


# Modular Hot-End Handbuch



 Modular Hot-End

Das modulare Hot-End ist kompatibel zu Extrudern mit 16mm Anschluss und ausgelegt für thermoplastische Kunststoffe wie z.B. [ABS \(Acrylnitril-Butadien-Styrol\)](#), [PLA \(Polylactide\)](#), [PP \(Polypropylen\)](#), [PVA \(Polyvinylalkohol\)](#), [PA \(Polyamid\)](#) usw. mit einem Durchmesser von 3mm bzw. 1.75mm.

Der Vorteil der modularen Bauweise ist die Einfachheit bei Reinigung, Wartung und Experimenten. So kann die Düse ausgetauscht werden, ohne den Extruder zu demontieren. Eine Reinigung oder ein Wechsel der Düse ist somit in wenigen Minuten erledigt.

Die Thermalbarriere besteht aus PEEK und ist innen mit PTFE gefüttert, um die Reibung zu verringern und Anhaftungen in der Thermalbarriere zu vermeiden. Daher kann mit diesem Hot-End problemlos [PLA \(Polylactide\)](#) wie auch [ABS \(Acrylnitril-Butadien-Styrol\)](#) verarbeitet werden. Der Heizblock wird geklemmt anstatt geschraubt, da so eine wesentlich einfachere Demontage möglich ist.

# Wichtige Hinweise

Sie finden auf den folgenden Seiten wichtige Hinweise zum Aufbau, Betrieb, Aufstellungsort und Anschluss des Gerätes. Lesen Sie diese Hinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

## Rückversand / Originalverpackung

Bewahren Sie die Originalverpackung bitte für den eventuellen Rückversand auf! 3D-Drucker sind auf Grund der Bauart stoßempfindlich und nur durch die Originalverpackung ausreichend geschützt. Bei unsachgemäßem Versand erlischt der Garantie-/Gewährleistungsanspruch für das Gerät.

## Betrieb

Sie dürfen das Gerät während des Betriebs nicht vom Stromnetz trennen! Dies kann zu Datenverlusten und Software-Beschädigungen führen.

## Sonstiges

Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Wir behalten uns jedoch das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen durchzuführen. Sollte es eine neue Software für Ihr Gerät geben, die Auswirkungen auf die Bedienungsanleitung hat (z. B. die Änderung von Menüs und/oder Funktionen), werden wir, falls dies von uns für nötig empfunden wird, eine neue Bedienungsanleitung zum Download unter <http://www.germanreprap.com> zur Verfügung stellen.

## Toxische Gefährdung

Je nach verwendetem Material kann es zu toxischen Gefährdungen durch Überhitzung von Verbrauchsmaterial kommen. Die Betriebstemperaturen sind genau einzuhalten. Diese finden Sie auf den jeweiligen Materialien aufgedruckt und auf unseren Webseiten unter <http://www.germanreprap.com>.

## Sicherheitsabschaltung

Die Geräte haben einen eingebauten thermischen Schutzmechanismus. Beim Erreichen bestimmter Temperaturwerte schaltet sich das Gerät selbstständig mit einer Fehlermeldung ab.

## Wartung

Das Gerät muss jährlich von geschultem Personal gewartet werden. Die technischen Schutzeinrichtungen sind ebenso zu überprüfen wie der ordnungsgemäße Zustand von mechanischen Komponenten. Dazu bieten wir einen Wartungsservice an. Kontaktieren Sie uns für Fragen bitte unter [info@germanreprap.com](mailto:info@germanreprap.com).

Arbeiten am 230 V Stromnetz dürfen nur von dafür ausgebildeten Fachleuten ausgeführt werden. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Durch eine unsachgemäße Installation können Sach- und Personenschäden verursacht werden, für die der Errichter haftet.

