10.8.8
- Admin-Zugang: galatea\_7\_admin, für Passwort nen Admin fragen!
- Benutzer und Passwort: Am Drucker im Menü -> network -> PrusaLink

## Anschalten

- Der Drucker hängt an einer Mehrfach-Steckdose. Diese musst du anschalten.
- Der Drucker hat einen weiteren Schalter hinten am eingebauten Netzteil; dieser sollte immer an sein

## Abschalten

- Mehrfachsteckdose abschalten
- fertig

# Filament-Drybox-Batterie

## Grundidee

Da unsere Drucker teils 9h/Tag 5 Tage/Woche laufen, wurde uns das Filament-Wechseln irgendwann lästig. Normale Filamentrollen haben zwischen 700g und 800g. Die großen von DasFilament (XXL-Spulen) haben 2.600g!

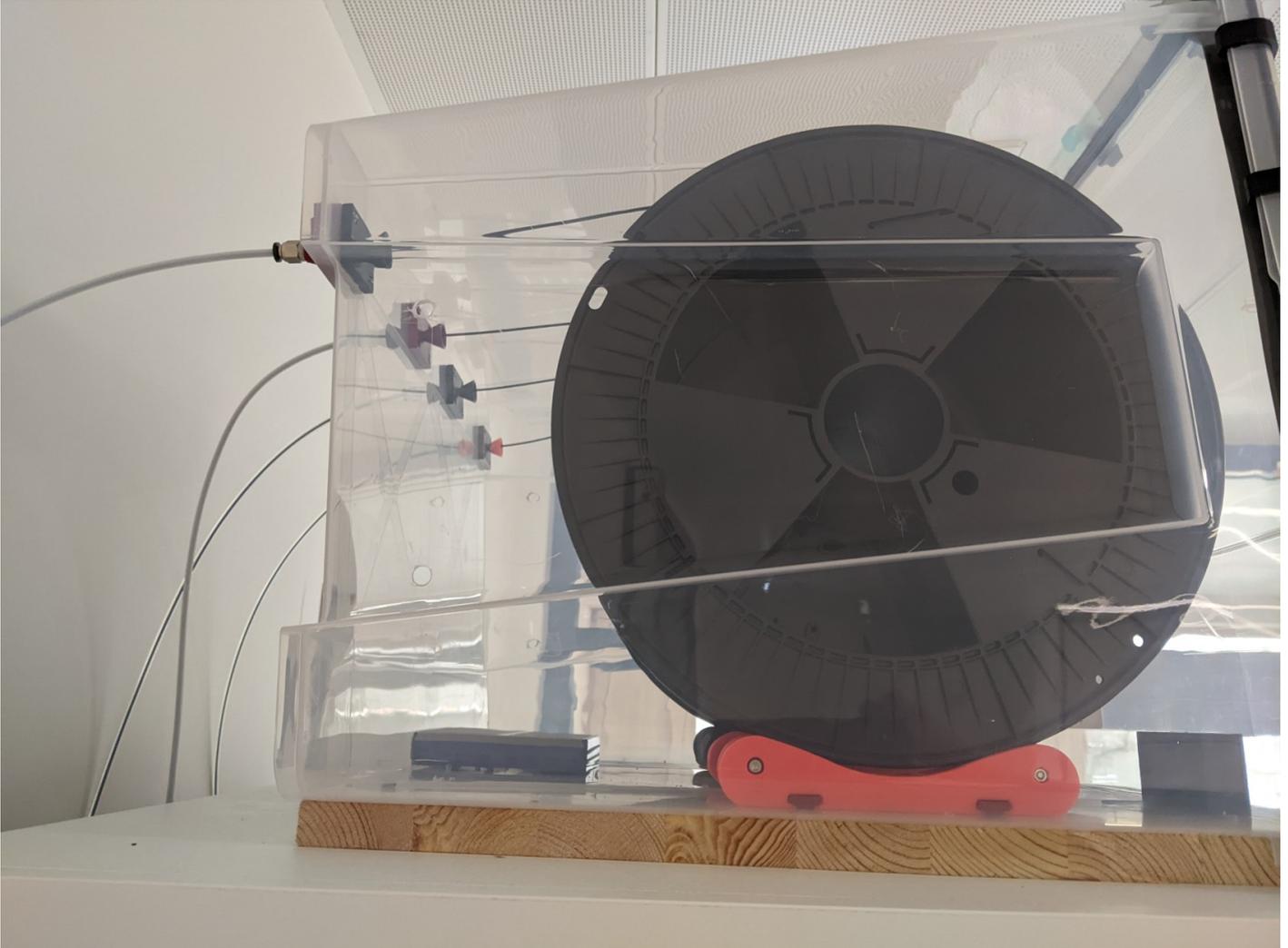
Da diese großen Spulen ohnehin nicht mehr ins Drucker-Regal passten, und es sinnvoll ist, Filament vor Feuchtigkeit zu schützen, haben wir uns für den Bau einer Drybox-Batterie für bis zu vier Spulen zu je 2.600g entschieden.

