



renkforce

Ⓢ **Bedienungsanleitung**

3D-Drucker Bausatz RF1000

Best.-Nr. 1007507

3D-Drucker RF1000

Best.-Nr. 1007508

CE

	Seite
1. Einführung	3
2. Symbol-Erklärung	4
3. Bestimmungsgemäße Verwendung	4
4. Sicherheitshinweise	4
5. Featurebeschreibung	6
6. Arbeitsprinzip des 3D-Druckers	6
7. Die wichtigsten Teile im Überblick	7
8. Benötigtes Werkzeug und Material	8
9. Zusammenbau der mechanischen Teile	8
a) Allgemeines	8
b) Montage der Komponenten	9
10. Verdrahtung der elektrischen Komponenten	44
a) Allgemeines	44
b) Verdrahtung der Bauteile	45
c) Einbau der Platinen	54
11. Abschließende Arbeiten	59
12. Erstinbetriebnahme	63
a) Montage des Filamenthalters und des Filamentschlauchs	63
b) Einlegen des Filaments	64
c) Aufstellung und Transport	65
d) Netzanschluss und erstes Einschalten	65
e) Kalibrierung	66
f) Erster Druck eines Beispielobjekts von der SD-Karte	69
13. Bedienung am Drucker	71
a) Menü-Übersicht	71
b) Funktionen der einzelnen Menüpunkte	73
14. Allgemeine Hinweise zum 3D-Druck	75
15. Software „Repetier-Host“	76
a) Allgemeines zur Software	76
b) Installation	76
c) Verbinden des angeschlossenen Druckers	77
d) Manuelle Bedienung über die Software	79
e) Platzierung eines Druckobjekts in der Software	80
f) Vorbereitung zum Druck	82
g) Druck	84
h) Nähere Beschreibung der Slicer-Funktionen	86
16. Software „Cura“	92
a) Allgemeines zur Software	92
b) Installation	92
c) Einrichtung der Software	93
d) Verwendung der Software im Quickprint-Modus	97
e) Verwendung der Software im Expert-Modus	98
17. Filamentwechsel	100
18. Firmwareupdate	101

	Seite
19. Wartung	103
a) Allgemeines	103
b) Reinigung	104
c) Sicherungswechsel	104
d) Riemenspannung überprüfen	104
e) Düsenwechsel	107
20. Handhabung	107
21. Problembehebung	108
22. Entsorgung	110
23. Technische Daten	110
24. Anhang	111
a) Verdrahtungsplan der Hauptplatine	111
b) Hinweise zu den Druckdateien (GCODE-Dateien) auf der beiliegenden SD-Karte	112
c) Einrichtung der Druckereinstellungen	112
d) Erklärung zu den Konfigurationsdateien auf der beiliegenden SD-Karte	115
e) Einrichtung des Slicers	115
f) Empfohlene Anzugsdrehmomente der Schrauben	118

1. Einführung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,
wir bedanken uns für den Kauf dieses Produkts.

Dieses Produkt erfüllt die gesetzlichen nationalen und europäischen Anforderungen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung beachten!



Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben. Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Alle enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Alle Rechte vorbehalten.

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: www.conrad.de/kontakt

Österreich: www.conrad.at
www.business.conrad.at

Schweiz: www.conrad.ch
www.biz-conrad.ch

2. Symbol-Erklärung



Das Symbol mit dem Blitz im Dreieck wird verwendet, wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag. Im Gerät befinden sich keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Öffnen Sie das Gerät deshalb nie.



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen weist den Benutzer darauf hin, dass er vor der Inbetriebnahme des Gerätes diese Bedienungsanleitung lesen und beim Betrieb beachten muss.



Dieses Symbol warnt vor heißen Oberflächen, deren Berührung Verletzungen hervorrufen kann.



Achtung! Gefahr durch sich bewegende Teile - Finger und andere Körperteile fernhalten.

Dieses Symbol warnt vor Verletzungen, die beim Hineingreifen in das Gerät während des Betriebs auftreten können. Körperteile können hierbei eingequetscht, eingezogen oder anderweitig verletzt werden.



Dieses Symbol warnt vor Handverletzungen durch den Riemenantrieb.



Das Symbol mit dem Pfeil ist zu finden, wenn Ihnen besondere Tipps und Hinweise gegeben werden sollen.

3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der 3D-Drucker erzeugt aus geeigneten Druckdateien 3D-Objekte. Hierzu wird geeignetes Rohmaterial (Filament) im Druckkopf geschmolzen und an der benötigten Stelle des Objekts angefügt.

Dieses Produkt ist nur für den Anschluss an 100-240 V/50/60 Hz Wechselspannung zugelassen.

Der Betrieb ist nur in geschlossenen Räumen, also nicht im Freien erlaubt. Der Kontakt mit Feuchtigkeit, z.B. im Badezimmer u.ä. ist unbedingt zu vermeiden.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben führt zur Beschädigung dieses Produktes, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden.

Dieses Produkt erfüllt die gesetzlichen, nationalen und europäischen Anforderungen. Alle enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Alle Rechte vorbehalten.



ACHTUNG Netzspannung - der Anschluss, der Einbau und die Verdrahtung der elektrischen Komponenten darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen, die mit den geltenden Sicherheitsvorschriften vertraut ist. Vor der Inbetriebnahme ist unbedingt eine Prüfung nach den geltenden Sicherheitsvorschriften durch eine Elektrofachkraft erforderlich.

Beachten Sie alle Sicherheits- und Montagehinweise dieser Bedienungsanleitung!

4. Sicherheitshinweise



Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Gewährleistung/Garantie. Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung.



Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt die Gewährleistung/Garantie.

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde: Die folgenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise dienen nicht nur zum Schutz des Gerätes, sondern auch zum Schutz Ihrer Gesundheit. Lesen Sie sich bitte die folgenden Punkte aufmerksam durch:

- Aus Sicherheitsgründen ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Produktes abweichend von dieser Bedienungsanleitung nicht gestattet. Einzelteile könnten hierbei beschädigt werden und somit die Funktion oder die Sicherheit des Gerätes beeinträchtigen.



- Beachten Sie bei der Aufstellung des 3D-Druckers, dass der Netzschalter an der Geräterückseite leicht erreichbar sein muss, damit das Gerät im Fehlerfall schnell und einfach abgeschaltet werden kann.
- Fassen Sie während des Betriebs niemals in den 3D-Drucker hinein. Durch die mechanisch bewegten Teile innerhalb des Druckers besteht eine hohe Verletzungsgefahr!
- Der Druckkopf und die Heizplatte werden während des Betriebs sehr heiß. Berühren Sie diese Teile niemals während oder kurze Zeit nach dem Betrieb. Lassen Sie sie erst ausreichend abkühlen (ca. 60 Minuten).
- Das Netzteil entspricht den geltenden CE-Vorschriften. Die Einhaltung der geltenden CE-Vorschriften für den fertig aufgebauten Bausatz obliegt jedoch dem Erbauer des Bausatzes und hängt auch maßgeblich von der Gewissenhaftigkeit des Zusammenbaus ab.
- Alle Personen, die dieses Produkt bedienen, montieren, installieren, aufstellen, in Betrieb nehmen oder warten, müssen entsprechend ausgebildet und qualifiziert sein und diese Bedienungsanleitung beachten.
- Trennen Sie das Gerät vor Wartungsarbeiten oder Änderungen immer vom Stromversorgungsnetz (Netzstecker ziehen!) und lassen Sie es erst abkühlen.
- Während des Betriebs kommt es zu Lärmbelastung und je nach verwendetem Filamentmaterial zu Geruchsentwicklung. Beachten Sie dies bei der Auswahl des Aufstellorts und des Filamentmaterials. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung oder installieren Sie eine Absauganlage. Vermeiden Sie es, die entstehenden Dämpfe einzuatmen. Bei der Verwendung von anderem als dem empfohlenen Filamentmaterial können sich giftige Dämpfe oder Gase entwickeln.
- Der 3D-Drucker ist nicht für Personen mit körperlich, sensorisch oder geistig eingeschränkten Fähigkeiten, oder für unerfahrene und unwissende Personen geeignet.
- Das Produkt ist kein Spielzeug, es ist nicht für Kinder geeignet. Kinder können die Gefahren, die im Umgang mit elektrischen Geräten bestehen, nicht einschätzen.
- Das Gerät ist in Schutzklasse 1 aufgebaut. Als Spannungsquelle darf nur eine ordnungsgemäße Netzsteckdose (100-240 V/50/60 Hz) des öffentlichen Versorgungsnetzes in Schutzkontaktausführung verwendet werden.
- Das Gerät darf keinen extremen Temperaturen, starken Vibrationen, hoher Feuchtigkeit, wie z.B. Regen oder Dampf oder starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden.
- Stellen Sie keine mit Flüssigkeit befüllten Behälter, z.B. Gläser, Vasen usw. auf das Gerät oder in seine direkte Nähe und gießen Sie nie Flüssigkeiten über dem Gerät aus. Flüssigkeiten könnten ins Gehäuseinnere gelangen und dabei die elektrische Sicherheit beeinträchtigen. Außerdem besteht höchste Gefahr eines Brandes oder eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages!

Schalten Sie in einem solchen Fall die zugehörige Netzsteckdose allpolig ab (z.B. Sicherungsautomat und FI-Schutzschalter abschalten) und ziehen Sie danach den Netzstecker aus der Netzsteckdose. Stecken Sie alle Leitungen vom Gerät ab. Das gesamte Produkt darf danach nicht mehr betrieben werden, bringen Sie es in eine Fachwerkstatt.
- Stellen Sie keine offenen Brandquellen, wie z.B. brennende Kerzen auf oder direkt neben dem Gerät ab.
- Sollte die Netzleitung Beschädigungen aufweisen, so berühren Sie sie nicht. Schalten Sie zuerst die zugehörige Netzsteckdose allpolig ab (z.B. Sicherungsautomat und FI-Schutzschalter abschalten) und ziehen Sie dann den Netzstecker vorsichtig aus der Netzsteckdose. Betreiben Sie das Produkt niemals mit einer beschädigten Netzleitung.
- Stellen Sie sicher, dass die Netzleitung beim Aufstellen des Produktes nicht gequetscht oder durch scharfe Kanten beschädigt wird.
- Fassen Sie die Netzleitung oder den Netzstecker niemals mit feuchten oder nassen Händen an. Es besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages!
- Die mechanischen Teile des Produktes sind hochpräzise gefertigt. Wenden Sie hier niemals mechanische Gewalt an. Der 3D-Drucker könnte hierdurch unbrauchbar werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht unbeaufsichtigt.
- Benutzen Sie das Gerät nur in gemäßigttem Klima, nicht in tropischem Klima.
- Lassen Sie Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Es könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Sollten Sie sich über den korrekten Anschluss nicht im Klaren sein oder sollten sich Fragen ergeben, die nicht im Laufe der Bedienungsanleitung abgeklärt werden, so setzen Sie sich bitte mit unserer technischen Auskunft oder einem anderen Fachmann in Verbindung.
- Beachten Sie bitte auch die zusätzlichen Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln dieser Anleitung.

5. Featurebeschreibung

- Großer Druckraum von ca. 245 x 230 x 200 mm
- Spielfreie Profilschienenführungen und Kugelgewindetriebe für höchste Präzision
- Automatische Druckplattenvermessung
- Keramische Heizplatte mit Strukturoberfläche
- Hochpräziser Extruder mit austauschbarer Druckdüse
- Integriertes, langlebiges Industrienetzteil
- Display und Tastenfeld für die Gerätebedienung direkt am Gerät
- Ansteuerung über einen Computer (USB) oder Stand-Alone-Betrieb (mit SD- oder SDHC-Karte) möglich
- Manuelle Steuerung der Druckparameter auch während des Betriebs möglich
- Extrem stabil durch Alu-/Stahl-Mechanik
- Für alle gängigen Standard-Rollen-Filamentarten geeignet
- Bruch- und scheuerfreie Kabelführung über Energieführungsketten
- Zukunftssicher durch optionales Zubehör

6. Arbeitsprinzip des 3D-Druckers

Für den 3D-Druck wird zunächst eine Datei benötigt, die die dreidimensionalen Daten des zu druckenden Objekts enthält (ein gängiges Format solch einer Datei ist z.B. eine .stl-Datei).

Diese Datei kann mit einer entsprechenden Software oder mit einem 3D-Scanner erstellt werden. Im Internet gibt es jedoch auch schon zahlreiche Druckdateien, die heruntergeladen werden können, um möglichst schnell ein Objekt ausdrucken zu können.

Die eigentliche Software des Druckers hat die Aufgabe, die oben beschriebene, dreidimensionale Datei in eine Datei aufzubereiten, die der Drucker ausdrucken kann. Dies ist eine Datei, in der die einzelnen Druckschichten, die Drucktemperaturen für Druckkopf und Heizbett etc. festgelegt sind. Die Datei hat die Datei-Endung „.gcode“.

Diese GCODE-Druckdatei wird entweder von einem Computer über die USB-Schnittstelle an den 3D-Drucker gesendet oder man steckt eine SD-Karte mit der Druckdatei in den Kartenleser und verwendet den 3D-Drucker im Stand-Alone-Betrieb.

Der 3D-Drucker druckt dann die Druckdatei Schicht für Schicht nach dem Verfahren FFF (Fused Filament Fabrication) / FDM (Fused Deposition Modeling) aus.

Beim eigentlichen Druck wird das Filamentmaterial von der Filamentrolle zum Druckkopf (Extruder) befördert.

Im Extruder wird das Filamentmaterial geschmolzen und dann über die feine Extruderdüse Schicht für Schicht auf die Heizplatte aufgebracht.

Die Heizplatte ist in den Richtungen Y und Z beweglich, der Extruder bewegt sich in X-Richtung. Somit sind alle Voraussetzungen geschaffen, um ein dreidimensionales Objekt durch horizontale Anlagerung der verschiedenen Schichten entstehen zu lassen.



Ein 3D-Drucker ist ein sehr komplexes Gerät, bei dem viele Parameter abhängig vom Drucker, vom Druckobjekt und vom verwendeten Filamentmaterial eingestellt werden müssen.

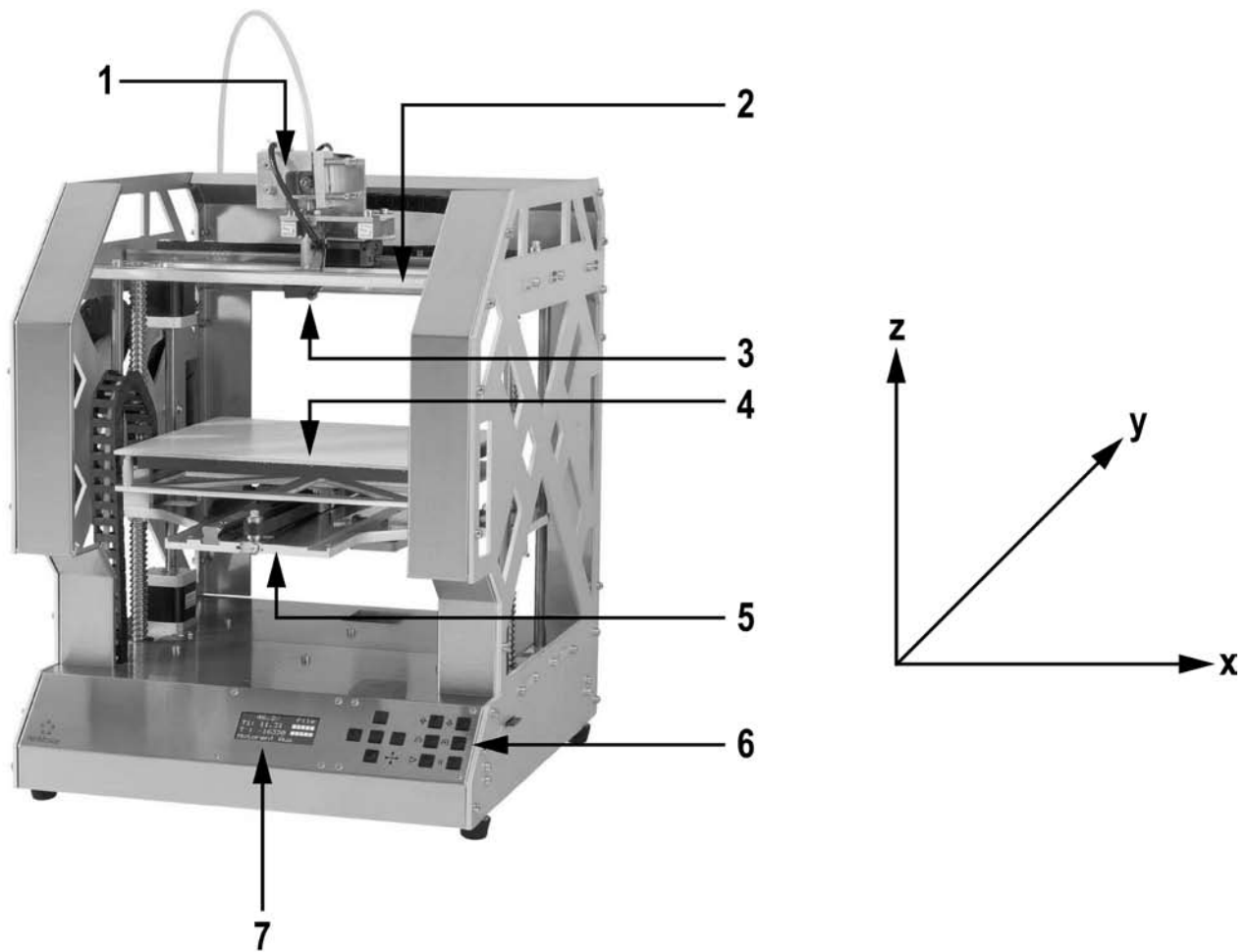
Zusätzlich wird die Haftung des Druckobjekts auf der Druckplatte von der Druckplattentemperatur, vom Filamentmaterial, von der Form des Druckobjekts und der Oberflächenbeschaffenheit der Druckplatte beeinflusst.

Umgebungseinflüsse wie z.B. Zugluft, Fett auf der Druckplatte etc. spielen eine weitere Rolle bei der Qualität und der Haftung des Druckobjekts.

Aus oben genannten Gründen ist es nicht möglich, sofort und ohne vorherige Experimente zu Druckergebnissen hoher Qualität zu gelangen.

Verändern Sie die einstellbaren Parameter in kleinen Schritten, um das optimale Druckergebnis für Ihre Anwendungen zu erreichen. Die auf der SD-Karte mitgelieferten Druckbeispiele liefern zwar Anhaltspunkte, sind aber für optimale Ergebnisse in Abhängigkeit zu oben genannten Parametern noch zu verfeinern.

7. Die wichtigsten Teile im Überblick



- (1) Extruderwagen
- (2) X-Platte
- (3) Extruder
- (4) Heizplatte
- (5) Y-Platte
- (6) Bedientastenfeld
- (7) Display

→ Rechts neben der Abbildung sind die Druckrichtungen (x, y und z) angegeben.

8. Benötigtes Werkzeug und Material

- Verschiedene Schraubendreher (Kreuzschlitz und Schlitz)
- Innensechskantschlüssel 1,5 mm / 2 mm / 2,5 mm / 3 mm / 4 mm
- Sechskantschlüssel 4 mm / 5 mm / 5,5 mm / 7 mm / 13 mm (2x)
- Anschlagwinkel
- Schieblehre
- Seitenschneider
- Kleine Flachzange und kleine Spitzzange
- Schraubensicherungslack mittelfest
- Heißklebepistole (optional)

9. Zusammenbau der mechanischen Teile

Die folgenden Kapitel beziehen sich auf den Zusammenbau des 3D-Drucker-Bausatzes, sind jedoch auch für Besitzer des Fertig-Gerätes als Information für spätere Zubehörmontage interessant.

Wenn Sie das Fertig-Gerät erworben haben, können Sie die folgenden Kapitel überspringen und direkt mit dem Kapitel „Erstinbetriebnahme“ fortfahren.

a) Allgemeines



Nehmen Sie sich für die Montage ausreichend Zeit. Durch zu große Eile werden oft Fehler gemacht, die Bauteile beschädigen können oder den Zeitvorteil durch aufwändige Nacharbeiten wieder zunichte machen.

Der Arbeitsplatz sollte ausreichend groß und sauber sein, so dass sich die verschiedenen Bauteile und Baugruppen ohne Probleme ablegen und montieren lassen.

Die Edelstahlteile des Bausatzes sind sehr schmutzempfindlich. Waschen Sie sich vor der Montage dieser Teile die Hände und benutzen Sie bei Bedarf Baumwollhandschuhe. Ziehen Sie die Schutzfolien erst unmittelbar vor der Montage ab.

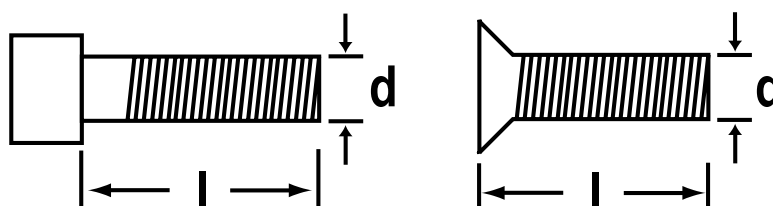
Beachten Sie bei der Montage unbedingt die Bilder. Hier werden die Montageorte und die korrekte Ausrichtung der Bauteile gezeigt.

Alle mechanischen Komponenten des Bausatzes sind extrem genau gefertigt. Wenden Sie bei der Montage keinesfalls Gewalt an. Alle Teile lassen sich ohne größeren Kraftaufwand zusammenfügen. Sollte dies einmal nicht der Fall sein, überdenken Sie den Montageschritt nochmals und lesen Sie die entsprechende Beschreibung in dieser Anleitung erneut durch.