Der Umgang mit den zur Wartung und Pflege erforderlichen Chemikalien hat sachgerecht und unter Einhaltung der hierfür geltenden Vorschriften und Einsatzhinweise zu den Chemikalien zu erfolgen. Den Vorgaben der Hersteller ist hierzu unbedingt Folge zu leisten, es ist entsprechende Schutzkleidung zu tragen, und es sind die Dosierungsvorschriften genau einzuhalten. Durch unsachgemäßen Umgang mit Chemikalien können Sach- und Personenschaden verursacht werden, für die allein der Betreiber haftet.

Bitte beachten Sie Ihre Verantwortung für Ihre Mitmenschen! Heben Sie die Anleitung für später auftretende Fragen auf und geben Sie diese bei einem Besitzerwechsel an den neuen Besitzer weiter.

# Sicherheitshinweise

## Netzkabel

Achten Sie darauf, dass das Netzkabel (Stromversorgungskabel) nicht beschädigt wird. Geräte mit beschädigtem Netzkabel müssen vom Netz getrennt (Ziehen des Netzsteckers) und vor der erneuten Inbetriebnahme durch einen Fachmann des Elektrohandwerks instand gesetzt werden.

Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzteil!

## Reinigung

Ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie das Gerät reinigen. Benutzen Sie zur Reinigung ein trockenes Tuch und reinigen Sie lediglich die Oberfläche.

Der Umgang mit den zur Wartung und Pflege erforderlichen Chemikalien hat sachgerecht und unter Einhaltung der hierfür geltenden Vorschriften und Einsatzhinweise zu den Chemikalien zu erfolgen. Den Vorgaben der Hersteller ist hierzu unbedingt Folge zu leisten, es ist entsprechende Schutzkleidung zu tragen, und es sind die Dosierungsvorschriften genau einzuhalten. Durch unsachgemäßen Umgang mit Chemikalien können Sach- und Personenschaden verursacht werden, für die allein der Betreiber haftet.

## Spielende Kinder

Bei Berührung mit Teilen im Inneren des Gerätes besteht Lebensgefahr durch einen Stromschlag!

## Netzspannung

Betreiben Sie das Gerät nur an der für das Gerät angegebenen Netzspannung, (zu sehen an der Geräte-Rückseite bzw. am externen Netzteil). Das Gerät darf erst ans Netz angeschlossen und eingeschaltet werden, nachdem alle Verbindungen geprüft wurden.

## Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung, Wärme, offene Flammen

Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit, Tropf- und Spritzwasser (stellen Sie auch keine gefüllten

Gegenstände wie z. B. Getränke in unmittelbare Nähe des Gerätes ab). Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe der Heizung auf, setzen Sie es nicht direkter Sonneneinstrahlung aus und betreiben Sie das Gerät nicht in feuchten Räumen. Verwenden Sie das Gerät nur in gemäßigttem, nicht tropischem Klima! Stellen Sie keine offenen Flammen, wie z. B. Kerzen, auf das Gerät!

## Lüftung

Die in diesem Gerät entstehende Wärme wird ausreichend abgeführt. Installieren Sie das Gerät trotzdem niemals in einem Schrank oder einem Regal mit unzureichender Belüftung. Verdecken Sie niemals die Kühlschlitze des Gerätes! Stellen Sie keine Gegenstände auf das Gerät. Halten Sie einen Freiraum, sofern in den Kapiteln „Anschluss und Inbetriebnahme“ bzw. „Montage“ der mitgelieferten Anleitung nichts anderes angegeben ist, von mindestens 20 cm bis 30 cm zu jeder Seite und 30 cm hinter dem Gerät ein, damit die entstehende Wärme ungehindert abgeführt werden kann.