## Platz

Wie beschrieben war im Druckerregal selbst kein Platz mehr, aber auf dem Regal durchaus! Sollte das Druckerregal verschoben werden müssen, muss die Box abgenommen werden.

## Box

Die Box ist eine einfache Ikea Samla Box mit 65l Fassungsvermögen zzgl. Deckel. Diese liegt umgekippt auf einer Längsseite, damit man angenehm über die Vorderseite den Deckel öffnen und die Spulen tauschen kann. Die Längsseite der Box ist mit einem 12mm Sperrholz verstärkt. nLuftdicht wird die Box durch einfachen Fenster-Dichtungsgummi zwischen Deckel und Box sowie diesen Klemmen in 10mm Höhe und 110% Breite.



## Filament-Leitsystem

Das Filament-Leitsystem ist auf der Samla-Unterseite angebracht. Da die Box auf der Längsseite liegt, schaut die Unterseite nach hinten.

Dort sind 3D-gedruckte Durchführungen samt PC4-M10 Fittings für PTFE-Schläuche (2mm Innendurchmesser, 4mm Außendurchmesser) angebracht. Durch solche PTFE-Schläuche wird das Filament auf der Regal-Rückseite zum jeweiligen Drucker geführt. Durch die Regalrückwand geht es erneut mit oben beschriebenen Durchführungen samt PTFE-Fittings.

Die PTFE-Schläuche könnten mit diesen Clips zusätzlich gehalten/geleitet werden.

# Filamentrollen-Lager

Die Filamentrollen lagern auf dem standard Prusa-Mini-Base-Spoolholder, doch die Rails sind auf etwa 11,5cm verlängert.

## Am Drucker

Am Prusa MK3 wird der PTFE-Schlauch von der Regalrückwand oben mittig am Rahmen geführt durch [dieses](#) 3D-Druckteil.

Bei den Prusa Minis ist die Durchführung durch die Druckerregal-Rückwand möglichst weit unten rechts (in der Nähe des Filamentsensors) angebracht. Von dort wird das Filament direkt zum Filamentsensor geführt.

## Trockenhaltung

Wir nehmen einfache Silicagel-Kugeln in [diesem Gehäuse](#) und ein [einfaches Hygrometer/Thermometer](#) in [diesem Gehäuse](#).

## Filamentwechsel

Der Filamentwechsel geht relativ einfach. Nach dem Auswerfen am Drucker kann die jeweilige Filamentrolle solange gerollt werden, bis das Filament komplett aufgerollt ist.

Danach Rolle entnehmen und neue einlegen. Am Filamentende am besten schräg abschneiden, dann lässt sich das Filament einfach und gut in die Schläuche einführen.

Nun den rückseitigen PTFE-Schlauch zwischen Samla-Box und Regal-Rückwand aus den Fittings nehmen, Filament durch das Fitting an der Samla-Box, dann durch den PTFE-Schlauch, dann durch das Fitting an der Regalrückwand führen. Nun den PTFE-Schlauch beidseitig (an der Samla-Box sowie an der Regal-Rückwand) wieder ins Fitting drücken. Nun am Drucker wie gewohnt das Filament einlegen.

# 3D-Druck-Monitor (nur für Octoprint)

Gehäuse:

- <https://www.thingiverse.com/thing:2934049>
- <https://www.thingiverse.com/thing:4538747>
- <https://www.thingiverse.com/thing:2884823>

Anleitung und Source-Code:

- <http://www.instructables.com/id/3D-Printer-Monitor-Wemos-D1-Mini-ESP8266/>
- <https://github.com/Qrome/printer-monitor>

# Kameras

Wir nutzen einfache ESP32-Cam als WiFi-Kameras für jeden Drucker.

[HIER](#) ist die Anleitung zu finden.

[HIER](#) findet sich ein 3D-Druck Gehäuse mit Arm.

Die Kameras sind jeweils in Prusa Connect eingebunden und benannt nach ihrem Drucker und der lokal erreichbaren IP-Adresse. Sie sind so eingestellt, dass sie alle 20sec ein Foto mit Blitz machen in höchster Auflösung.