Achten Sie beim Festziehen der Schrauben darauf, diese nicht zu fest anzuziehen. Viele Schrauben werden in Aluminiumgewinde eingedreht und dürfen deshalb nicht so fest angezogen werden, wie dies z.B. bei Stahlgewinden möglich wäre. Im Anhang dieser Anleitung finden Sie eine Tabelle mit den empfohlenen Anzugsdrehmomenten der Schrauben.

→ Sortieren Sie die Schrauben vor der Montage nach deren Größe. Dies erleichtert den Zusammenbau, da Sie dann nicht nach einzelnen Schrauben suchen müssen.

Bei Senkkopfschrauben wird die Länge (l) mit Schraubenkopf gemessen, bei Zylinderschrauben erfolgt die Längenmessung ohne den Schraubenkopf. Der Durchmesser (d) wird immer am Gewinde gemessen.

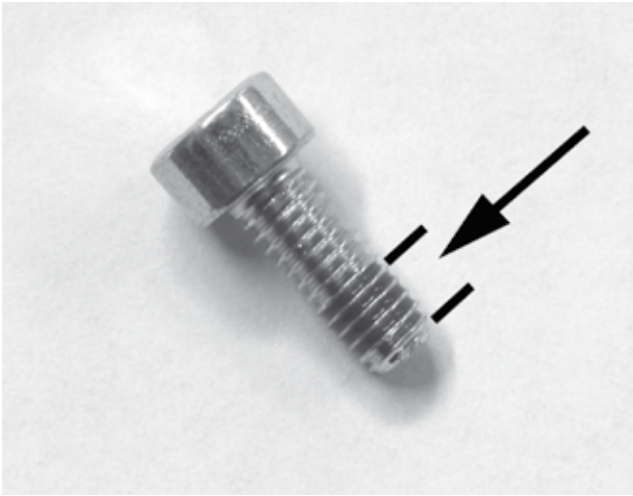


Anwendung des Schraubensicherungslacks

In der folgenden Anleitung sind einige Schrauben mit Schraubensicherungslack zu sichern. Hierauf wird im Text entsprechend hingewiesen.

Vorgehensweise:

Geben Sie einen kleinen Tropfen Schraubensicherungslack mittelfest auf den Gewindeanfang. Achten Sie darauf, wirklich nur einen kleinen Tropfen wie im folgenden Bild gezeigt zu verwenden.



b) Montage der Komponenten

Anbau der Motorritzel an die Schrittmotoren



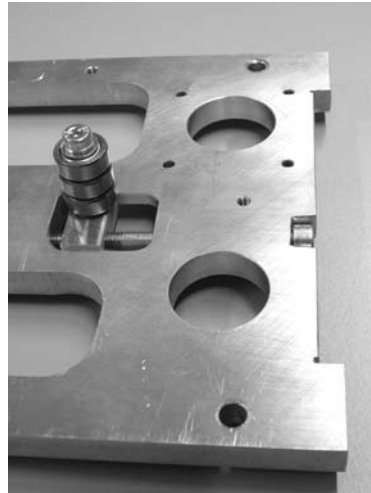
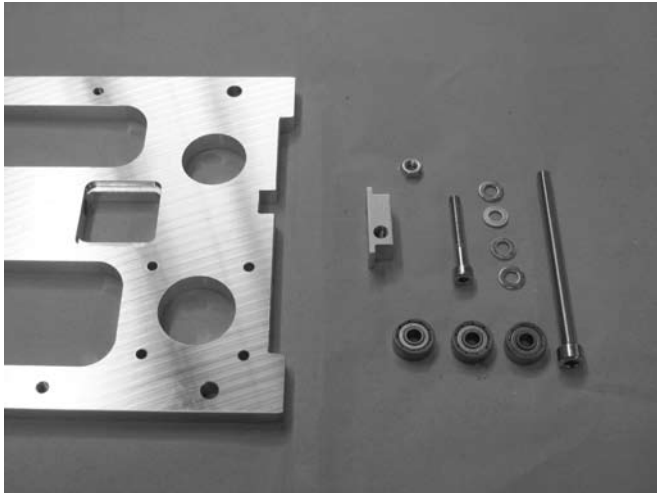
3x Schrittmotor
3x Zahnscheibe 14Z (kleines Ritzel, Außendurchm. 16 mm)
6x Gewindestift M3 x 5



Zahnscheiben auf Achsen der Schrittmotoren stecken und mit jeweils 2 Gewindestiften befestigen. Gewindestifte mit Schraubensicherungslack versehen.
Die Motorachsen müssen bündig mit den Oberkanten der Zahnscheiben abschließen.

Zusammenbau der Bodenplatte

Zusammenbau Gurtspanner



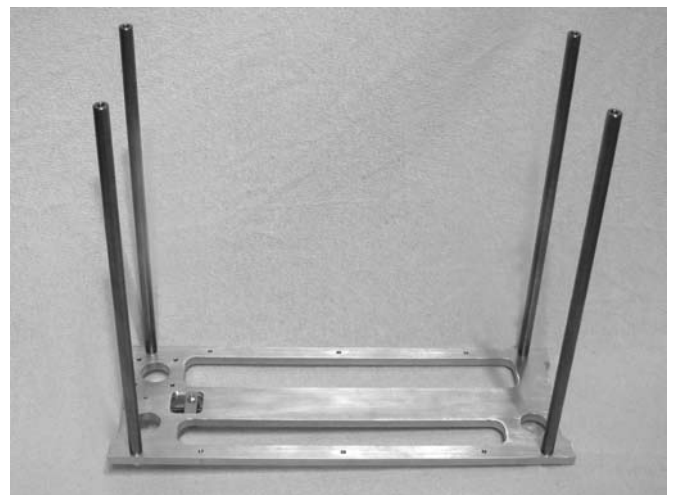
- 1x Bodenplatte
- 1x Gurtspanner Basiskörper
- 3x Kugellager 624ZZ (Durchmesser innen/außen 8,8/13 mm)
- 4x Beilagscheibe (Durchmesser innen/außen 4,3/8,8 mm)
- 1x Zylinderschraube M4x30
- 1x Zylinderschraube M5x70
- 1x Mutter M4

Gurtspanner Basiskörper in den vorgesehenen Ausbruch der Bodenplatte einlegen. Die Querbohrung im Gurtspanner Basiskörper und die Bohrung in der Bodenplatte müssen fluchten. Beilagscheiben im Wechsel mit den Kugellagern auf Schraube M4x30 aufstecken. Die so bestückte Schraube, wie im Bild gezeigt, in Gurtspanner Basiskörper einschrauben und dabei gut festziehen. Schraube mit Mutter am Gurtspanner Basiskörper kontern (im Bild auf der Unterseite der Bodenplatte). Der Schraubenkopf des Gurtspanners (rechts im Bild) stützt sich an dem später zu montierenden Gehäuseseitenteil ab, so dass erst nach Montage des Seitenteils die Gurtspannerfunktion gegeben ist.

Montage der Abstandshalter

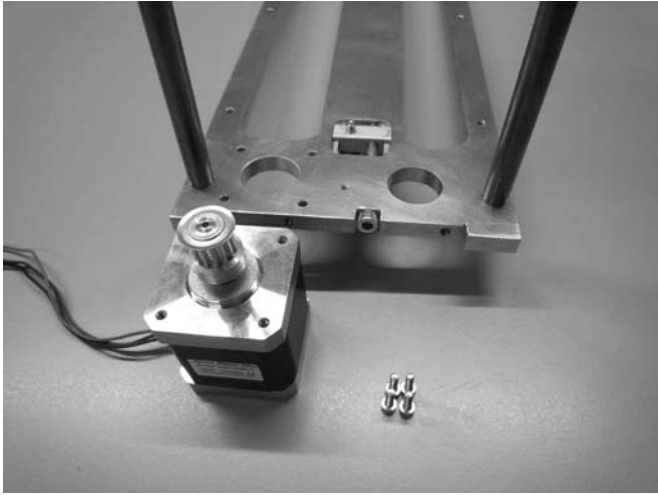


- 4x Abstandshalter
- 1x Bodenplatte
- 4x Zylinderschraube M5x16

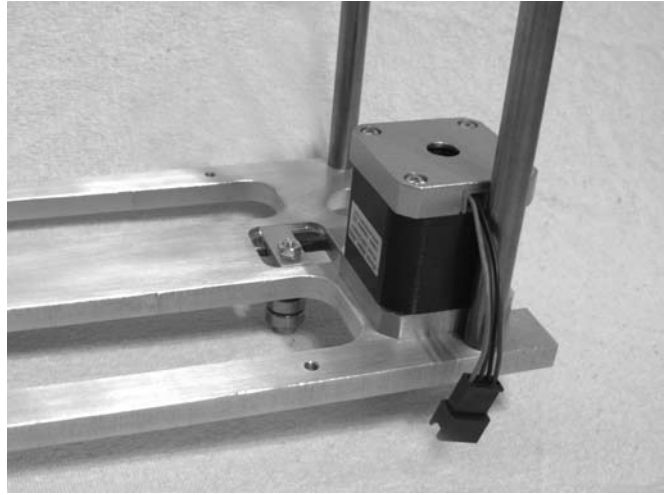


Bodenplatte drehen und die Abstandshalter mit den Schrauben wie gezeigt an der Oberseite der Bodenplatte befestigen.

Montage des Antriebsmotors

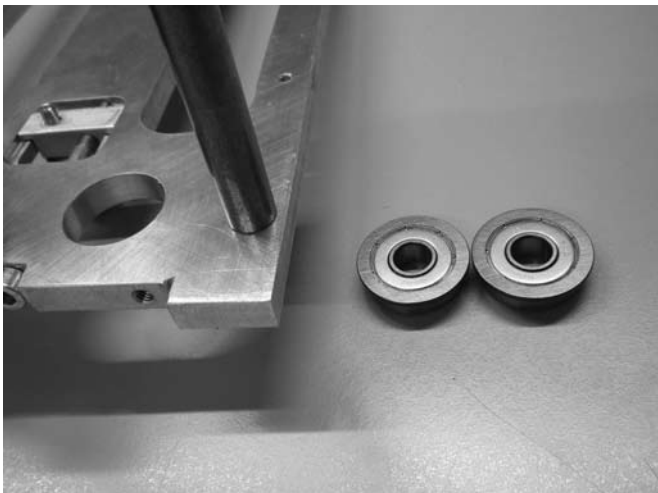


- 1x Schrittmotor
- 1x Bodenplatte
- 4x Zylinderkopfschraube M3x12



Schrittmotor wie im Bild gezeigt mit den 4 Schrauben an der Bodenplatte befestigen.
Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.
Der Kabelaustritt des Schrittmotors muss wie gezeigt zur Plattenlängsseite weisen.

Einlegen der Rillenkugellager



- 2x Rillenkugellager
- 1x Bodenplatte



Rillenkugellager von oben in die entsprechenden Bohrungen der Bodenplatte einlegen.
Rillenkugellager beim Einlegen in die Bohrungen leicht drehen, dabei auf keinen Fall Gewalt anwenden. Die Flansche der Rillenkugellager müssen sauber an der Oberseite der Bodenplatte anliegen.

Zusammenbau der X-Platte

Montage Gurtspanner

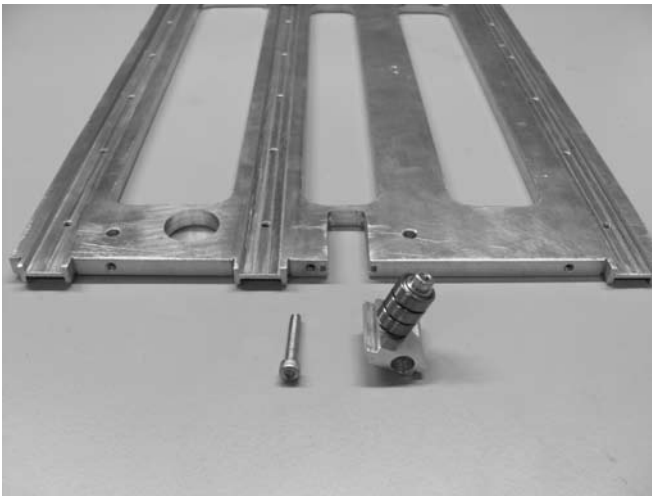


- 1x Gurtspanner Basiskörper
- 3x Kugellager 624ZZ (Durchmesser innen/außen 8,8/13 mm)
- 4x Beilagscheibe (Durchmesser innen/außen 4,3/8,8 mm)
- 1x Zylinderkopfschraube M4x30
- 1x Mutter M4

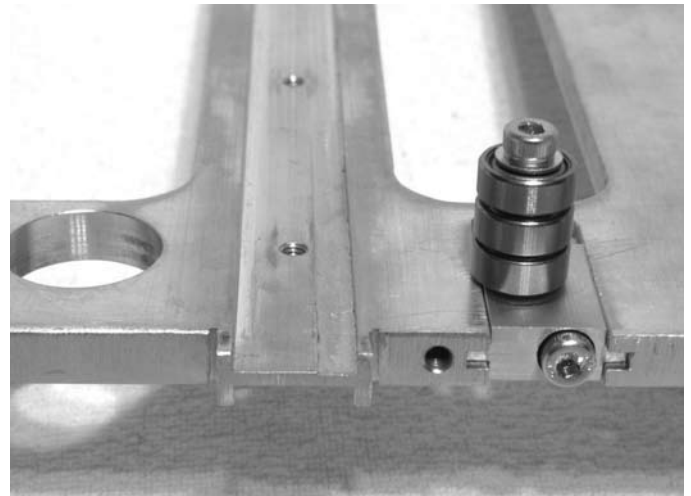


Beilagscheiben im Wechsel mit den Kugellagern auf Schraube aufschieben.
Schraube wie im Bild gezeigt in Gurtspanner Basiskörper einschrauben und dabei gut festziehen.
Schraube mit Mutter kontern.

Anbau Gurtspanner an X-Platte



- 1x X-Platte
- 1x Baugruppe Gurtspanner (siehe oben)
- 1x Zylinderkopfschraube M4x30



Baugruppe Gurtspanner in den dafür vorgesehenen Ausschnitt der X-Platte einschieben und die Schraube in den Gurtspanner eindrehen.
Hierbei auf die Lage der Bohrung im Gurtspanner achten (muss wie im Bild gezeigt rechts liegen). Die Kugellager müssen sich auf der genuteten Seite der X-Platte befinden.

Anbau der Führungsschiene

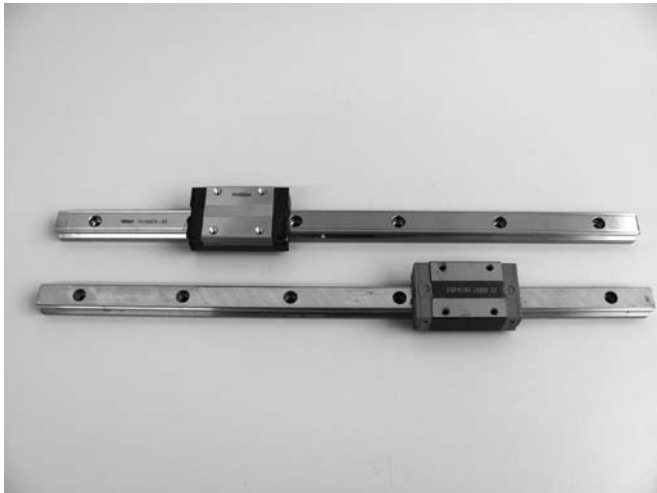


Je nach Auslieferungsdatum liegen dem Bausatz unterschiedliche Führungsschienen und Führungswagen bei. Der folgende Text und die Bilder beziehen sich auf die Version mit grün/rotem Führungswagen.

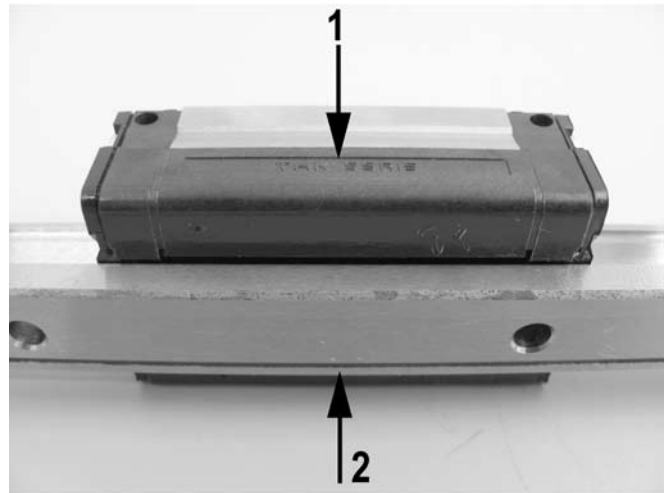
Die Version mit schwarzem Führungswagen wird auf die gleiche Art montiert, jedoch ist hier bei Lieferung der Führungswagen bereits auf die Führungsschiene aufgeschoben und der Führungswagen kann ohne Gefahr von der Führungsschiene geschoben werden. Ein Herausfallen der Lagerkugeln ist nicht möglich.

Bei der Montage der Version mit schwarzem Führungswagen ist lediglich die Ausrichtung des Führungswagens auf der Führungsschiene zu beachten (siehe rechtes Bild). Die Beschriftung des Führungswagens muss auf der Seite der Führungsschiene liegen, die an der Unterseite nicht mit einer Nut versehen ist.

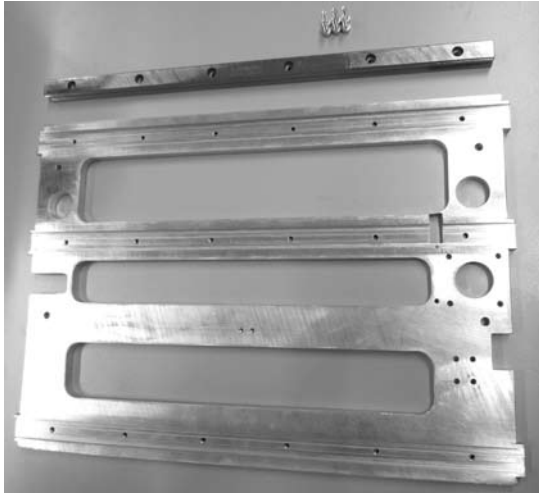
Bei der späteren Montage der Schiene drehen Sie diese so, dass die Nut an der Unterseite der Schiene dorthin weist, wo im laut Text die Pfeile auf der Führungsschiene mit dem grün/roten Führungswagen hinweisen sollen.



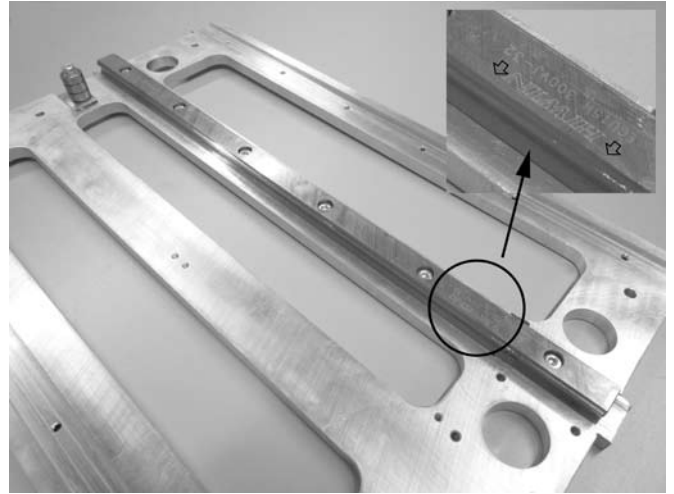
oben: Führungsschiene mit schwarzem Führungswagen
unten: Führungsschiene mit grün/rotem Führungswagen



(1) Beschriftung auf dem Führungswagen
(2) Nut an der Unterseite der Führungsschiene



1x X-Platte
1x Führungsschiene
6x Zylinderschraube M4x12



Führungsschiene in die mittlere Nut der X-Platte einlegen und mit den Schrauben befestigen.
Die eingepprägten Pfeile bzw. die untere Nut auf der Führungsschiene müssen zur Seite des Gurtspanners weisen.