## Längere Abwesenheit, Gewitter, Zugänglichkeit Netzstecker

Um das Gerät komplett vom Stromnetz zu trennen, müssen Sie den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen! Stellen Sie das Gerät daher in der Nähe einer Netzsteckdose auf und achten Sie auf die Zugänglichkeit dieser Netzsteckdose, damit Sie jederzeit in der Lage sind, das Gerät vom Stromnetz zu trennen. Schalten Sie das Gerät bei längerer Abwesenheit und bei Gewitter grundsätzlich mit dem Netzschalter aus und trennen Sie es im Anschluss durch Ziehen des Netzsteckers vom Stromnetz. Dies gilt auch für diejenigen Geräte, die mit dem Gerät verbunden sind. USB- Trennung ist ebenfalls zu empfehlen.

## Aufstellungsort

Jedes elektronische Gerät entwickelt Wärme, so auch unsere Geräte. Die Erwärmung unserer Geräte befindet sich im zulässigen Bereich. Trotzdem kann es vorkommen, dass sich empfindliche Oberflächen aufgrund der ständigen Wärmeentwicklung im Laufe der Zeit verfärben. Stellen Sie das Gerät daher, wenn möglich, auf eine feste, ebene und unempfindliche Unterlage!

Auf Bedienbarkeit bei der Wahl des Standortes ist zu achten (ausreichende Arbeitshöhe).

## Entsorgung

Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen - gemäß Richtlinie 2002/96/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte fachgerecht entsorgt werden. Bitte geben Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung zur Entsorgung an den dafür vorgesehenen öffentlichen Sammelstellen ab.

# Modular Hot-End Montage

## Thermalbarrieren & Düsen

Es gibt insgesamt sechs verschiedene Hotendkombinationen mit drei verschiedenen Düsenausgangslöchern. Für die richtige Auswahl der eigenen Düse ist es notwendig sich vorab klar zu machen welches Material verarbeitet werden soll.

Materialspulen gibt es mit einem Durchmesser von 1.75 mm und 3 mm aufgewickeltem Kunststoff zu erwerben.


Materialdurchmesser	Düsenöffnung (mm)	Erfahrungslevel
3 mm	0.5	Anfänger
3 mm	0.4	Fortgeschritten
3 mm	0.3	Experte
1.75 mm	0.5	Anfänger
1.75 mm	0.4	Fortgeschritten
1.75 mm	0.3	Experte

**Bsp.:** Sie möchten mit 3 mm Kunststoffrollen arbeiten und bringen bisher keine Erfahrungen im Umgang mit 3D Druckern mit. Es besteht die Möglichkeit eine 3 mm Düse mit einer Düsenöffnung von 0.5mm/0.4mm oder 0.3mm zu erwerben. Da der Schwierigkeitsgrad und die Druckzeit mit kleiner werdender Düsenöffnung zunimmt sollte am Anfang mit einer 0.5mm Düse für 3 mm Material begonnen werden. Die Düse wird im späteren Aufbau in eine Thermalbarriere mit einer PTFE Fütterung eingesetzt.


Es gibt 3mm und 1.75mm Thermalbarrieren.

**Bsp.:** Sie besitzen bereits eine 0.5mm/3mm Düse und möchten in Zukunft aber Filament mit einem Durchmesser von 1.75mm verarbeiten und wollen sich dafür eine 0.4mm/1.75mm Düse besorgen, dann brauchen Sie auch eine neue Thermalbarriere 1.75, da die bisher verwendete Thermalbarriere für 3mm ausgelegt ist.




 Düsenübersicht, Links: 1.75mm, Recht: 3mm



 Thermalbarrierenübersicht, Links: 1.75mm, Recht: 3mm




 PTFE-Fütterungen Übersicht, Links: 1.75mm, Recht: 3mm

## Hot-End Montage

Der Zusammenbau des 1.75mm Hot-Ends erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie der Zusammenbau des 3mm Hot-Ends.



 Hot-End Materialübersicht

### Materialliste Modular-Hot-End (100221 - 1,75mm, 100200 - 3mm)

Anzahl	Beschreibung
1	PEEK-Thermalbarriere (am Extruder befestigt)
1	PTFE-Fütterung
1	Messingdüse
1	Düsenhaltemutter
1	Heizklemmblock
1	M3x14 Zylinderkopfschraube
2	M3 Unterlegscheibe
1	M3 Mutter
1	Thermistor
1	Heizpatrone



1	Schrumpfschlauch, Ø2mm
2	Silikonschlauch, dick (ca. 15mm lang)
2	Silikonschlauch, dünn (ca. 20mm lang)

Es folgt nun die Montage des Hot-Ends. Dabei wird die PEEK-Thermalbarriere zur Vereinfachung außerhalb des Extruders gezeigt. Diese muss für diesen Schritt nicht ausgebaut werden.

Hierzu wird zunächst die PTFE-Fütterung in die vorgefertigte PEEK-Thermalbarriere eingeschoben. Die PTFE-Fütterung muss soweit gekürzt werden, dass die Messingdüse in die PEEK-Thermalbarriere eingeführt werden kann und der Haltering **einen Abstand von ca. „1mm“ zur PEEK-Thermalbarriere** hat.

Die PEEK-Thermalbarriere dient als Hitzeschutz zwischen Hot-End und den restlichen Bauteilen. An die optimale Länge (im Bild 22,1mm) sollte man sich langsam annähern. Die PTFE-Fütterung erlaubt dabei ein sehr widerstandsarmes Gleiten des Filaments in die Messingdüse.



Hot-End PTFE Fütterung

Diese Konstellation wird mit der Düsenhaltemutter fest verschraubt.

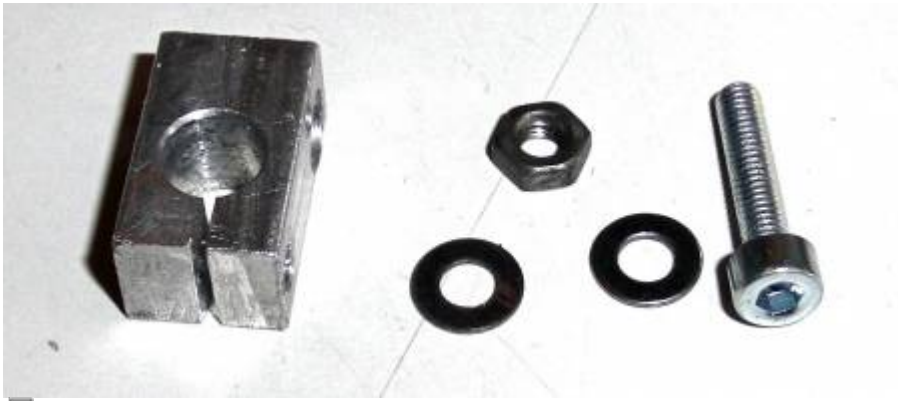



Hot-End Düsenhaltemutter




Hot-End Düsenhaltemutter montiert

Der Heizblock dient als Unterbringung für die Heizpatrone, sowie den Temperatursensor, als auch zur gleichmäßigen Wärmeverteilung. Er wird später mit einer Schraube fest mit der Messingdüse verschraubt.