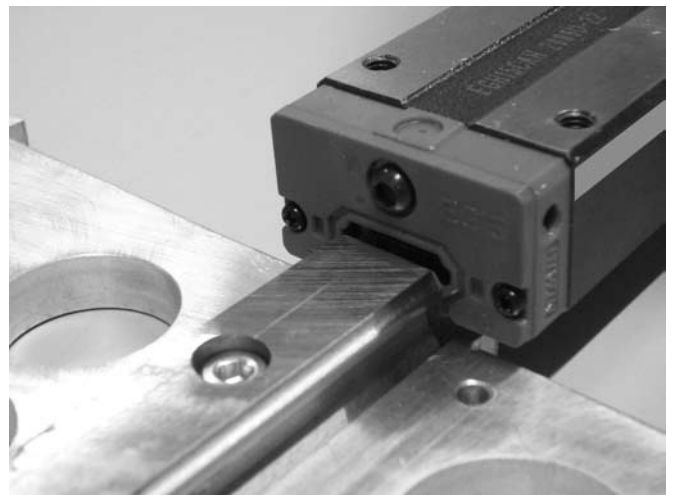
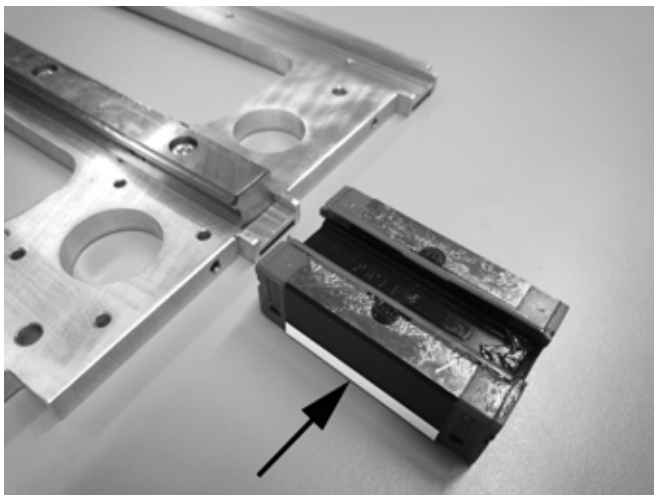
Aufschieben des Führungswagens auf die Führungsschiene

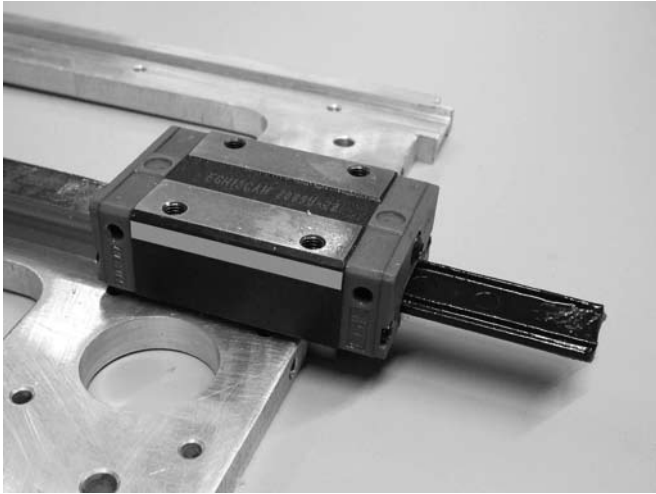


Die Montagehilfe (Kunststoffteil in der Führung des Führungswagens) darf keinesfalls vor dem Aufschieben des Führungswagens entfernt werden, da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.

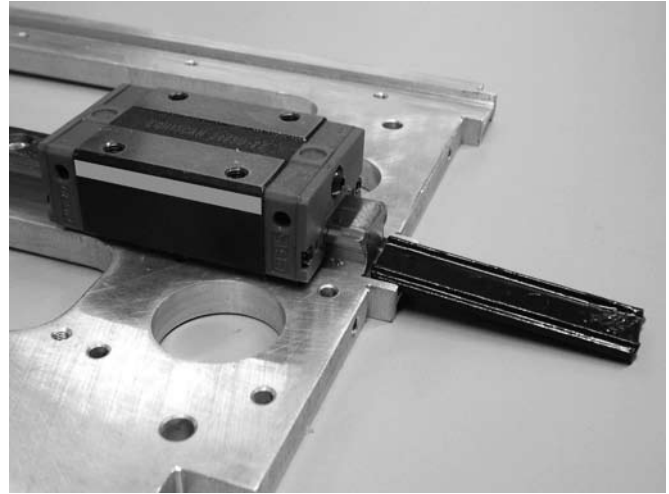
Gleiches gilt, wenn der Führungswagen nach der Montage von der Führungsschiene geschoben wird. Zur Sicherheit sollte der Führungswagen vor der weiteren Montage z.B. mit Klebeband gesichert werden.

Der Führungswagen hat auf einer Seite eine geschliffene Fläche (siehe Pfeil im Bild links unten). Drehen Sie den Führungswagen vor dem Aufschieben so, dass die Pfeile auf der Führungsschiene zur geschliffenen Fläche des Führungswagens weisen.



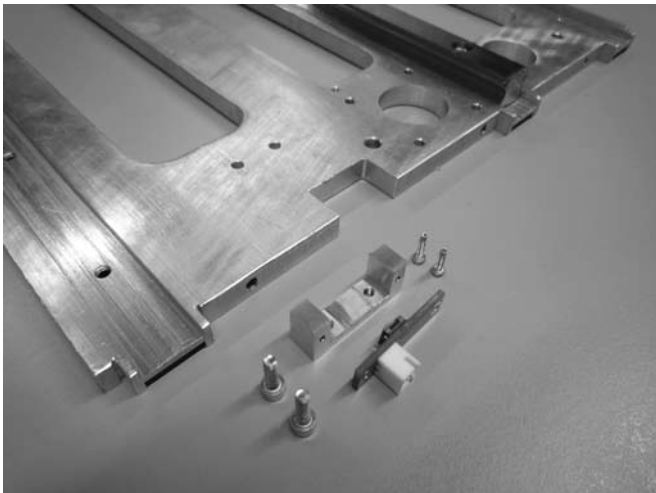


1x X-Platte
1x Führungswagen komplett mit Montagehilfe

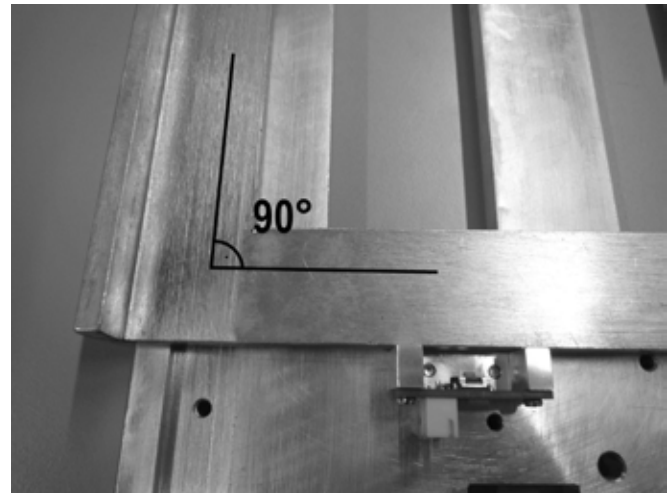


Führungswagen vorsichtig auf die Führungsschiene schieben und dabei die Montagehilfe (Kunststoffteil) aus dem Führungswagen schieben.

Anbringen des Endschalters für X-Richtung

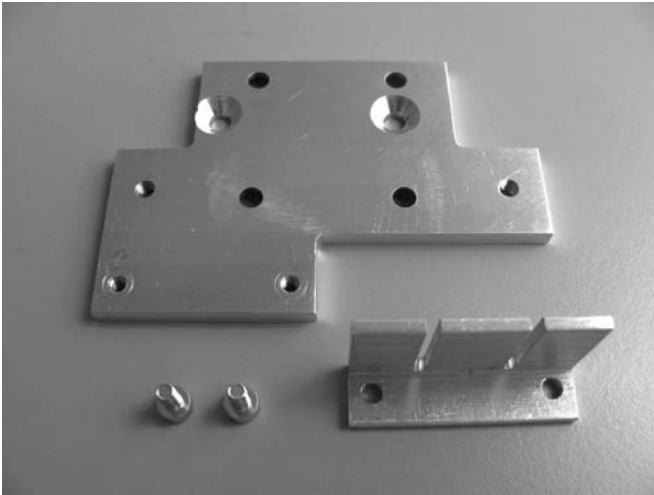


1x X-Platte
1x Endschalter
1x Halterung für Endschalter
2x Zylinderschraube M2x6
2x Zylinderschraube M3x10

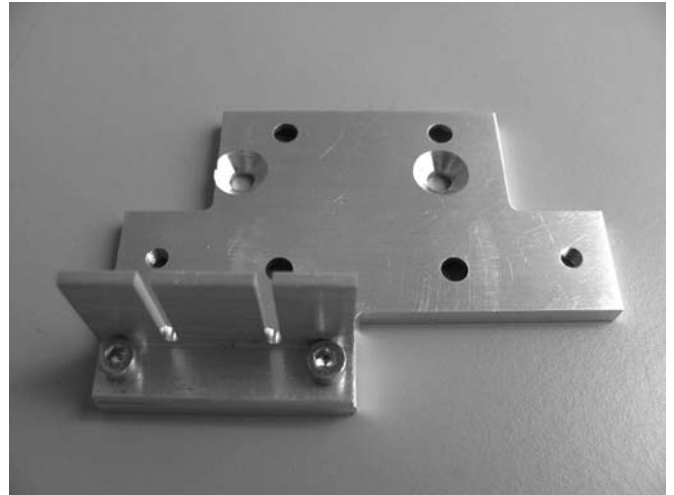


Endschalterplatine mit den M2x6-Schrauben an ihrer Halterung montieren, so dass der Steckverbinder von der Halterung weg weist (siehe Bild).
Dann den Endschalter samt Halterung mit einem Anschlagwinkel rechtwinklig zur X-Platte ausrichten und an der X-Platte mit den M3x10-Schrauben festschrauben.

Befestigung des Riemenhalters an der Führungswagenplatte

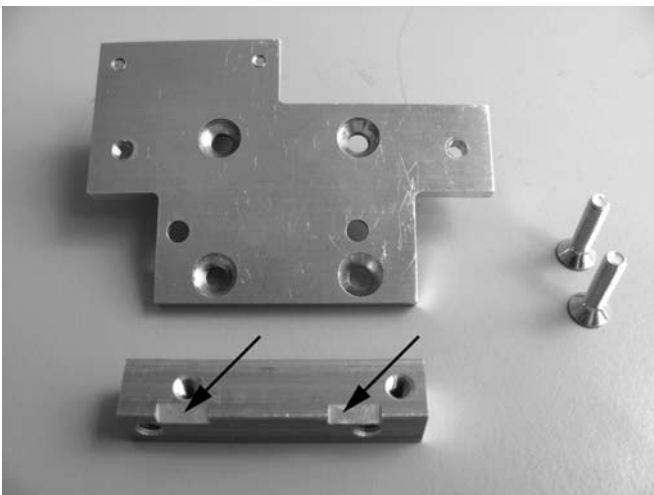


1x Führungswagenplatte
1x Riemenhalter
2x Zylinderkopfschraube M3x6

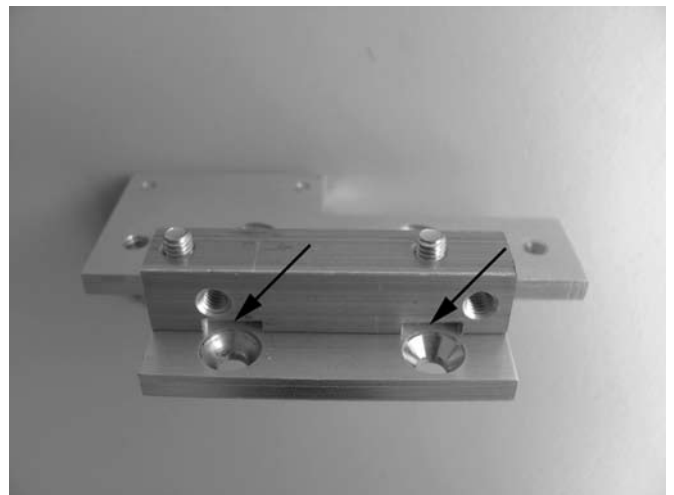


Riemenhalter an der Unterseite der Führungswagenplatte mit den beiden Schrauben wie gezeigt befestigen. Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.

Montage der Vorschubhalterung

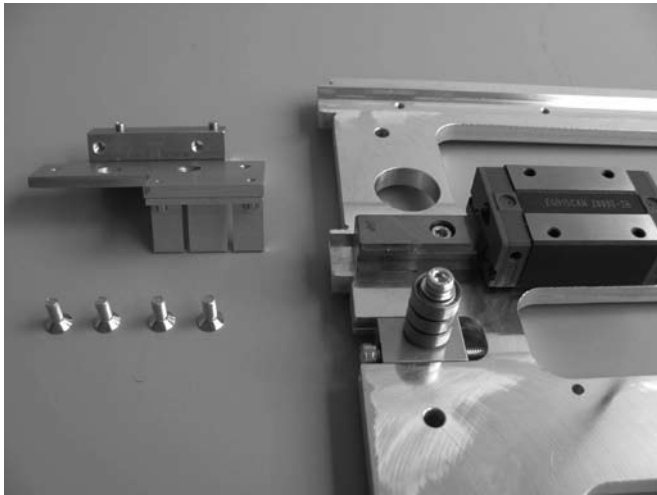


1x Führungswagenplatte
1x Vorschubhalteblock
2x Senkkopfschraube M4x16

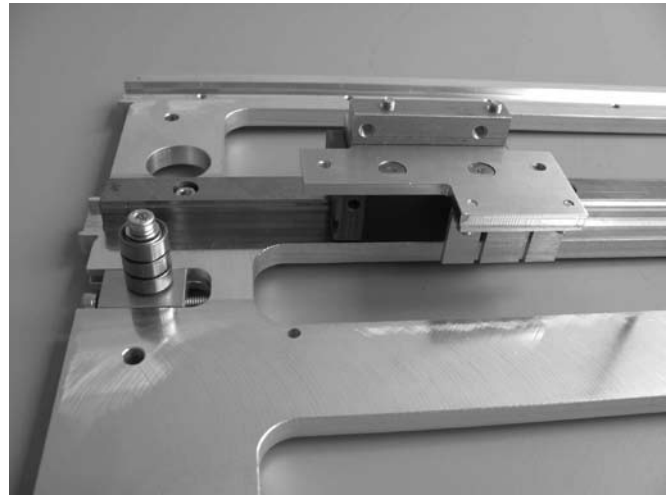


Vorschubhalteblock mit den beiden Senkkopfschrauben M4x16 unter der Platte befestigen. Die beiden Ausklinkungen am Vorschubhalteblock müssen dabei wie gezeigt zu den gesenkten Bohrungen weisen (siehe Pfeile). Schrauben dabei gut festziehen, da ansonsten der Extruder später Spiel hat.

Montage der Führungswagenplatte auf dem Führungswagen



- 1x Führungswagenplatte
- 1x X-Platte
- 4x Senkkopfschraube M4x10

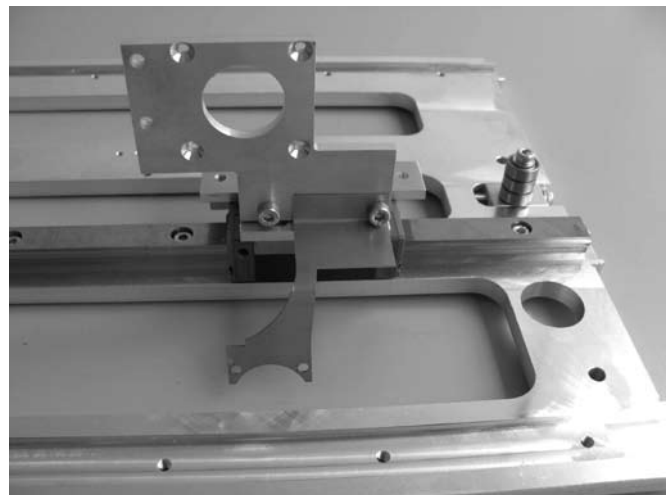


Führungswagenplatte mit den 4 Senkkopfschrauben auf dem Führungswagen befestigen. Dabei zuerst die beiden Schrauben an den Ausklinkungen einschrauben. Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen. Der Riemenhalter muss sich auf der Seite mit dem zuvor montierten Gurtspanner befinden.

Befestigung von Motorhalterung und Lüfterblech

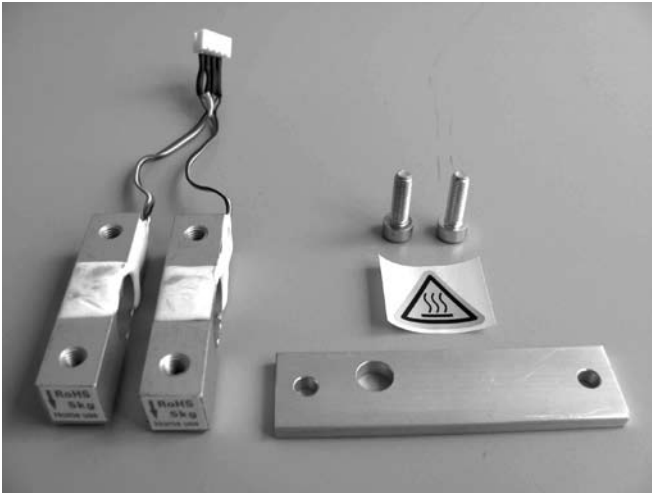


- 1x Lüfterblech
- 1x Motorhalterung
- 2x Zylinderkopfschraube M4x16



Motorhalterung zusammen mit dem Lüfterblech wie gezeigt am Führungswagen befestigen.

Montage der Dehnungsmessstreifen und der Extruderhalterung

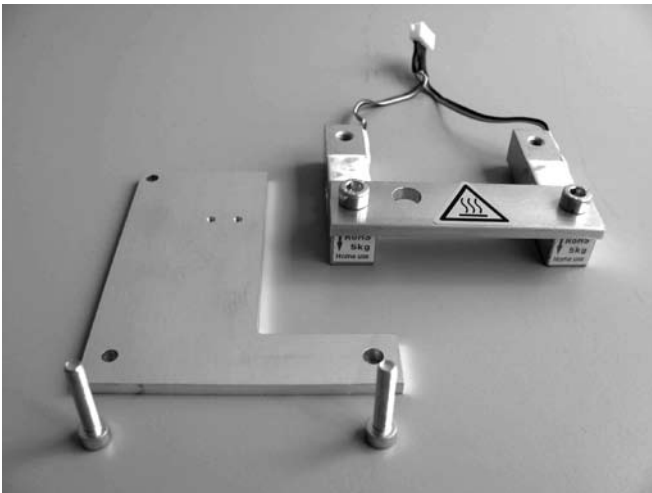


- 1x Extruderhalterung
- 2x Dehnungsmessstreifen
- 2x Zylinderskopfschraube M5x16
- 1x Aufkleber „Achtung heiße Oberfläche“

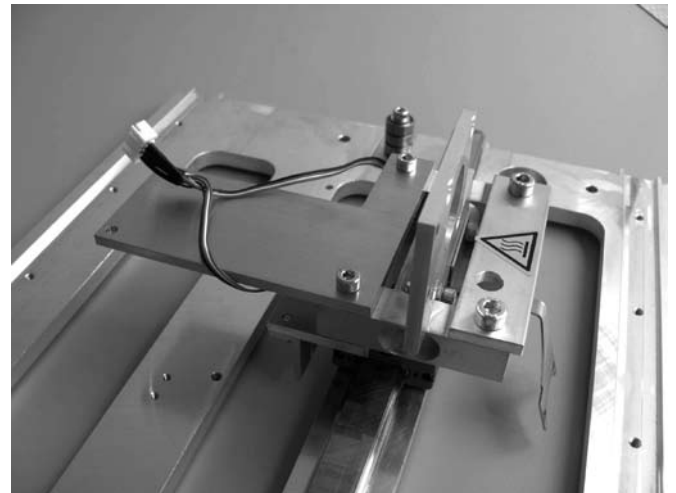


Extruderhalterung mit den beiden Schrauben an den Dehnungsmessstreifen befestigen. Hierbei die Lage der Bohrung in der Extruderhalterung beachten (siehe Bild). Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen. Die Schrauben jedoch noch nicht festziehen. Die Pfeile an den Kopfseiten der Dehnungsmessstreifen müssen nach unten weisen. Aufkleber wie gezeigt an der Extruderhalterung anbringen.

Extruderhalterung und Dehnungsmessstreifen anbauen

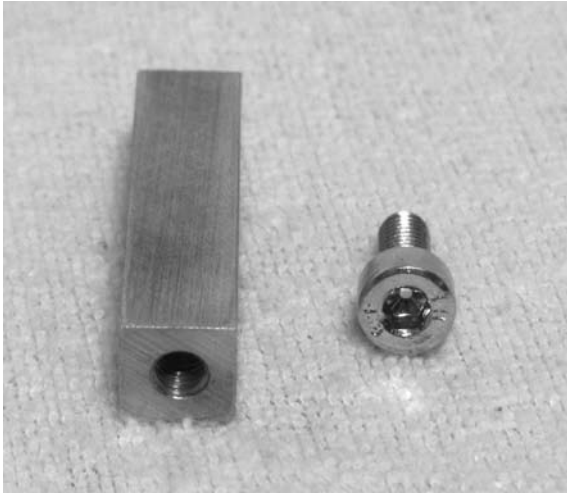


- 1x Baugruppe Extruderhalterung mit Dehnungsmessstreifen
- 1x Halteplatte für Endanschlagsbetätigung
- 2x Zylinderskopfschraube M4x20

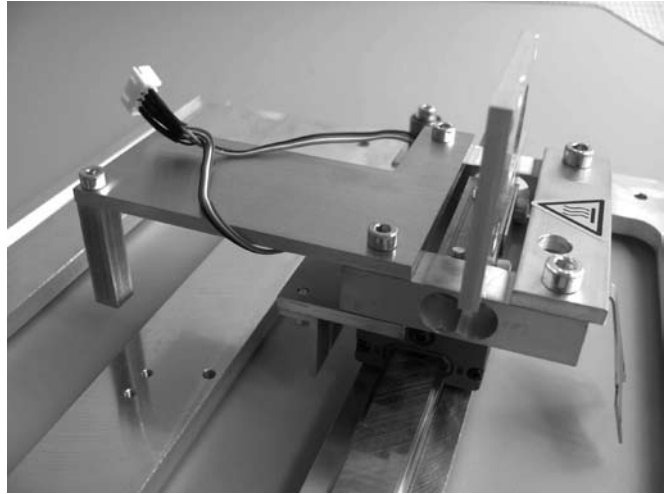


Baugruppe aus dem vorherigen Bauschritt zusammen mit der Halteplatte der Endanschlagsbetätigung wie gezeigt am Führungswagen befestigen. Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen. Achtung, die Anschlussleitungen der Dehnungsmessstreifen müssen oberhalb der Halteplatte verlegt werden (siehe Bild). Die beiden Schrauben der Extruderhalterung nun auch festziehen.