 Hot-End Heizblock Übersicht

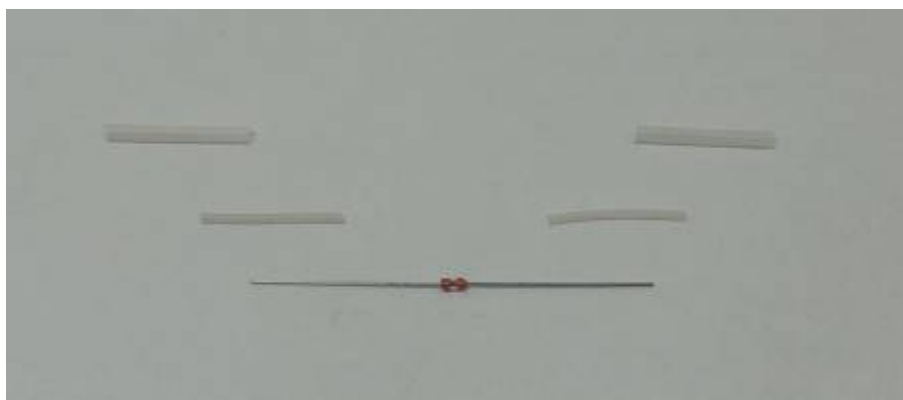



 Hot-End Heizblock



 Hot-End Heizblock für Dual-Extruder


Die Kontakte des Thermistors müssen mit dem dünnen und dicken Silikonschlauch überzogen werden.



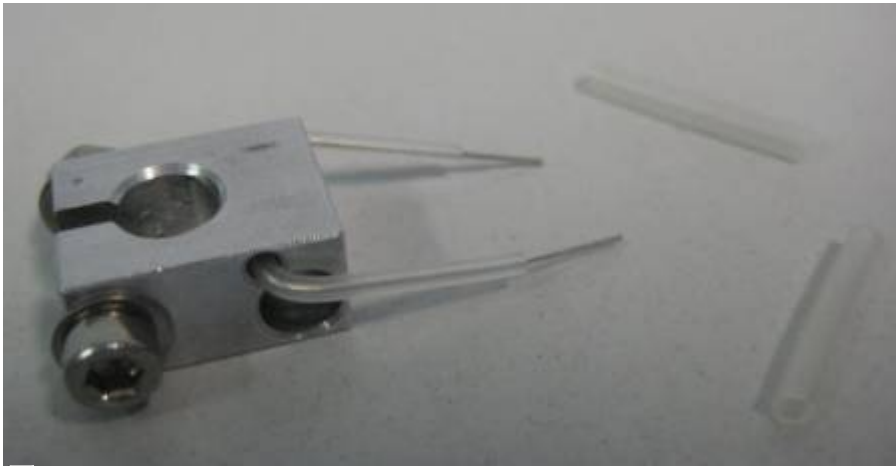
 Hot-End Thermistor 1


Zuerst nur die dünnen Silikonschläuche aufschieben:



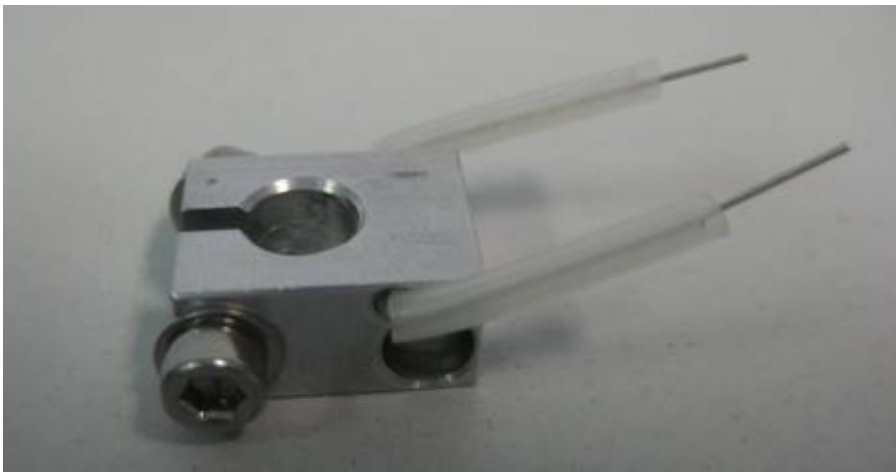
 Hot-End Thermistor 2


Den Thermistor dann in die kleinere der beiden Bohrungen im Heizblock stecken. Den Thermistor mittig ausrichten und die Drähte am Heizblock umbiegen.



 Hot-End Thermistor 3

Jetzt die beiden dicken Silikonschläuche aufschieben.

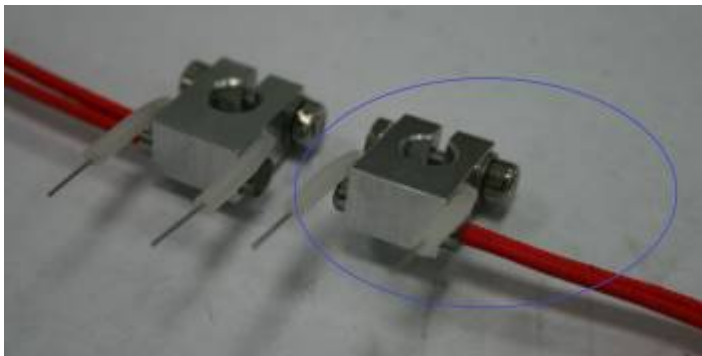


 Hot-End Thermistor 4

Die Heizpatrone wird in die andere Bohrung gesteckt. Die Kabel an der Heizpatrone können vorerst auf ca. 25cm gekürzt werden.

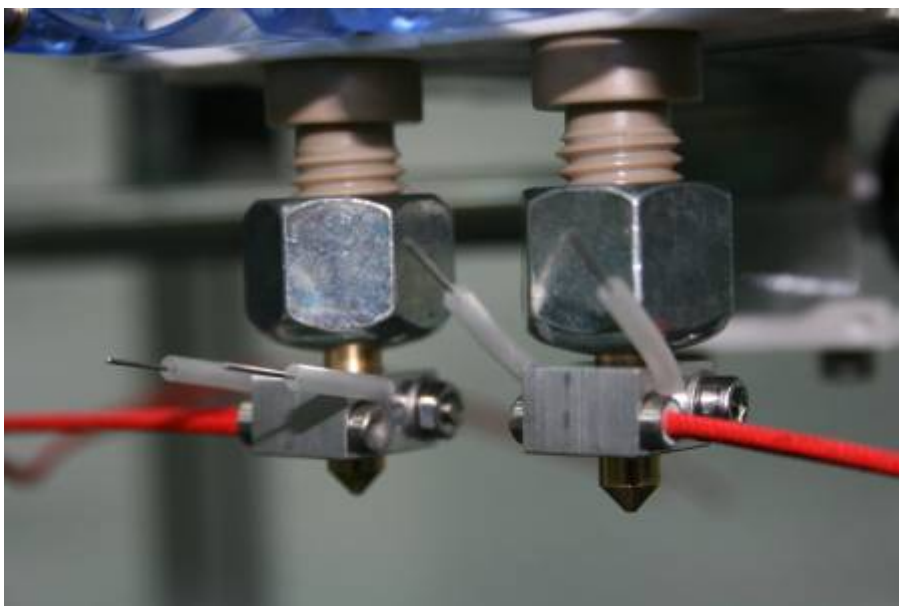
Wenn vorhanden können aber die Heizpatrone und der Thermistor mit einem hochtemperaturbeständigem Silikon in den Heizblock eingeklebt werden (Temperaturbeständig bis 270°C).


Der offene Draht des Thermistors darf nicht den Heizblock berühren.