Endanschlagsbetätigung montieren



- 1x Endanschlagsbetätigung
- 1x Zylinderkopfschraube M4x10

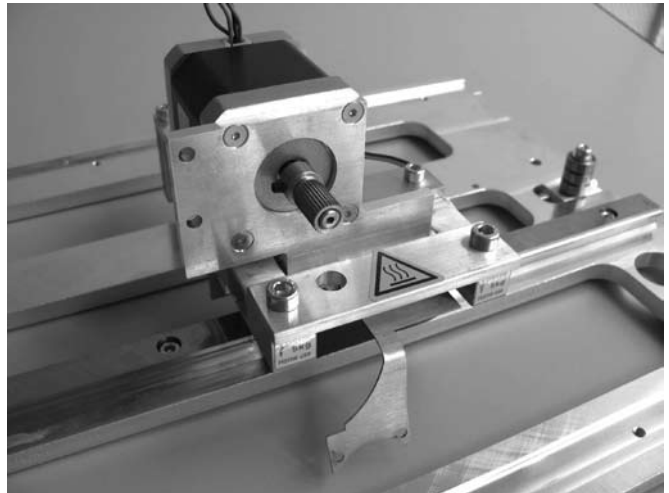


Einheit wie gezeigt mit der Zylinderkopfschraube montieren.

Montage des Vorschubmotors



- 1x Schrittmotor
- 1x Vorschubrändel
- 1x Gewindestift M3x5
- 4x Senkkopfschraube M3x8



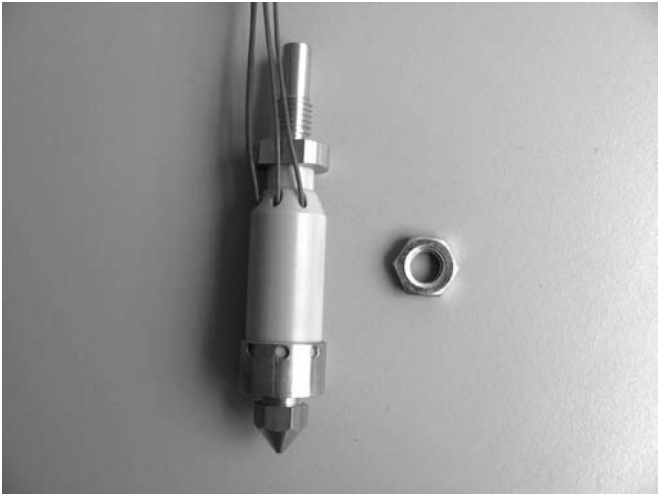
Vorschubrändel auf Achse des Schrittmotors stecken und mit Gewindestift befestigen. Gewindestift mit Schraubensicherungslack versehen.

Die Motorachse muss bündig mit der Oberkante des Vorschubrändels abschließen.

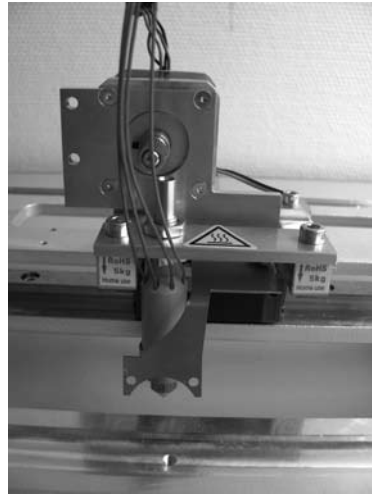
Motor von hinten durch die Motorhalterung stecken und mit den Senkkopfschrauben befestigen. Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.

Der Kabelaustritt am Motor muss wie gezeigt nach oben weisen.

Extruder montieren



1x Extruder
1x Flachmutter M8



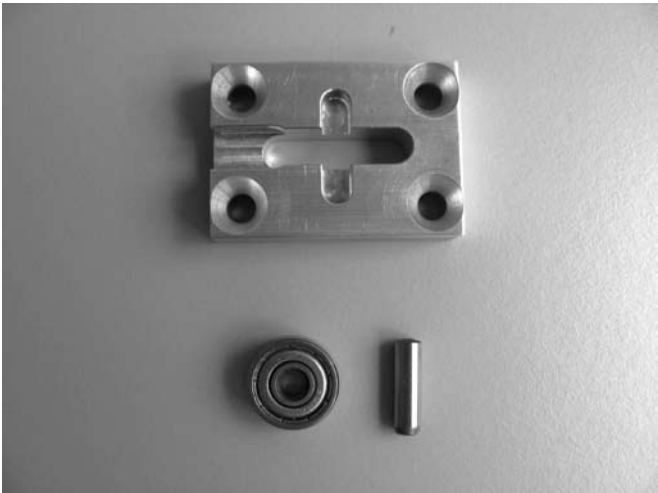
Extruder von unten durch die Extruderhalterung schieben und mit der Flachmutter befestigen.

Extruder so ausrichten, dass das Filamentmaterial gerade von oben am Ritzel des Schrittmotors vorbei in die Bohrung des Extruders eingeführt werden kann.

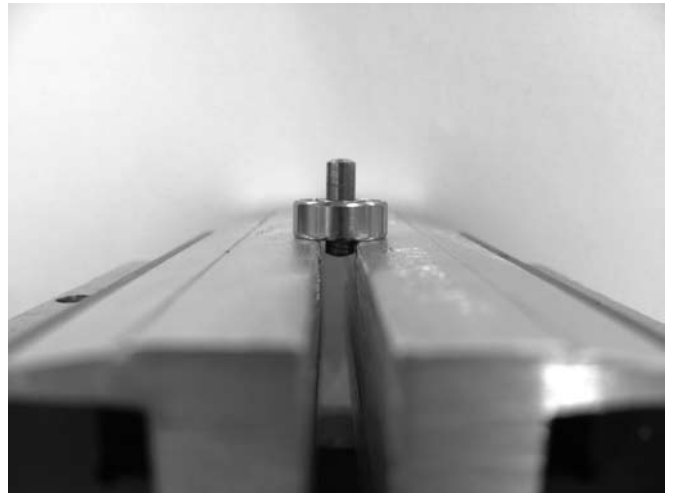
Bei der Montage darauf achten, dass die Anschlussleitungen des Extruders nicht eingeklemmt oder beschädigt werden.

Achtung - Das Extrudergehäuse (Hotend) darf keine anderen Bauteile berühren, da ansonsten die Messergebnisse der Dehnungsmessstreifen verfälscht werden und somit kein korrekter Heizbettscan durchgeführt werden kann.

Montage der Kugellagerhalterung



1x Kugellager 624ZZ (Durchmesser außen 13 mm)
1x Zylinderstift 4x14 mm
1x Kugellagerhalterung



Zylinderstift vorsichtig mit einem Hammer in das Kugellager eintreiben, bis er mittig im Kugellager sitzt. Hierbei das Kugellager z.B. auf einem Schraubstock abstützen und den Schraubstock leicht öffnen, so dass der Zylinderstift durch das Kugellager hindurch getrieben werden kann.

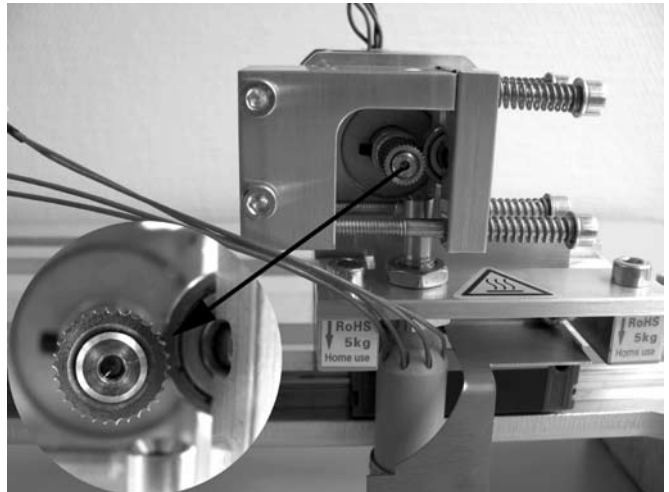


Kugellager mit Zylinderstift nach der Montage in die Nut der Kugellagerhalterung einlegen.

Montage der Filament-Vorschubeinheit



- 1x Kugellagerhalterung mit Kugellagereinheit
- 4x Federn
- 1x Vorschub-Basisteil
- 2x Zylinderkopfschraube M4x25
- 2x Zylinderkopfschraube M4x35
- 2x Zylinderkopfschraube M4x45
- 2x Mutter M4
- 4x Passscheiben 4/8 (Durchmesser innen/außen 4/8 mm)

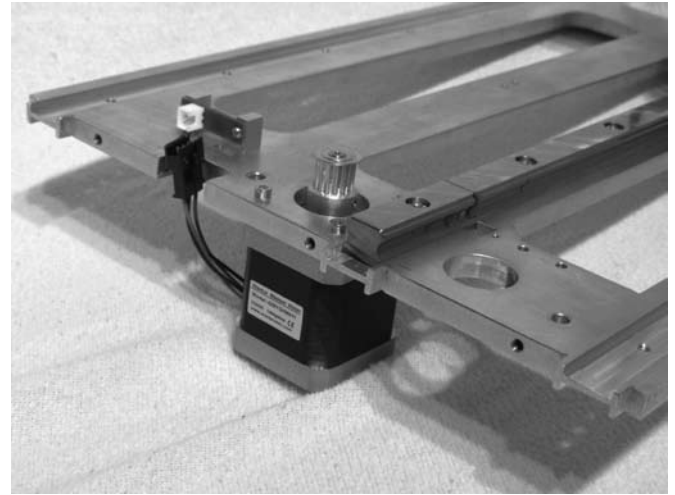


Vorschub-Basisteil mit 2 Zylinderkopfschrauben M4x35 und 2 Muttern M4 von vorne an der Motorhalterung befestigen. Jeweils eine Feder auf 2 Zylinderkopfschrauben M4x25 und 2 Zylinderkopfschrauben M4x45 aufstecken. Hierbei an den Schraubenköpfen die Passscheiben 4/8 beilegen. Kugellagerhalterung mit den mit Federn und Scheiben bestückten Schrauben von rechts am Vorschub-Basisteil befestigen (oben M4x25 unten M4x45). Dabei darauf achten, dass das Kugellager nicht aus seiner Halterung fällt oder sich verkantet. Das Kugellager muss sich nach der Montage am Vorschubrändel des Vorschubmotors abstützen.

Motor einbauen

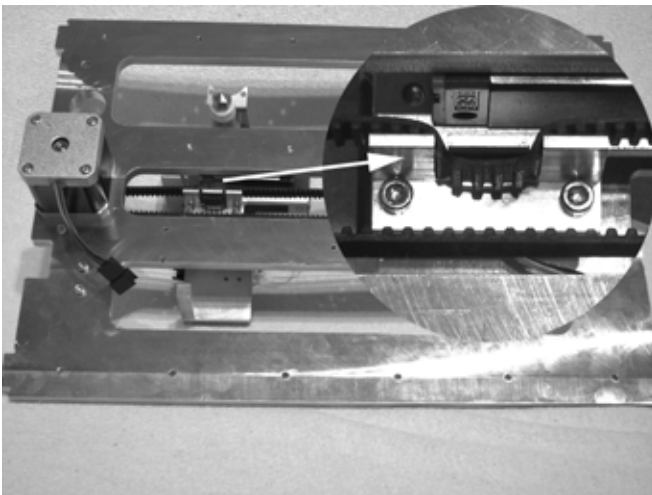


1x Schrittmotor
4x Zylinderkopfschraube M3x12

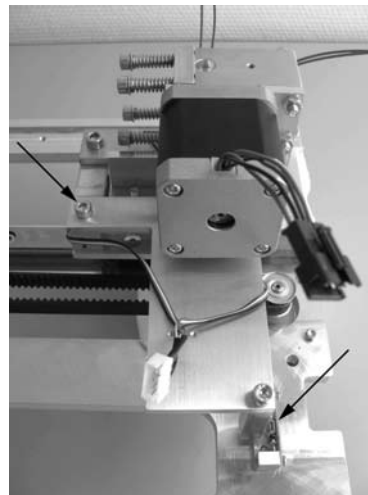


Schrittmotor wie im Bild gezeigt mit den 4 Schrauben an der X-Platte befestigen.
Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.
Der Kabelaustritt des Schrittmotors muss wie gezeigt zur Plattenrückseite weisen.

Zahnriemen auflegen



1x Zahnriemen 675 mm



Riemenspanner ganz entspannen.
Zahnriemen auf das Motorritzel und danach wie im ersten Bild gezeigt in den Riemenhalter einlegen.
Danach den Zahnriemen über den Riemenspanner legen.
Achtung: Bei obigen Schritten unbedingt darauf achten, dass der Führungswagen die Führungsschiene nicht verlässt.

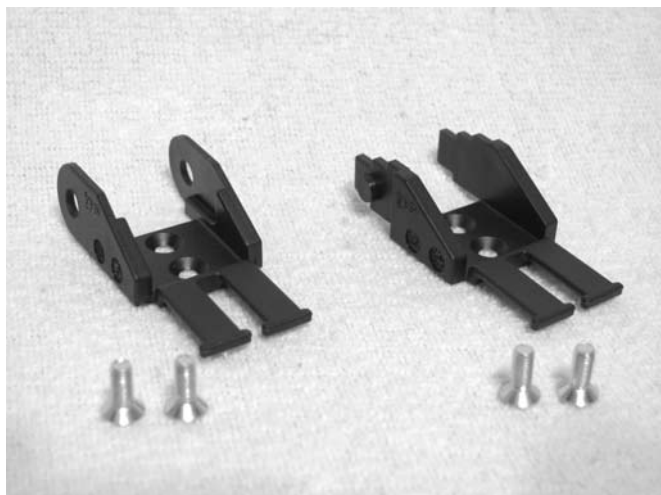
Zahnriemen durch Verdrehen der Riemenspannerschraube so weit spannen, dass er sich noch leicht mit zwei Fingern um 180° verdrehen lässt.

Nachdem der Riemen montiert wurde durch Verschieben des Extrudervagens prüfen, ob der Endschalter (Pfeil rechts im Bild) durch leichten Druck von der Endanschlagsbetätigung ausgelöst wird (bei Auslösung leises Klicken hörbar).

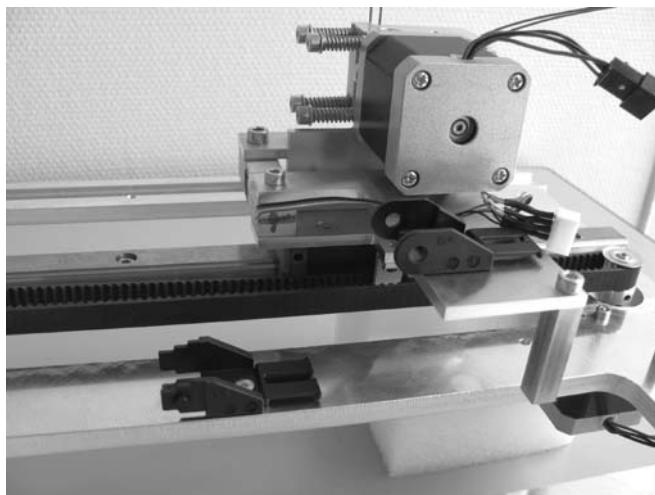
Wenn der Endschalter nicht betätigt wird, die Schraube (Pfeil links im Bild) nochmals lockern und die Halteplatte für die Endanschlagsbetätigung etwas verdrehen, bis der Endschalter betätigt werden kann.

Achtung:
Der Zahnriemen darf keinesfalls zu stark gespannt werden. Wenn sich der Riemenspanner verbiegt, muss die Riemenspannung unbedingt reduziert werden.
Eine Methode zur genaueren Einstellung der Riemenspannung finden Sie im Kapitel „Wartung“.

Montage der Schleppkettenendstücke



1x Schleppkettendstück mit Loch
1x Schleppkettendstück mit Nippel
4x Senkkopfschraube M3x8

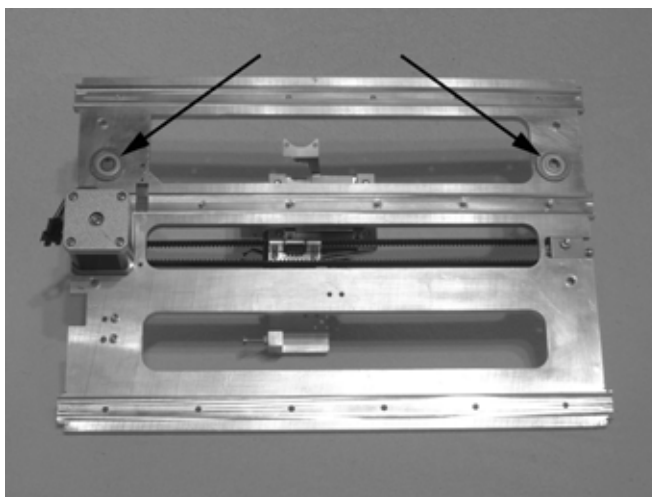


Schleppkettenendstücke wie im Bild gezeigt montieren.
Schleppkettenendstück mit Loch = Extruderwagen
Schleppkettenendstück mit Nippel = X-Platte

Einlegen der Rillenkugellager

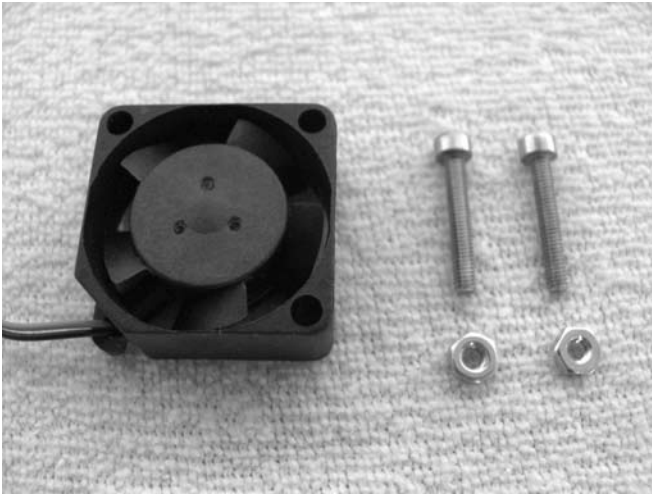


2x Rillenkugellager

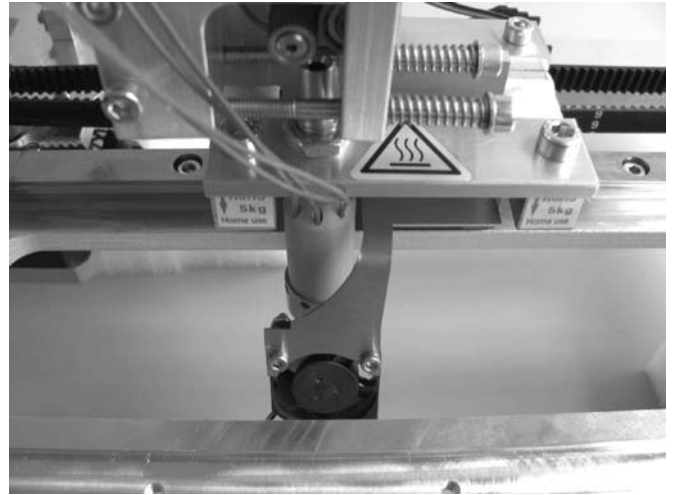


Rillenkugellager von unten in die entsprechenden Bohrungen der X-Platte einlegen.
Rillenkugellager beim Einlegen in die Bohrungen leicht drehen, dabei auf keinen Fall Gewalt anwenden. Die Flansche der Rillenkugellager müssen sauber an der Unterseite der X-Platte anliegen.

Montage des Lüfters



- 1x Lüfter
- 2x Zylinderkopfschraube M2,5x16
- 2x Mutter M2,5



Lüfter mit den beiden Schrauben wie gezeigt am Lüfterblech montieren. Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.

Darauf achten, dass die Blasrichtung (durch einen Pfeil auf dem Lüfter gekennzeichnet) in Richtung Extruder gerichtet ist.

Zusammenbau der Y-Platte

Montage Gurtspanner



- 1x Gurtspanner Basiskörper
- 3x Kugellager 624ZZ (Durchmesser innen/außen (8,8/13 mm))
- 4x Beilagscheibe (Durchmesser innen/außen 4,3/8,8 mm)
- 1x Zylinderkopfschraube M4x30
- 1x Mutter M4

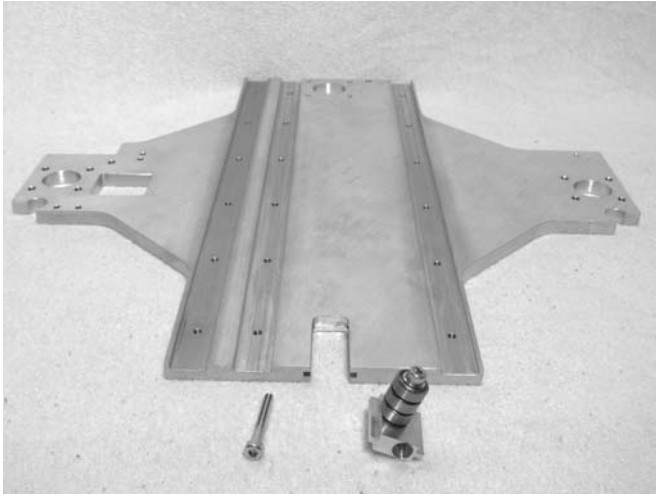


Beilagscheiben im Wechsel mit den Kugellagern auf Schraube aufschieben.

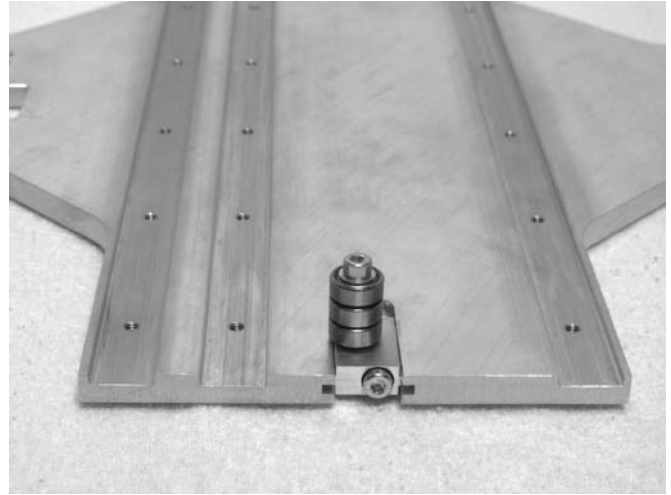
Schraube wie im Bild gezeigt in Gurtspanner Basiskörper einschrauben und dabei gut festziehen.

Schraube mit Mutter kontern.

Anbau Gurtspanner an Y-Platte



- 1x Y-Platte
- 1x Baugruppe Gurtspanner (vorheriger Bauschritt)
- 1x Zylinderkopfschraube M4x30



Baugruppe Gurtspanner in den dafür vorgesehenen Ausschnitt der Y-Platte einschieben und die Schraube in den Gurtspanner eindrehen.

Die Kugellager müssen zur genuteten Seite der Y-Platte weisen und die Bohrung im Gurtspanner muss sich rechts befinden (siehe Bild).

Anbau der Führungsschiene

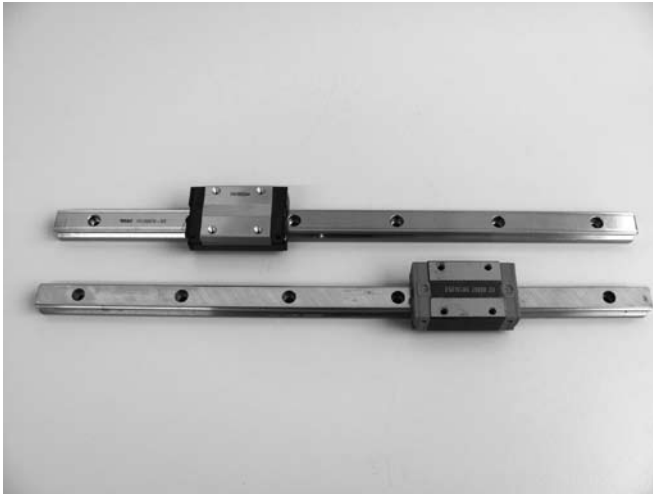


Je nach Auslieferungsdatum liegen dem Bausatz unterschiedliche Führungsschienen und Führungswagen bei. Der folgende Text und die Bilder beziehen sich auf die Version mit grün/rotem Führungswagen.

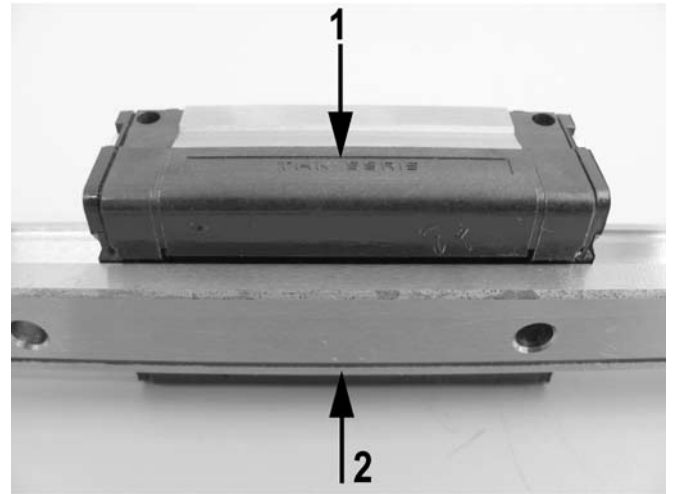
Die Version mit schwarzem Führungswagen wird auf die gleiche Art montiert, jedoch ist hier bei Lieferung der Führungswagen bereits auf die Führungsschiene aufgeschoben und der Führungswagen kann ohne Gefahr von der Führungsschiene geschoben werden. Ein Herausfallen der Lagerkugeln ist nicht möglich.

Bei der Montage der Version mit schwarzem Führungswagen ist lediglich die Ausrichtung des Führungswagens auf der Führungsschiene zu beachten (siehe rechtes Bild). Die Beschriftung des Führungswagens muss auf der Seite der Führungsschiene liegen, die an der Unterseite nicht mit einer Nut versehen ist.

Bei der späteren Montage der Schiene drehen Sie diese so, dass die Nut an der Unterseite der Schiene dorthin weist, wo im laut Text die Pfeile auf der Führungsschiene mit dem grün/roten Führungswagen hinweisen sollen.



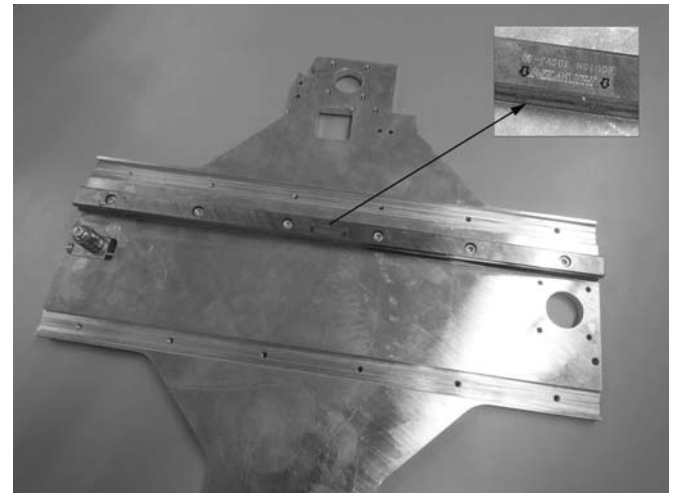
oben: Führungsschiene mit schwarzem Führungswagen
unten: Führungsschiene mit grün/rotem Führungswagen



(1) Beschriftung auf dem Führungswagen
(2) Nut an der Unterseite der Führungsschiene



1x Y-Platte
1x Führungsschiene
6x Zylinderkopfschraube M4x12



Führungsschiene in die mittlere Nut der Y-Platte einlegen und mit den Schrauben befestigen.
Die eingepprägten Pfeile bzw. die untere Nut auf der Führungsschiene müssen zur Plattenmitte weisen.

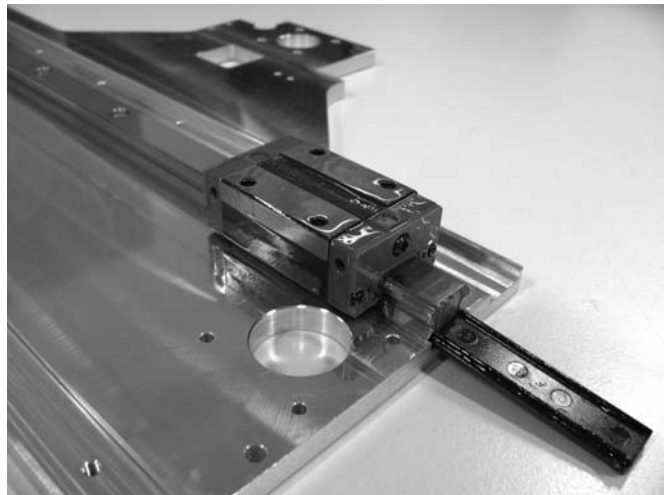
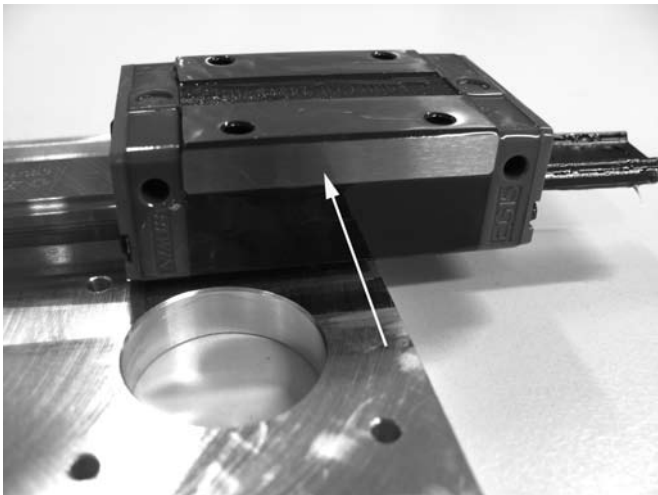
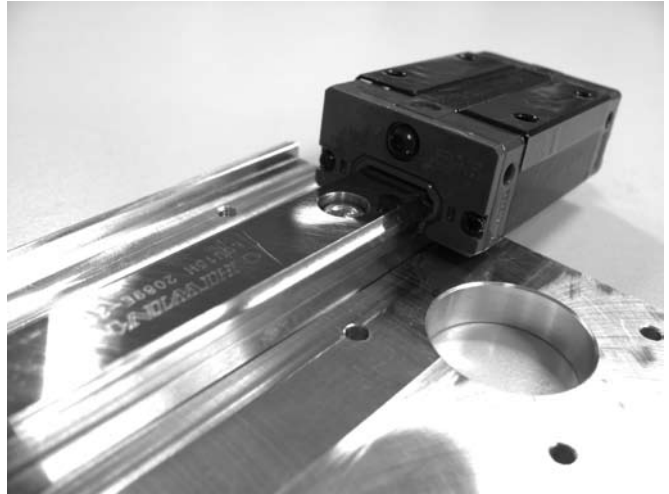
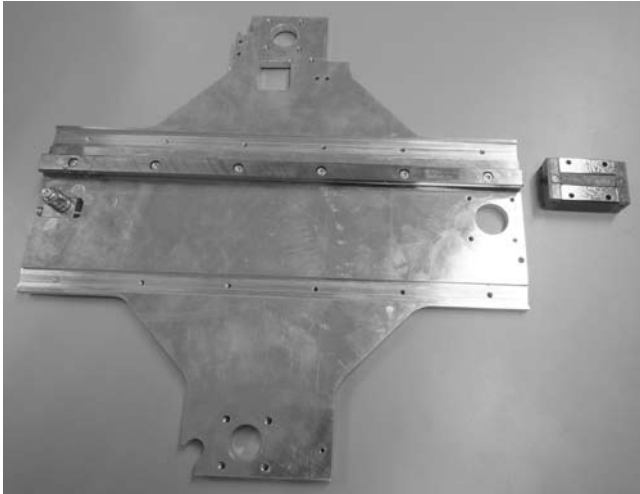
Aufschieben des Führungswagens auf die Führungsschiene



Die Montagehilfe (Kunststoffteil in der Führung des Führungswagens) darf keinesfalls vor dem Aufschieben des Führungswagens entfernt werden, da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.

Gleiches gilt, wenn der Führungswagen nach der Montage von der Führungsschiene geschoben wird. Zur Sicherheit sollte der Führungswagen vor der weiteren Montage z.B. mit Klebeband gesichert werden.

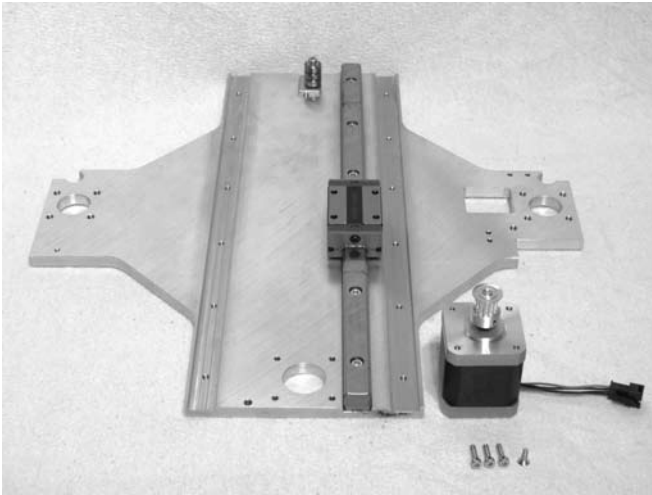
Der Führungswagen hat auf einer Seite eine geschliffene Fläche (siehe Pfeil im Bild links unten). Drehen Sie den Führungswagen vor dem Aufschieben so, dass die Pfeile auf der Führungsschiene zur geschliffenen Fläche des Führungswagens weisen.



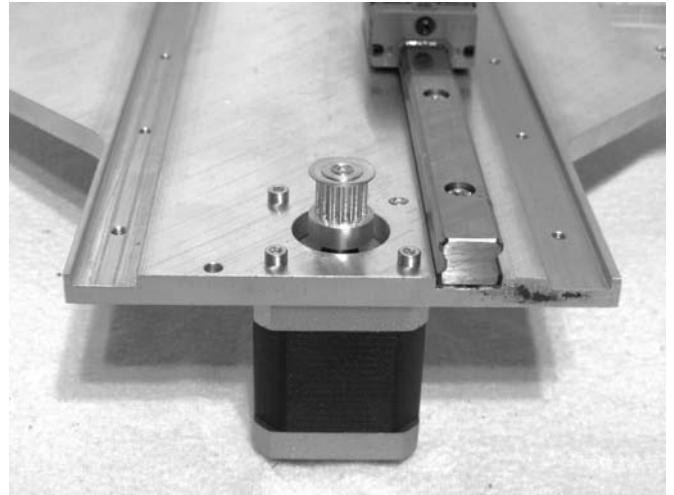
1x Y-Platte
1x Führungswagen komplett mit Montagehilfe

Führungswagen vorsichtig auf die Führungsschiene schieben und dabei die Montagehilfe (Kunststoffteil) aus dem Führungswagen schieben.

Montage des Antriebsmotors

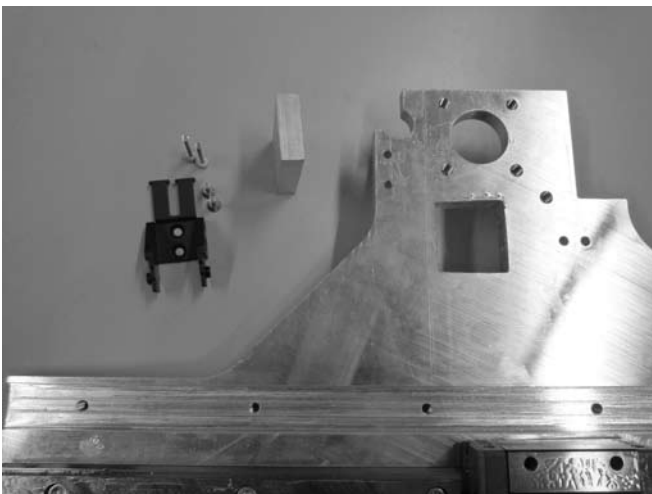


- 1x Schrittmotor
- 1x Y-Platte
- 3x Zylinderkopfschraube M3x12
- 1x Senkkopfschraube M3x12

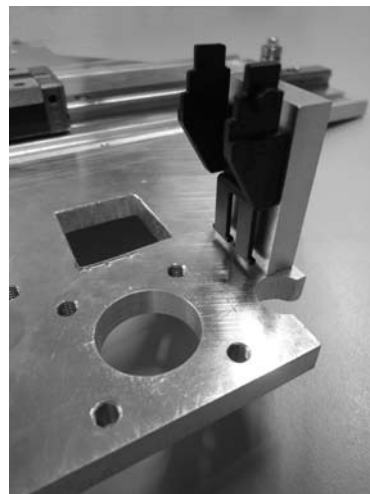


Schrittmotor wie im Bild gezeigt mit den 3 Zylinderkopfschrauben und der Senkkopfschraube an der Y-Platte befestigen. Die Senkkopfschraube für die gesenkte Bohrung verwenden. Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen. Der Kabelaustritt am Motor muss zur Mitte der Y-Platte (d.h. im Bild nach hinten) weisen.

Montage des Schleppkettenendstücks oben

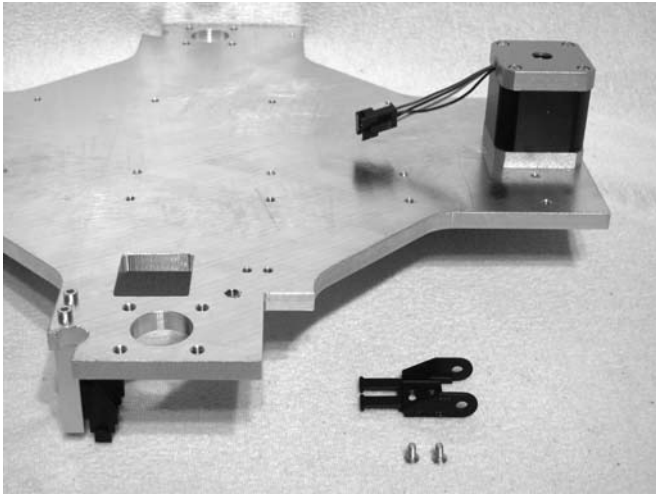


- 1x Schleppkettenendstück mit Nippel
- 1x Halteblock für Führungsschiene
- 2x Zylinderkopfschraube M3x16
- 2x Senkkopfschraube M3x8

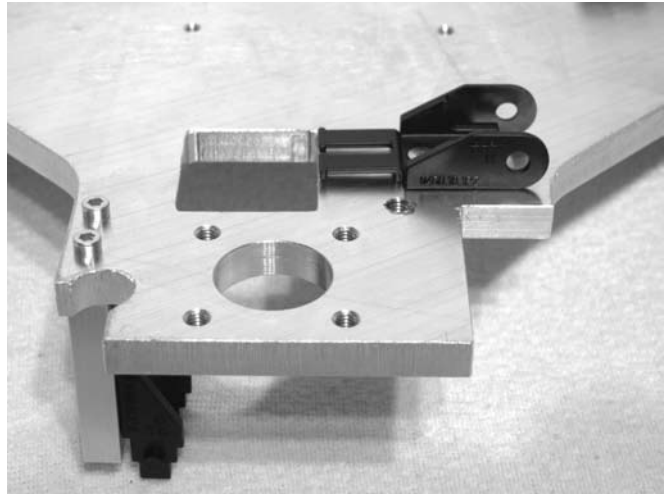


Schleppkettenendstück mit den Senkkopfschrauben am Halteblock befestigen. Halteblock mit den Zylinderkopfschrauben wie im Bild gezeigt auf der genuteten Seite der Y-Platte befestigen.

Montage des Schleppkettenendstücks unten

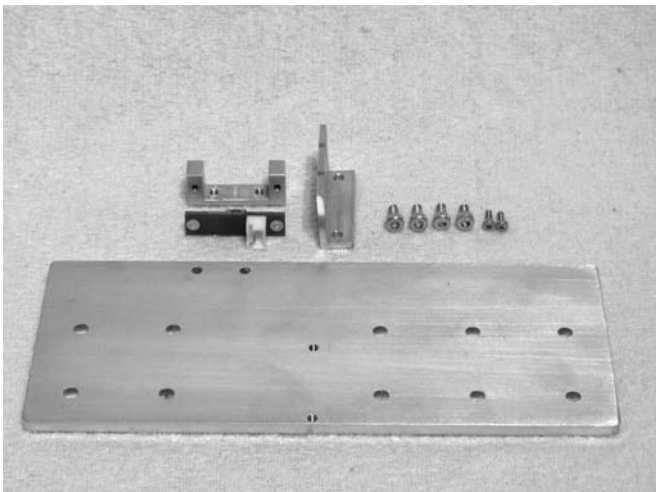


- 1x Schleppkettenendstück mit Loch
- 2x Senkkopfschraube M3x8

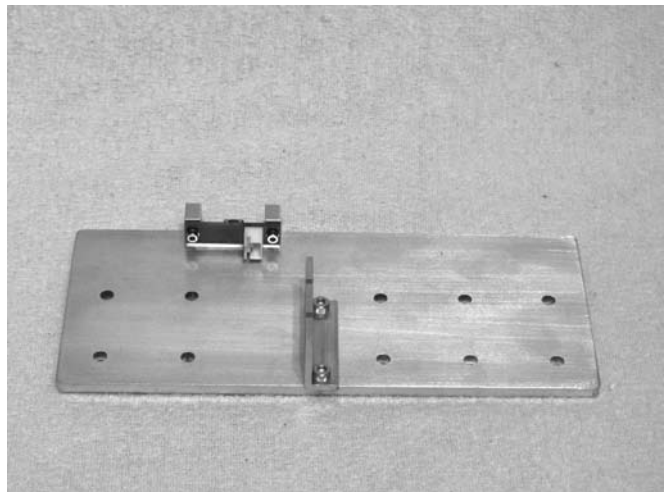


Schleppkettenendstück mit den Senkkopfschrauben wie im Bild gezeigt an der nicht genutzten Seite der Y-Platte befestigen.

Halterung der Untertischplatte montieren



- 1x Untertischhalterung
- 1x Endschalterhalterung
- 1x Endschalterplatine
- 1x Riemenmitnehmerwinkel
- 2x Zylinderkopfschraube M3x6
- 2x Zylinderkopfschraube M3x8
- 2x Zylinderkopfschraube M2x6



Endschalterhalterung mit Schrauben M3x8 an Untertischplatte befestigen.
Endschalterplatine mit Schrauben M2x6 an Endschalterhalterung befestigen.
Riemenmitnehmerwinkel mit Schrauben M3x6 wie im Bild gezeigt montieren.
Schrauben des Riemenmitnehmerwinkels mit Schraubensicherungsack versehen.