 Hot-End Heizblock Anschlussfertig

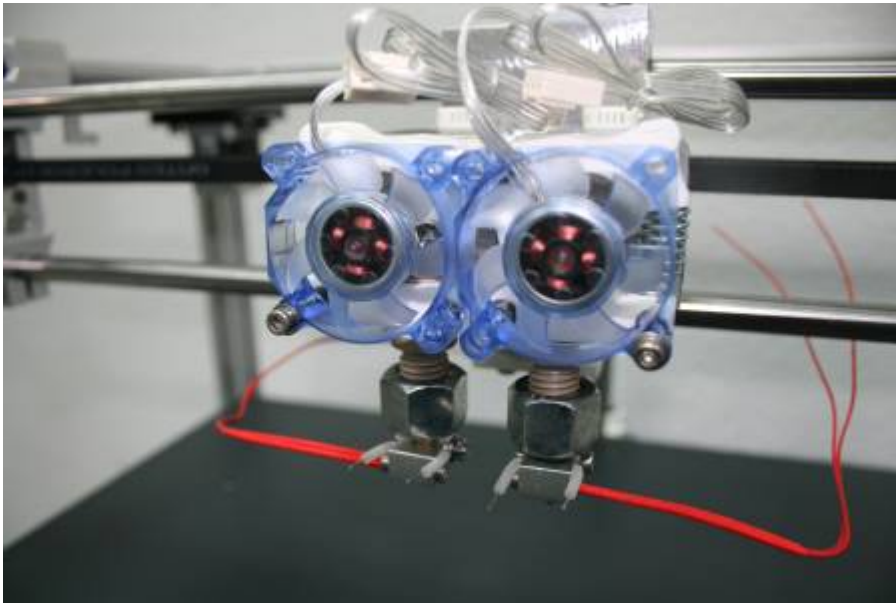
Der vormontierte Heizblock kann nun an das untere Ende der Messingdüse gesteckt und mittels der 3mm Schraube und die Klemmung fixiert werden (Siehe Bild „Fertig montiertes Hot-End“).




 Fertig montiertes Hot-End

Für den Dual-Extruder wird ebenfalls ein zweites Hot-End benötigt.

 Für eine schönere Verkabelung bietet es sich an, die Heizpatrone beim zweiten Extruder von der anderen Seite in den Heizblock zu stecken.



 Hot-End am Extruder

# Rechtliche Hinweise

## Software-Änderungen / Verwendung von Applikationen

Änderungen an der Software des Gerätes sowie die Verwendung von Applikationen, die nicht durch die Firma German RepRap GmbH zur Verfügung gestellt wurden, führen zum Verlust des Gewährleistungsanspruches! Die Kosten für Versand und Reparatur von Geräten, die durch das Verwenden von Software und Applikationen verursacht wurden, die nicht von der Firma German RepRap GmbH zur Verfügung gestellt wurden, sind von Ihnen selbst zu tragen!

Verwenden Sie deshalb für Ihr Gerät ausschließlich Software und Applikationen, die von der Firma German RepRap GmbH zum Download über ihre Internetseite (<http://www.germanrepprap.com>) zur Verfügung gestellt wird.

Die Firma German RepRap GmbH übernimmt keine Haftung für den Verlust von Daten von internen oder externen Speichermedien.

Die auf dem Gerät/Produkt ab Werk installierte Software ist funktionstüchtig und hat die bei dieser Art übliche Qualität. Etwaige Fehler lassen sich bei der Entwicklung von Software technisch nicht völlig ausschließen. Ein Mangel der mitgelieferten Software liegt aber nur vor, wenn die Nutzbarkeit zur gewöhnlichen Verwendung mit dem Gerät/Produkt nicht gegeben ist. Eine lediglich unerhebliche Minderung der Qualität bleibt unberücksichtigt. Eine Funktionsbeeinträchtigung der Software/des Programms, die aus Hardwaremängeln, Umgebungsbedingungen, Fehlbedienung oder Ähnlichem resultiert, ist kein Mangel der Software.

## Kontakt

### German RepRap GmbH

Kapellenstr. 9

85622 Feldkirchen bei München

Deutschland

**Tel:** +49 89 2488986 0

**Fax:** +49 89 2488986 99

**Mail:** [info@germanrepprap.com](mailto:info@germanrepprap.com)

**Hilfe:** [support@germanrepprap.com](mailto:support@germanrepprap.com)

**Web:** <http://www.germanrepprap.com>

From:  
<http://wiki.germanrepprap.com/> - **German RepRap Wiki**

Permanent link:  
[http://wiki.germanrepprap.com/handbuch/modular\\_hot-end](http://wiki.germanrepprap.com/handbuch/modular_hot-end)

Last update: **2014/03/26 15:20**