Verklebung der Heizplatte



1x Keramikplatte
1x Heizung
4x Distanzbolzen



Distanzbolzen mit den Gewindebohrungen auf die Unterseite der Keramikplatte (Seite mit der Gewebestruktur) stecken und provisorisch mit 4 Schrauben fixieren.

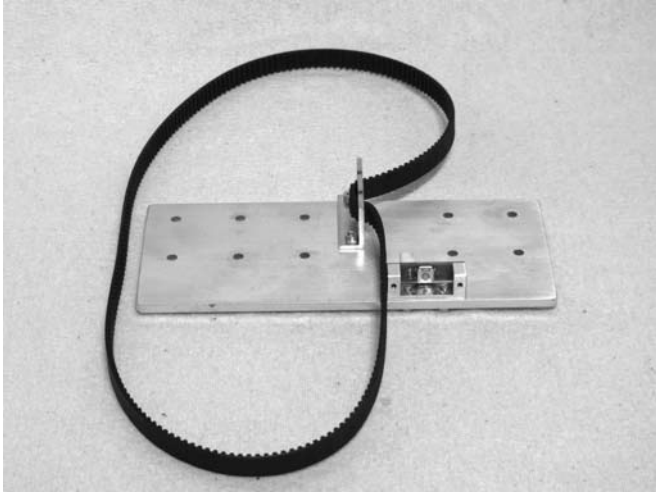
Achtung: hierbei die Schrauben nur leicht anziehen, da ansonsten die Gefahr besteht, dass die Keramikplatte bricht.

Ausrichtung der Heizung überprüfen, indem die Heizung über die Distanzbolzen geschoben wird. Die Heizung muss danach mit der Seite der Schutzfolie faltenfrei auf der Unterseite der Keramikplatte aufliegen und darf an den Kanten nicht überstehen.

Unterseite der Keramikplatte mit einem Lappen und Lösungsmittel von Staub und Fett befreien.

Danach Schutzfolie von der Heizung abziehen und die Heizung endgültig auf die Unterseite der Keramikplatte blasenfrei aufkleben.

Auflegen des Zahnriemens



1x Untertischhalterung aus vorherigem Schritt
1x Zahnriemen 675 mm

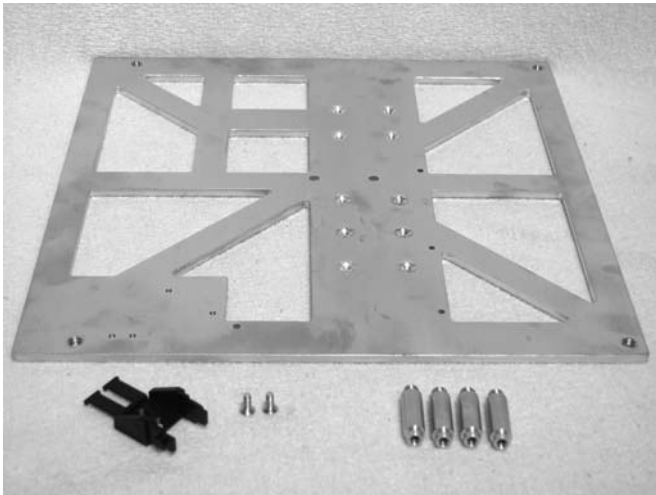
Achtung:

**Der Zahnriemen darf keinesfalls zu stark gespannt werden. Wenn sich der Riemenspanner verbiegt, muss die Riemen-
spannung unbedingt reduziert werden.
Eine Methode zur genaueren Einstellung der Riemen-
spannung finden Sie im Kapitel „Wartung“.**

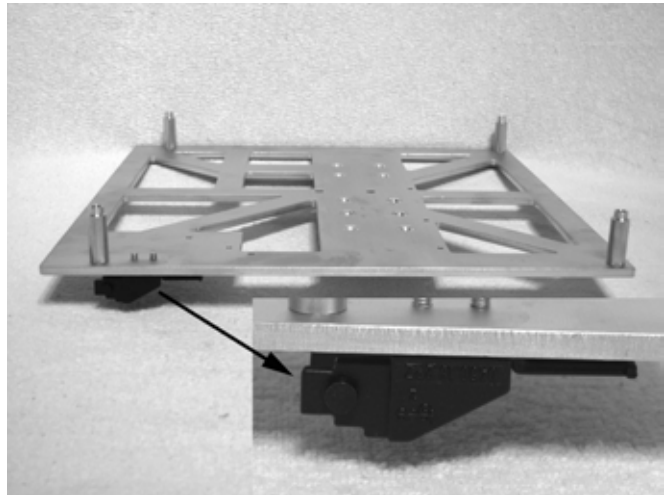


Zahnriemen wie links gezeigt in den Riemenmitnehmerwinkel einlegen.
Riemenspanner ganz entspannen.
Untertischhalterung drehen und Zahnriemen wie gezeigt auf Ritzel und Riemenspanner auflegen.
Die Untertischhalterung wird hierbei nur auf den Führungswagen aufgelegt (noch nicht festschrauben).
Zahnriemen durch Verdrehen der Riemenspannerschraube so weit spannen, dass er sich noch leicht mit zwei Fingern um 180° verdrehen lässt.

Zusammenbau des Untertisches

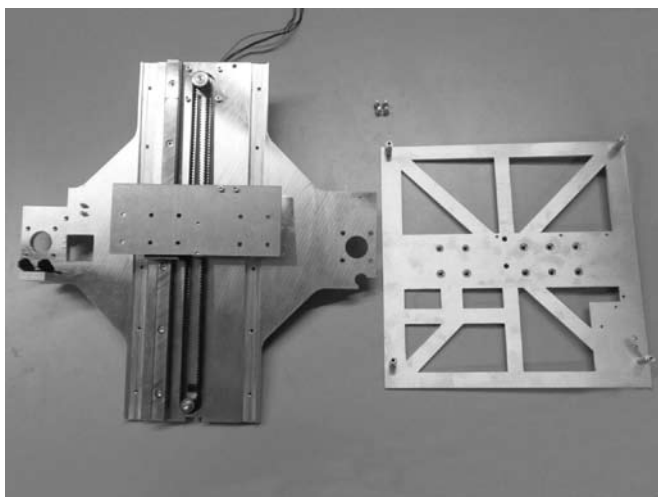


1x Untertisch
1x Schleppkettenendstück mit Nippel
4x Distanzbolzen
2x Senkkopfschraube M3x8

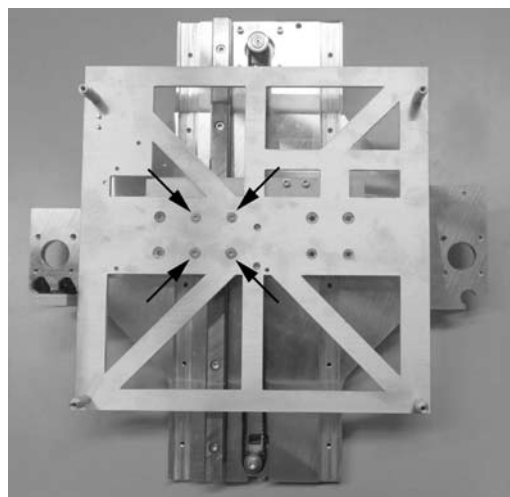


Distanzbolzen in die Oberseite des Untertisches (Seite mit den gesenkten Bohrungen) einschrauben.
Schleppkettenendstück auf der Unterseite des Untertisches montieren.

Montage des Untertischs



1x Untertisch
1x Y-Platte
4x Senkkopfschraube M4x12



Untertisch mit den 4 Senkkopfschrauben wie gezeigt auf der Untertischhalterung befestigen.
Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.

Montage der Gewindeumlaufspindeln



Je nach Auslieferungsdatum liegen dem Bausatz unterschiedliche Gewindeumlaufspindeln bei.

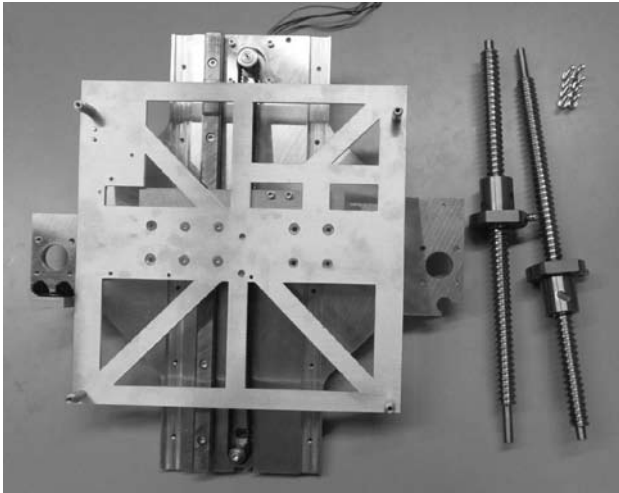
Die unterschiedlichen Gewindeumlaufspindeln werden auf die gleiche Weise montiert, jedoch wird in den Abbildungen immer nur die Version 1 gezeigt.



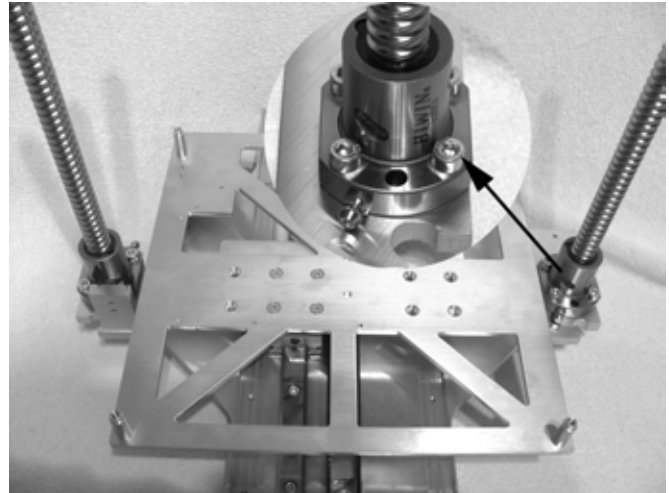
oben: Version 2
unten: Version 1



Die Muttern auf den Gewindeumlaufspindeln dürfen keinesfalls von den Gewindeumlaufspindeln entfernt werden, da ansonsten die Lagerkugeln herausfallen. Dies wäre irreparabel.

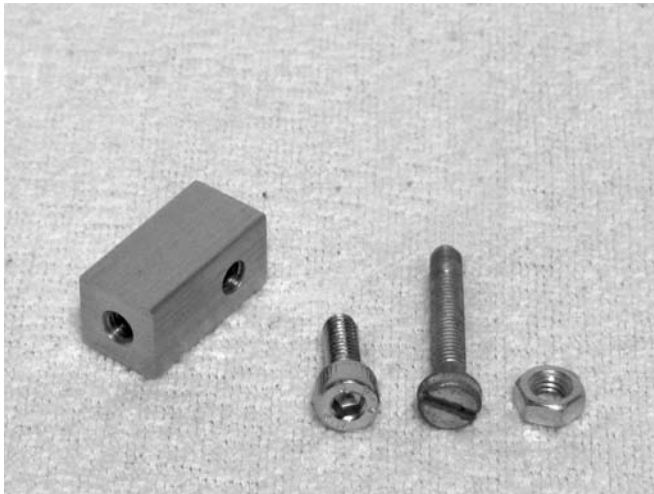


2x Gewindeumlaufspindel
1x Y-Platte
8x Zylinderkopfschraube M5x16

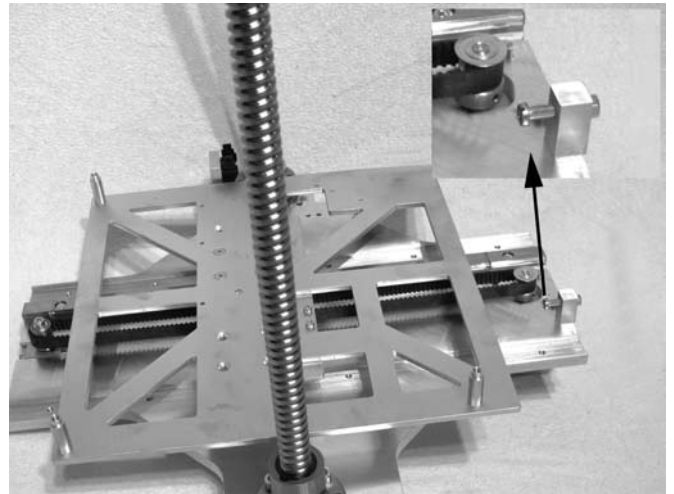


Gewindeumlaufspindeln wie gezeigt mit je 4 Schrauben an der Y-Platte befestigen. Die Schrauben hierbei jedoch nur von Hand locker anschrauben.
Beachten Sie hierbei die Lage der Schmiernippel. Sie müssen beide zur Geräteinnenseite weisen.
Die abgeflachten Seiten der Befestigungen müssen mit der Außenkante der Y-Platte abschließen.

Betätigung des Endschalters montieren

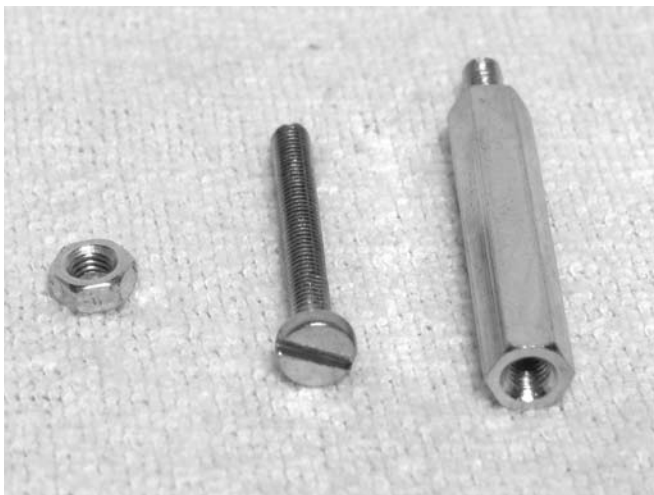


- 1x Betätigung für Endschalter
- 1x Zylinderkopfschraube M4x12
- 1x Zylinderkopfschlitzschraube M4x20
- 1x Mutter M4

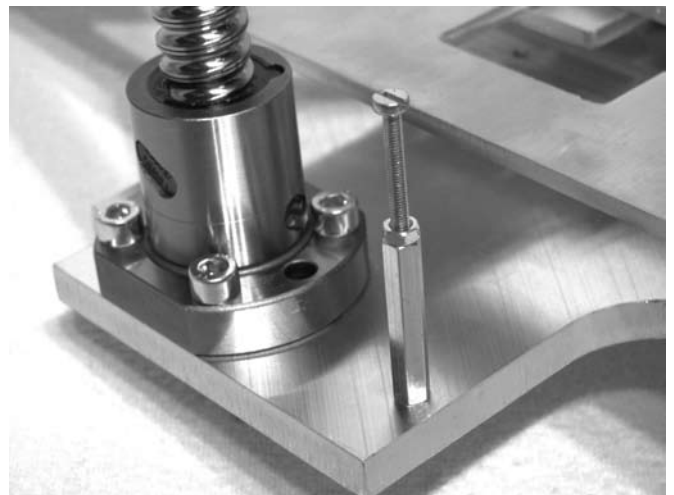


Zylinderkopfschlitzschraube in den Alublock eindrehen und mit Mutter auf der gegenüberliegenden Seite kontern. Das Gewinde der Schraube muss mit der Mutter abschließen. Betätigung des Endschalters wie gezeigt an der Y-Platte montieren. Die Betätigung muss so ausgerichtet werden, dass der Schraubenkopf den Endschalter am Untertisch betätigen kann.

Endbetätigung für die Z-Achse montieren



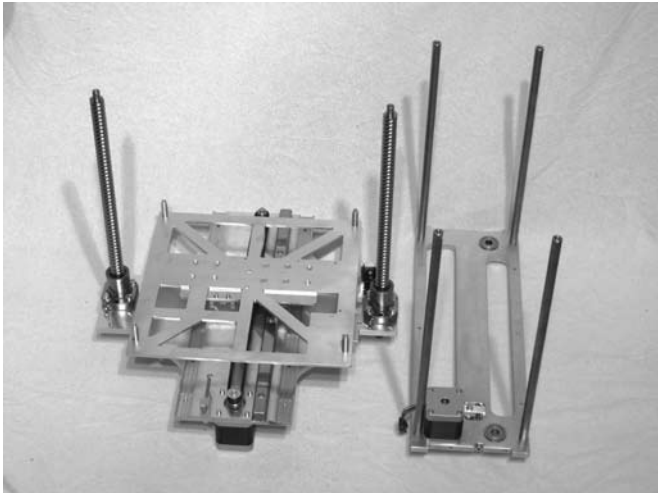
- Sechskant-Gewindebolzen M3
- 1x Schlitzschraube M3x25
- 1x Mutter M3



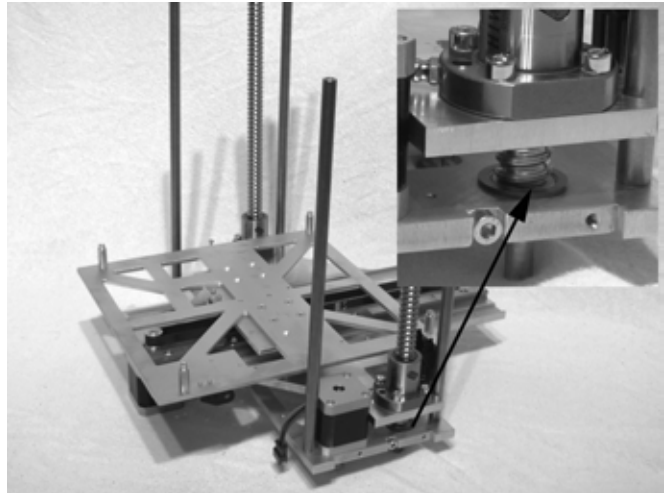
Sechskant-Gewindebolzen M3 wie gezeigt von oben in die Y-Platte eindrehen. Schlitzschraube in den Sechskant-Gewindebolzen eindrehen und mit Mutter leicht kontern.

Zusammenbau der mechanischen Grundkonstruktion

Verbindung von Bodenplatte und Y-Platte



1x Bodenplatte
1x Y-Platte



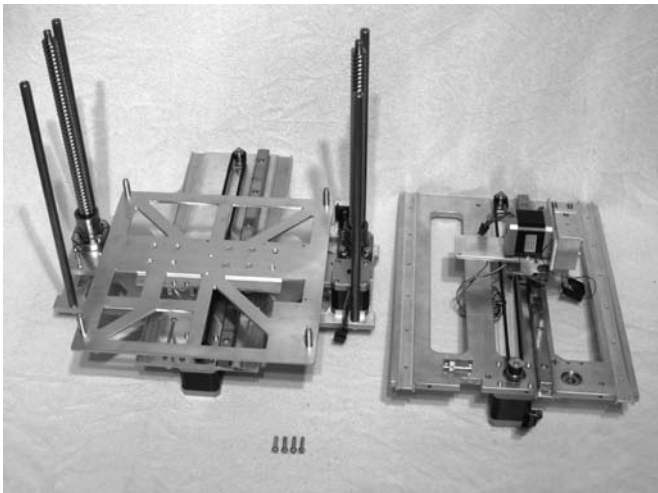
Beim Einsetzen der Gewindeumlaufspindeln in die Bodenplatte muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Spindeln exakt gleich weit herausgeschraubt und nicht gegeneinander verschoben sind.

Ist dies nicht der Fall, müssen die Gewindeumlaufspindeln durch Drehen aneinander angepasst werden.

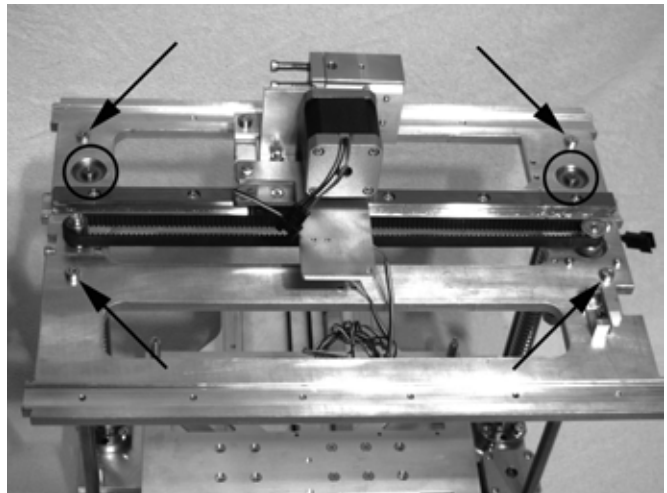
Y-Platte mit den beiden Ausfräsungen von oben in die Abstandhalter der Bodenplatte einfädeln.

Die Gewindeumlaufspindeln müssen nach der Montage sauber an den Rillenkugellagern in der Bodenplatte anliegen.

Montage der X-Platte



1x Grundgerüst
1x X-Platte
4x Zylinderkopfschraube M5x16

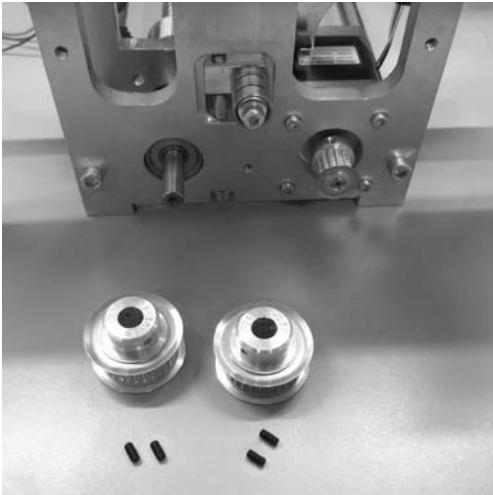


X-Platte auf das Grundgerüst aus Bodenplatte und Y-Platte (siehe vorheriger Bauschritt) aufschieben und mit den Schrauben an den Distanzbolzen befestigen.

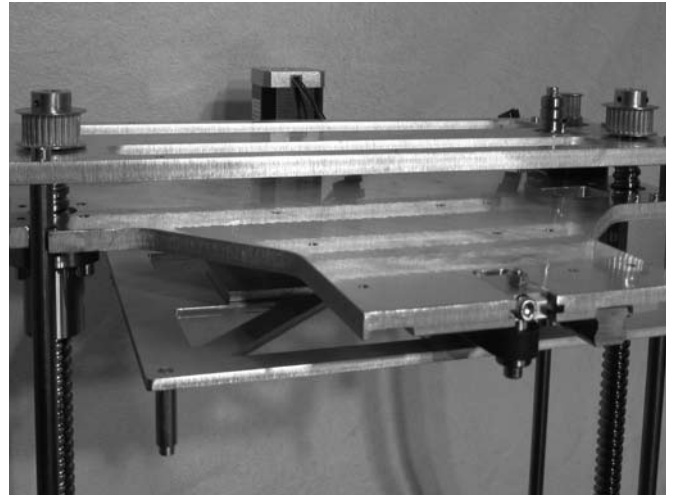
Schrauben mit Schraubensicherungslack versehen.

Die Gewindeumlaufspindeln müssen nach der Montage sauber an den Rillenkugellagern in der X-Platte anliegen.

Montage der Ritzel an den Gewindeumlaufspindeln

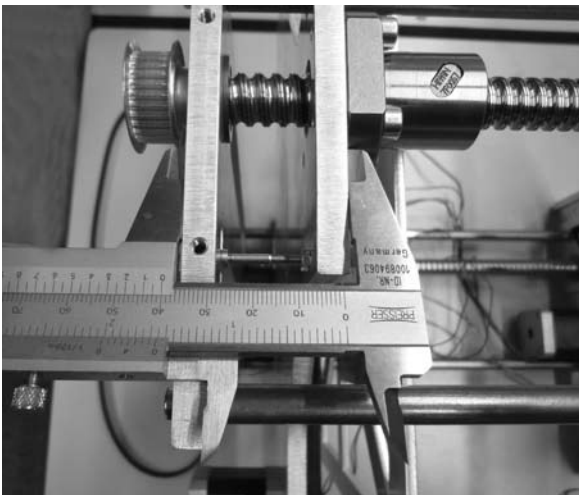


2x Zahnscheibe 28Z (großes Ritzel, Außendurchm. 32 mm)
1x Grundgerüst
4x Gewindestifte M3x5



Zahnscheiben auf die Enden der Gewindeumlaufspindeln auf-schieben und mit den Gewindestiften befestigen.
Hierbei die Lage der Ritzel so ausrichten, dass die Zahnflächen in einer Ebene mit der Zahnfläche des Motorritzels verlaufen.

Ausrichten der Gewindeumlaufspindeln



Abstand zwischen Bodenplatte und Y-Platte mit einer Schieb-lehre messen.
Der Abstand muss auf beiden Seiten exakt übereinstimmen.
Bei Bedarf kann der Abstand durch Drehen der Spindeln an-gepasst werden.

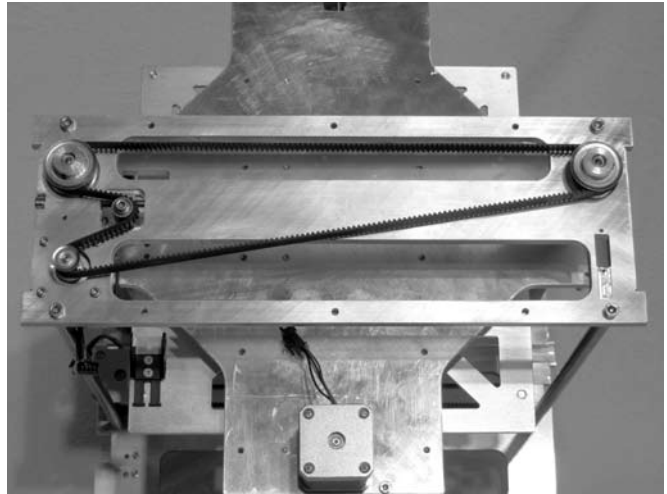


Befestigungsschrauben der Gewindeumlaufspindeln auf bei-den Seiten des Druckers (jeweils 4 Schrauben) nun endgültig festziehen.

Montage des Zahnriemens

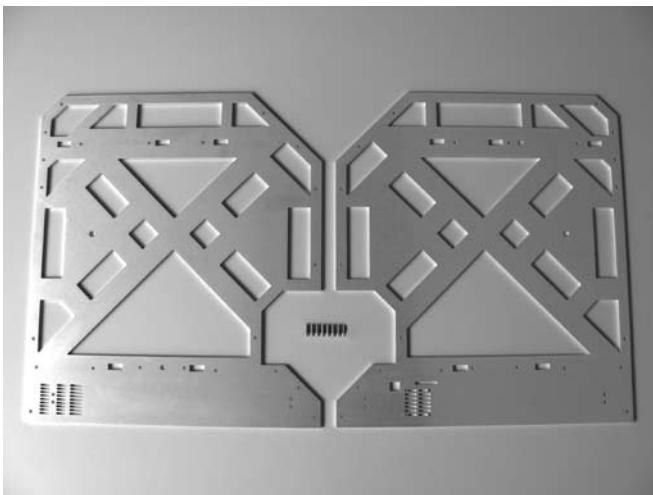


1x Grundgerüst
1x Zahnriemen 822 mm

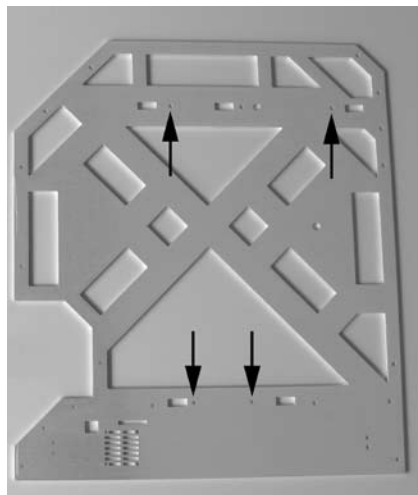


Grundgerüst nach hinten kippen (nicht auf den Kopf stellen).
Riemenspanner ganz entspannen.
Zahnriemen wie gezeigt montieren.
Dabei darauf achten, dass die im vorherigen Schritt eingestellten Abstände nicht verändert werden. Bodenplatte und Y-Platte müssen weiterhin exakt parallel verlaufen.

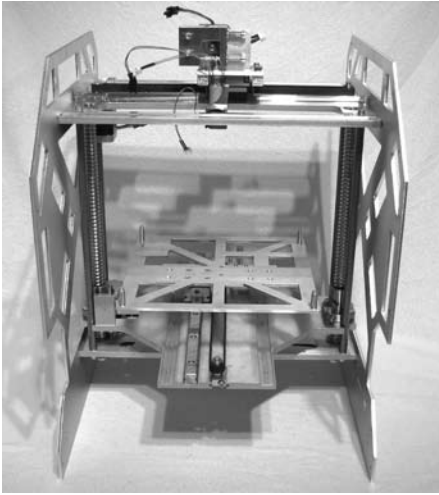
Montage der Seitenteile



1x Seitenteil links
1x Seitenteil rechts
8x Zylinderkopfschraube M4x10



Die Seitenteile werden nur mit den im Bild markierten 4 Bohrungen am Grundgerüst befestigt. Die mittlere obere Bohrung bleibt vorerst frei.



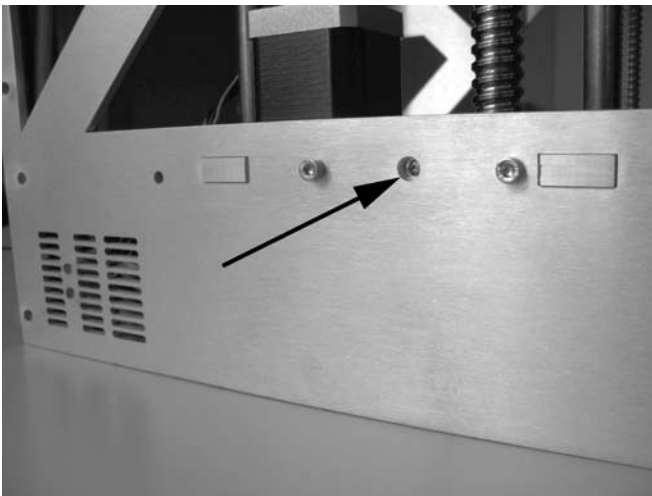
Seitenteile an den Seiten auf das Grundgerüst aufstecken und mit jeweils 4 Schrauben befestigen.

Das Seitenteil mit den Öffnungen für USB-Anschluss und Speicherkarte wird auf der rechten Seite montiert.

Die Öffnungen der Seitenteile müssen sauber in die Nasen an Boden- und X-Platte eingeführt werden.

Hinweis: Die Seitenteile sind kratzempfindlich!

Riemen der Bodenplatte spannen



Zahnriemen der Bodenplatte durch Verdrehen der Riemenspannerschraube (siehe Pfeil) so weit spannen, dass er sich noch leicht mit zwei Fingern um 180° verdrehen lässt.

Achtung:

Der Zahnriemen darf keinesfalls zu stark gespannt werden.

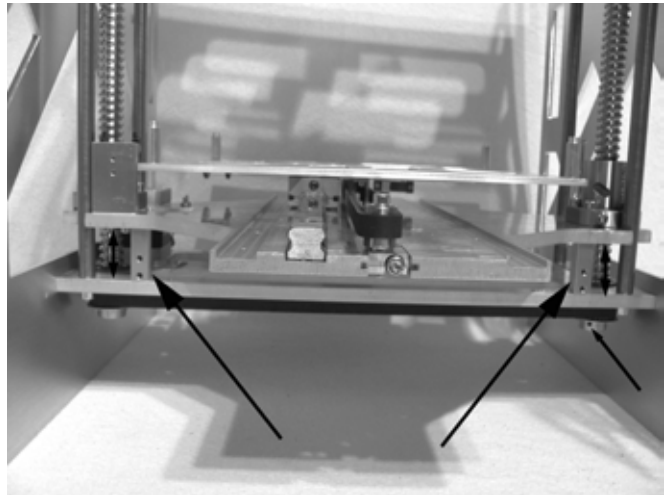
**Wenn sich der Riemenspanner verbiegt, muss die Riemen-
spannung unbedingt reduziert werden.**

**Eine Methode zur genaueren Einstellung der Riemen-
spannung finden Sie im Kapitel „Wartung“.**

Endkontrolle der Parallelität von Bodenplatte und Y-Platte



2x Fußhalterung klein (B)



Fußhalterungen rechts und links zwischen Bodenplatte und Y-Platte einlegen.

Durch Drehen des Zahnriemens der Bodenplatte die Höhe der Y-Platte so lange verändern, bis die Fußhalterungen die Y-Platte berühren.

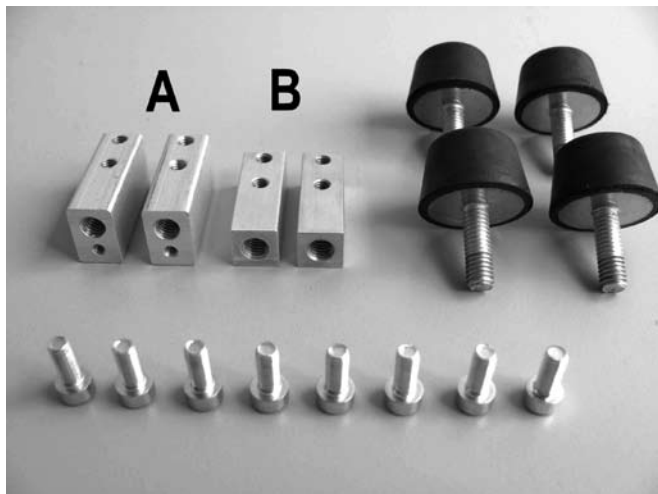
Beide Seiten müssen nun gleiche Abstände zwischen Fußhalterungen und Y-Platte aufweisen.

Ist dies nicht der Fall, muss der Gewindestift am Ritzel **einer** Gewindespindel nochmals gelöst werden.

Die Gewindespindel dann soweit verdrehen, dass beide Fußhalterungen an der Y-Platte anliegen.

Danach den Gewindestift wieder festziehen und die Fußhalterungen entnehmen.

Montage der Fußhalterungen



2x Fußhalterung groß (A)

2x Fußhalterung klein (B)

4x Gummifüße

8x Zylinderkopfschraube M4x10



Die Fußhalterungen groß (A) werden im Bereich ohne Lüftungsschlitze in den Seitenteilen montiert, die Fußhalterungen klein (B) werden im Bereich mit den Lüftungsschlitzen montiert.

Fußhalterungen mit den Gewinden nach unten mit je 2 Schrauben M4x10 an den Seitenteilen befestigen. Dabei die Fußhalterungen groß (A) mit den kleineren Gewinden zur Gehäusemitte hin montieren.

Die Schrauben M4x10 noch nicht festziehen. Dies erfolgt erst nach Montage des Bodenblechs.

Gummifüße von unten in die Fußhalterungen eindrehen.

Montage der Verblendungen



Ziehen Sie ggf. die Schutzfolien der Edelstahlblenden erst kurz vor der Montage ab. Die Klebereste besonders im Bereich der Kanten und Prägungen können mit einem alkoholgetränkten Lappen entfernt werden.

Achten Sie bei diesen Teilen auf scharfe Kanten. Hier besteht bei unachtsamem Umgang Verletzungsgefahr.

Einbau der Rückblende



- 1x Rückblende
- 1x Kaltgeräte-Kombibuchse
- 8x Zylinderkopfschraube M4x10
- 1x Zylinderkopfschraube M4x20
- 6x Mutter M4

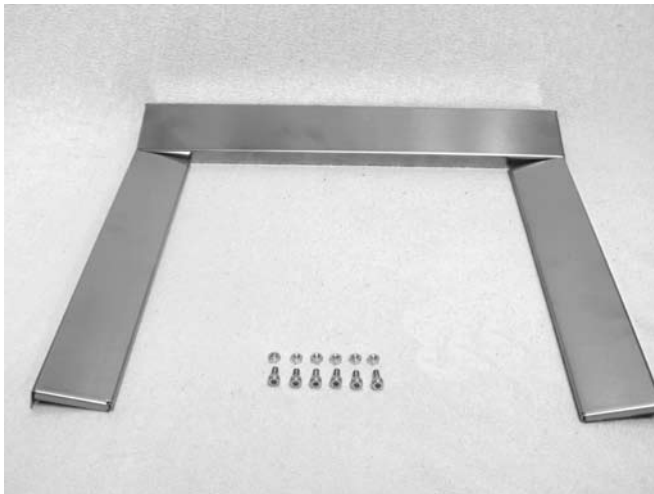


Kaltgeräte-Kombibuchse in den entsprechenden Ausschnitt der Rückblende einklippen.

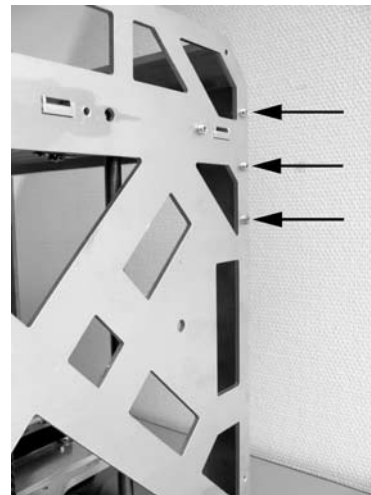
Rückblende wie gezeigt mit den Schrauben und Muttern am Grundgerüst befestigen:

6 Schrauben mit Muttern an den Seitenteilen und 3 Schrauben mittig an der Bodenplatte verwenden. Die Schraube M4x20 an der linken Position wie im Bild gezeigt einschrauben.

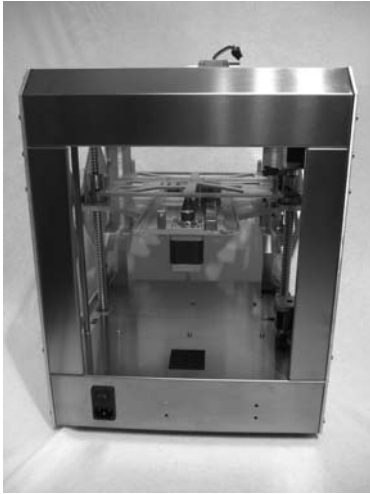
Anbau der hinteren Verkleidungsteile



- 2x rückseitige Seitenblenden
- 1x rückseitige Kopfblende
- 6x Zylinderkopfschraube M4x10
- 6x Mutter M4

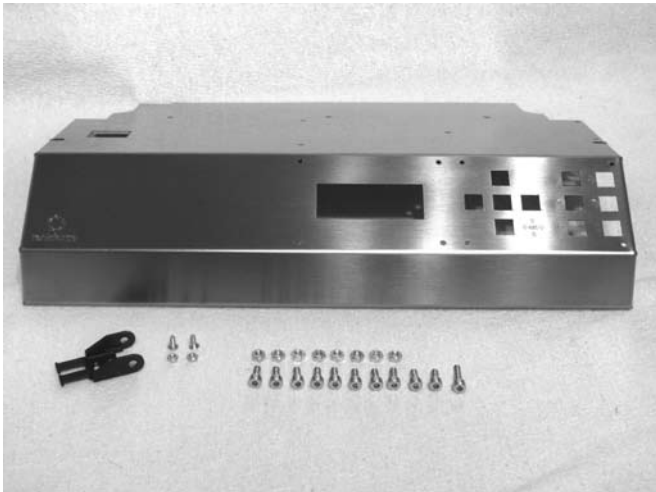


Die hinteren Verkleidungsteile werden nur mit den im Bild markierten 3 Bohrungen am Grundgerüst befestigt. Die anderen Bohrungen bleiben vorerst frei.

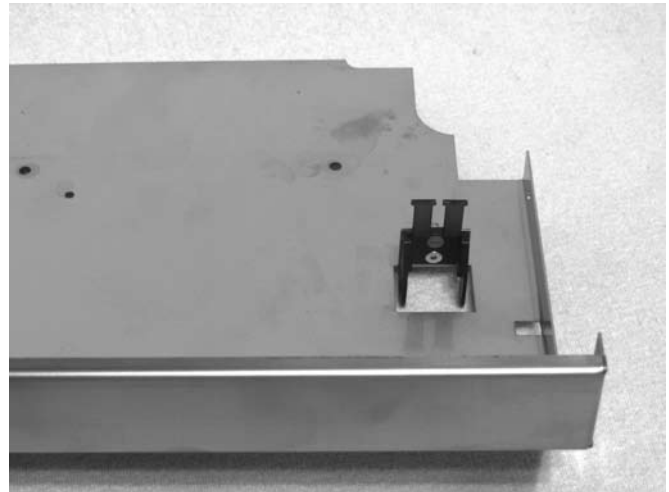


Rückseitige Blenden in die Grundmechanik einführen und wie gezeigt mit den Schrauben an den Seitenteilen befestigen.

Vorbereitung der Bedienblende

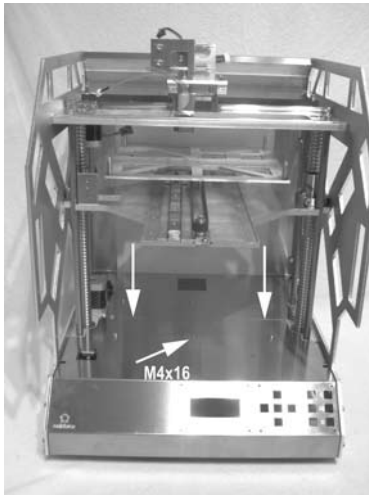


- 1x Bedienblende
- 1x Schleppkettenendstück mit Loch
- 2x Senkkopfschraube M3x8
- 2x Mutter M3
- 10x Zylinderkopfschraube M4x10
- 1x Zylinderkopfschraube M4x16
- 8x Mutter M4



Schleppkettenendstück wie gezeigt im Ausschnitt der Bedienblende mit den Senkkopfschrauben und Muttern M3 montieren.

Einbau der Bedienblende



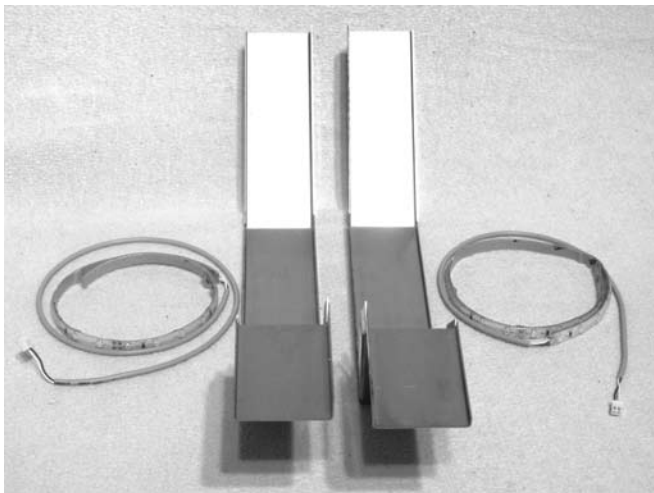
Bedienblende in die Grundmechanik einführen und wie gezeigt mit den Schrauben befestigen.

8 Schrauben mit Muttern an den Seitenteilen

3 Schrauben mittig an der Bodenplatte, davon die Schraube M4x16 an der mittleren Position wie im Bild gezeigt verwenden.

Dabei darauf achten, dass Bedienblende und Rückblende in der Mitte des Gerätes (siehe Pfeile) aneinander stoßen und nicht überlappen oder einen Spalt bilden.

Vorbereitung der Sichtschutzblenden

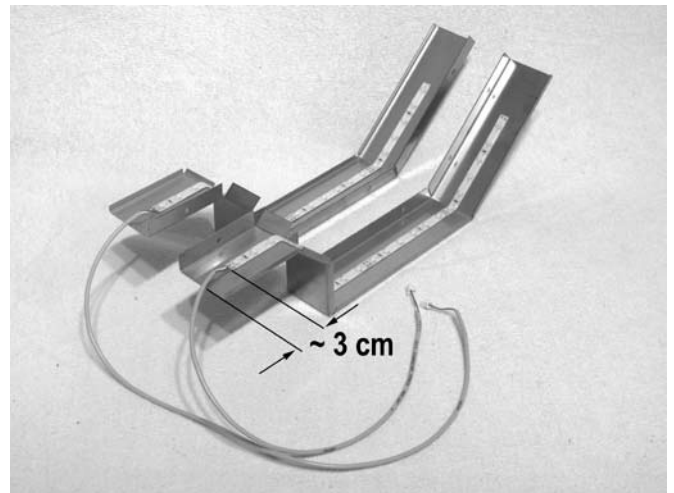


1x Sichtschutzblende rechts

1x Sichtschutzblende links

1x LED-Streifen mit langer Anschlussleitung

1x LED-Streifen mit kurzer Anschlussleitung



LED-Streifen wie gezeigt in die Sichtschutzblenden einkleben. Klebeflächen vorher entfetten. Abstand der LED-Streifen von der Unterkante der Sichtschutzblenden ca. 3 cm.

LED-Streifen mit langer Anschlussleitung > linke Sichtschutzblende

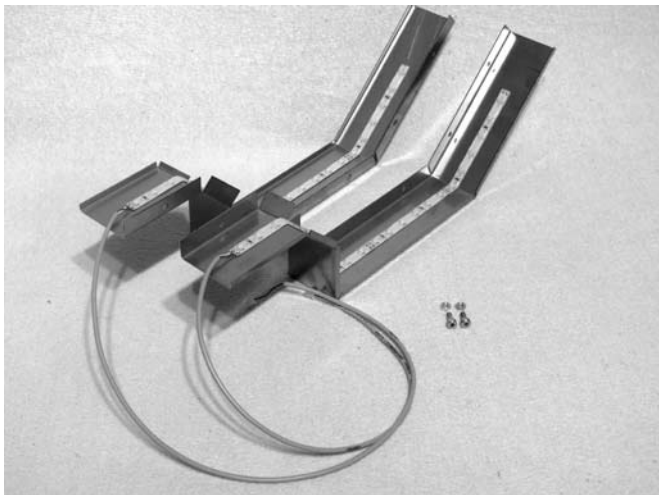
LED-Streifen mit kurzer Anschlussleitung > rechte Sichtschutzblende

Achtung:

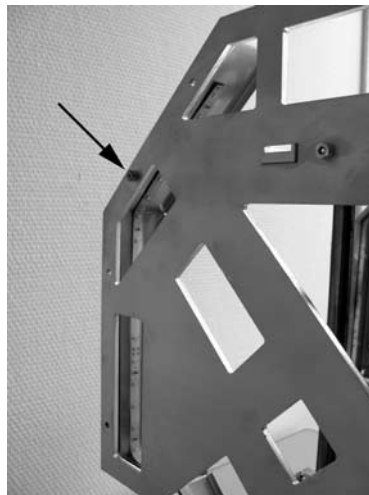
Auf die Lage der Anschlussleitungen achten (siehe Bild).

Die Lötstellen dürfen nicht mit dem Gehäuseblech in Berührung kommen können, da ansonsten irreparable Schäden an Haupt- und Displayplatine möglich sind. Kleben Sie bei Bedarf ein Stück Isolierband zwischen die Lötstellen und das Gehäuseblech.

Einbau der Sichtschutzblenden



1x Sichtschutzblende rechts
1x Sichtschutzblende links
10x Zylinderschraube M4x10
10x Mutter M4



Die Sichtschutzblenden werden nur mit der im Bild markierten Bohrung am Grundgerüst befestigt. Die anderen Bohrungen bleiben vorerst frei.



Anschlussleitungen durch die vorgesehenen Öffnungen in den Sockel führen (siehe Pfeil).
Sichtschutzblenden mit den Schrauben und Muttern seitlich an den Seitenteilen befestigen.



Sichtschutzblenden mit den Schrauben und Muttern an den Seitenteilen befestigen.

10. Verdrahtung der elektrischen Komponenten

a) Allgemeines



ACHTUNG Netzspannung - der Anschluss, der Einbau und die Verdrahtung der elektrischen Komponenten darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen, die mit den geltenden Sicherheitsvorschriften vertraut ist. Vor der Inbetriebnahme ist unbedingt eine Prüfung nach den geltenden Sicherheitsvorschriften durch eine Elektrofachkraft erforderlich.

Während der Anschlussarbeiten darf die Netzleitung auf keinen Fall mit dem Stromversorgungsnetz verbunden sein.

Schleppketten

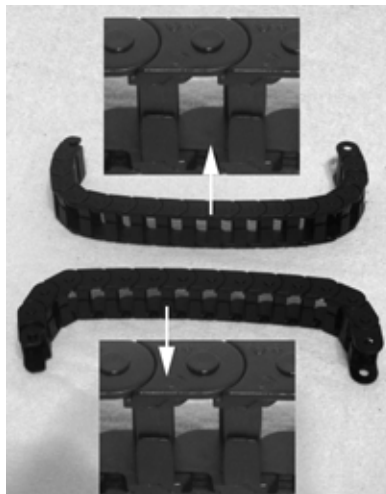


Die Schleppketten haben auf einer Seite der einzelnen Glieder Laschen, durch die die Leitungen in die Ketten eingedrückt werden. Da die Schleppketten jedoch nur in eine Richtung gebogen werden können, muss die Lage der Laschen beachtet werden (innen offen > unten im folgenden Bild bzw. außen offen > oben im folgenden Bild). Dies wird bei der Beschreibung der einzelnen Arbeitsschritte angegeben.

Beim Eindrücken der Leitungen sollten zunächst immer die stärkeren Leitungen und danach erst die dünneren Leitungen eingedrückt werden. Sollten die Laschen der Schleppketten beim Eindrücken der Leitungen nicht in ihre Ausgangsposition zurückspringen, können die Laschen vorsichtig mit einer Spitzzange zurückgezogen werden.

Die Leitungen müssen in den Schleppketten sauber nebeneinander liegen und dürfen nicht verdreht sein.

Beim Einklippen der Schleppkettenenden in die bereits montierten Schleppkettenendstücke ist eine kleine Flachzange hilfreich, mit der die Endglieder der Schleppketten in die Nippel bzw. Löcher der Endstücke eingerastet werden. Achten Sie darauf, dass die Schleppkettenenden sauber in die Endstücke einrasten. Wenden Sie hier keine große Gewalt an, da ansonsten das Kunststoffmaterial beschädigt und somit die Schleppkette bzw. das Endstück unbrauchbar wird (Verlust von Gewährleistung/Garantie!).



Leitungen



Leitungen, die verwechselt werden können, sind mit Nummern gekennzeichnet.

Diese Nummern befinden sich auf Etiketten an den Leitungsenden, die an die Platinen im Gerätesockel angeschlossen werden. Achten Sie daher bei der Leitungsverlegung unbedingt darauf, die gekennzeichneten Leitungsenden in den Gerätesockel zu verlegen.

Im Anhang finden Sie einen Verdrahtungsplan für die Hauptplatine, in dem die erforderlichen Leitungsverbindungen eingezeichnet sind.

b) Verdrahtung der Bauteile

Extruder



Schleppkette 15 Glieder innen offen
Leitungen 14, 15 und 19



Leitungen so in die Schleppkette eindrücken, dass das Endglied mit den Nippeln zu den Leitungsenden ohne Etikett weist.



Schleppkette am Extruderwagen einrasten und die Leitungen soweit aus der Schleppkette herausziehen, dass sie sauber verlegt an den Anschlüssen des Extruderwagens angesteckt werden können.



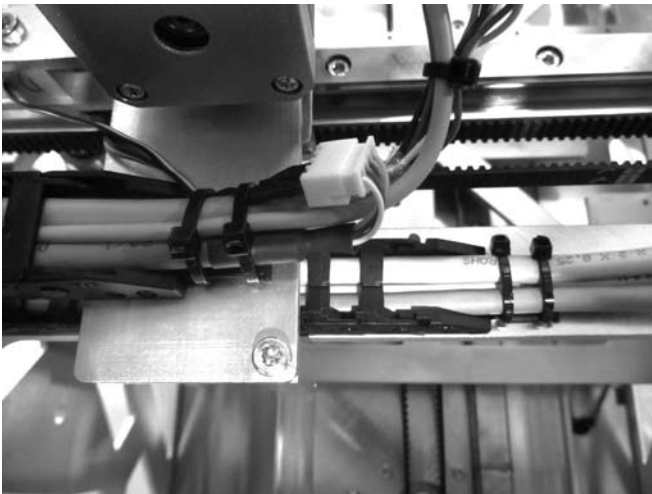
Leitungen an die jeweils passenden Stecker anschließen.
Achtung: die Leitung mit den blau/roten Adern wird an den Lüfter angeschlossen. Dies ist die einzige Leitung, die aufgrund des Steckers vertauscht werden könnte.



Leitungen mit kleinen Kabelbindern (99 mm) sauber verlegen. Die Leitungen zum Extruder und zum Lüfter durch die gezeigte Leitungsöse führen und die Öse mit einer Schraube M3x6 auf dem Vorschub-Basisteil befestigen.



Schleppkette am noch freien Endstück einrasten.

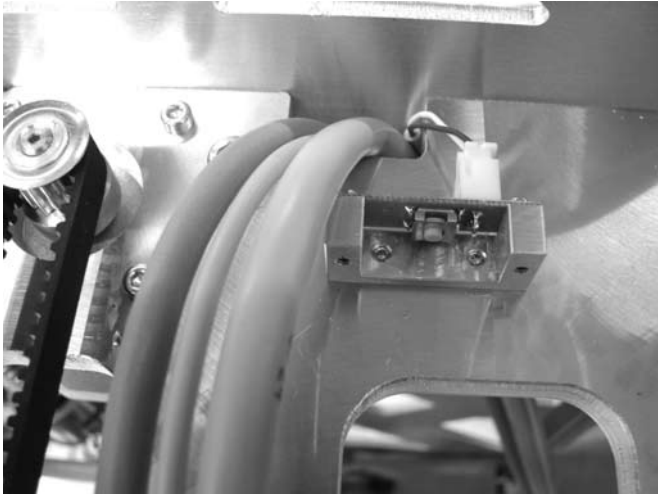


An den beiden Schleppkettenendstücken jeweils zwei große Kabelbinder (142 mm) zur Zugentlastung anbringen.



Die freien Leitungsenden durch die Öffnung in der X-Platte am Endschalter vorbei nach unten verlegen.

Endschalter für die X-Richtung



Leitung 11 in den Steckverbinder des Endschalters auf der X-Platte einstecken und die Leitung ebenfalls durch die Öffnung in der X-Platte nach unten verlegen.

Endschalter für die Z-Richtung



Bei neueren Auslieferungen liegt eine geänderte Leitung 8 (Y-Leitung) mit einem zusätzlichen Anschluss für die Fräsoption bei.

Diese Leitung wird genauso installiert wie im folgenden Text beschrieben, jedoch wird das kürzere Ende der Y-Leitung nicht angeschlossen, sondern im Gehäuseinneren aufgerollt und an den vorhandenen Leitungen mit Kabelbindern fixiert.

Das kürzere Ende der Y-Leitung dient bei Verwendung des Druckers mit dem Fräszubehör dann später zum Anschluss eines zusätzlichen Endschalters für die Z-Richtung.



1x Endschalterplatine
Leitung 8 (alte Version)
2x Distanzbuchsen 8 mm (bzw. 1x Distanzbuchse 16 mm)
1x Zylinderkopfschraube M2x20



1x Endschalterplatine
Leitung 8 (neue Version, Y-Leitung)
2x Distanzbuchsen 8 mm (bzw. 1x Distanzbuchse 16 mm)
1x Zylinderkopfschraube M2x20

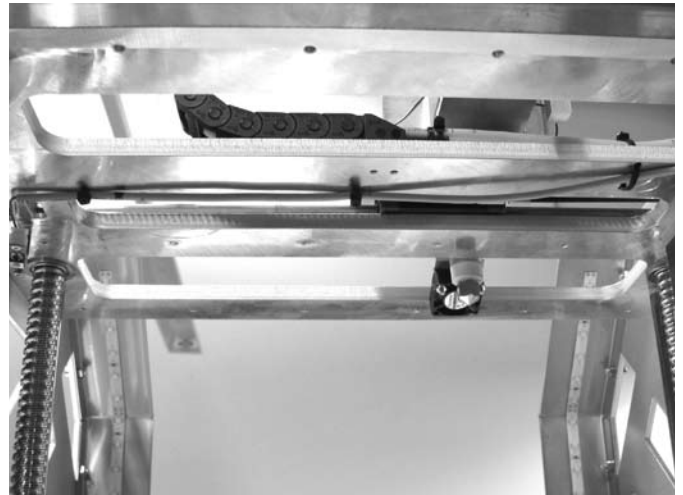


Leitung 8 in den Steckverbinder der Endschalterplatine einstecken.
 Endschalter mit der/den Distanzbuchse(n) wie gezeigt von unten an der X-Platte montieren.
 Schraube noch nicht ganz festziehen.



Zahnriemen an der Basisplatte von Hand drehen, so dass sich die Y-Platte nach oben bewegt.
 So lange drehen, bis sich die Flucht des soeben montierten Endschalters ausrichten lässt. Der Endschalter muss so ausgerichtet werden, dass er von der Schlitzschraube in der Y-Platte betätigt werden kann.

Achtung: bei dieser Einstellung unbedingt darauf achten, dass der Extruder nirgendwo anschlägt und somit beschädigt wird.



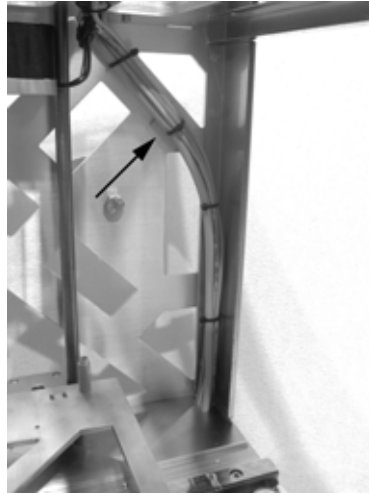
Leitung des Endschalters für die Z-Richtung entlang der Bohrungen unterhalb der X-Platte verlegen und mit zwei kleinen Kabelbindern (99 mm) sichern.

Einen dritten kleinen Kabelbinder (99 mm) anbringen, der zusätzlich die Leitungen zum Extruderwagen auf der Oberseite der X-Platte erfasst.

Anschluss des X-Motors

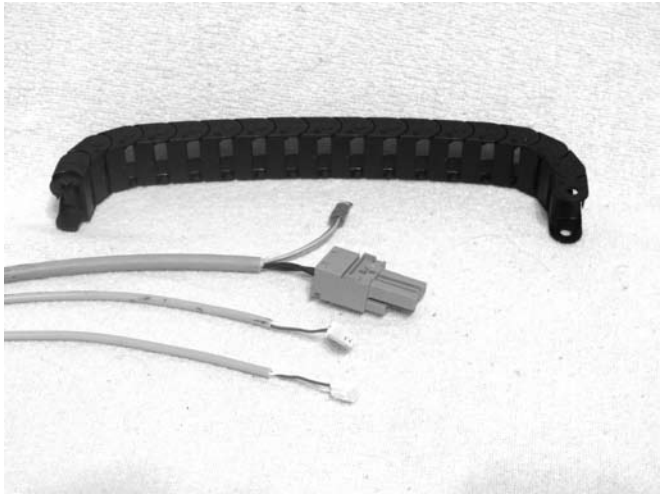


Leitung 17 an den X-Motor anschließen und zusammen mit den Leitungen vom Extruderwagen und den Leitungen von den Endschaltern für X- und Z-Richtung nach unten verlegen.

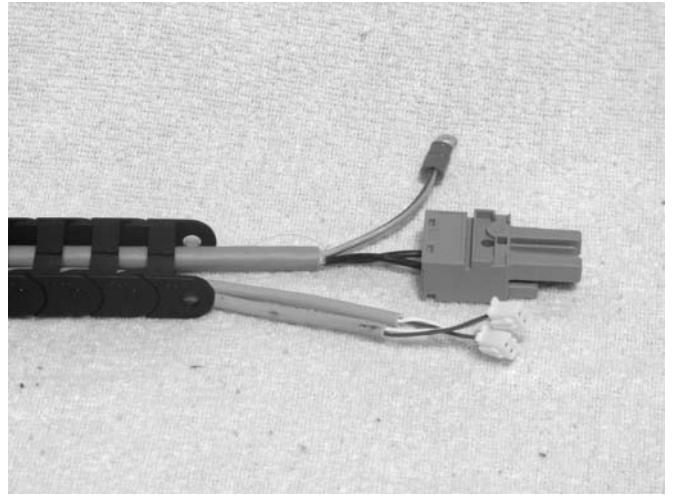


Leitungsstrang durch die Öffnung in der Rückblende in den Gerätesockel verlegen und mit kleinen Kabelbindern (99 mm) und einer selbstklebenden Kabelbinderhalterung (Pfeil) fixieren.

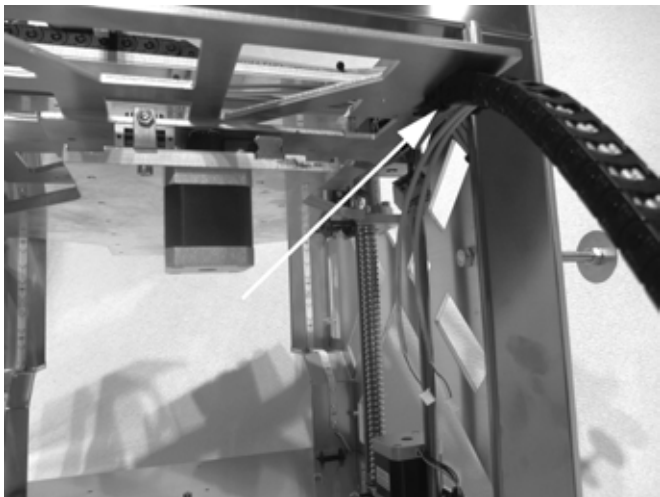
Heizbett, Endschalter für die Y-Richtung und Y-Motor



Schleppkette 20 Glieder außen offen
Leitungen 12, 13 und 20



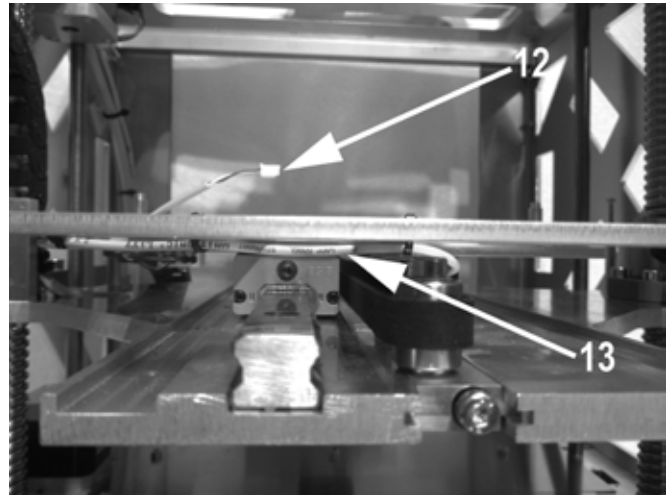
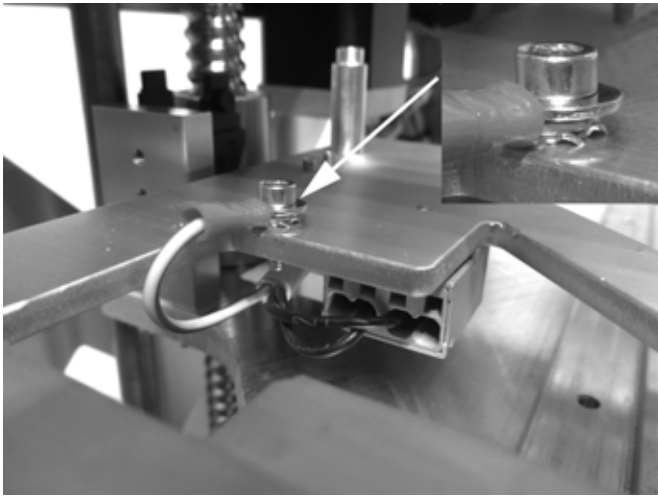
Leitungen so in die Schleppkette eindrücken, dass das Endglied
mit den Löchern zu den Leitungsenden ohne Etikett weist.



Schleppkette am Endstück des Untertisches einrasten und die
Leitungen soweit aus der Schleppkette herausziehen, dass sie
sauber verlegt werden können.



Steckverbinder für die Stromversorgung der Heizplatte mit ei-
ner Zylinderkopfschraube M3x16 an der Unterseite des Unter-
tisches montieren.



Schutzleiter (grün/gelbe Leitung mit Ringöse) mit einer Zylinderkopfschraube M3x10, einer Beilagscheibe und zwei Zahnscheiben an der Oberseite des Untertisches anschließen.

Achtung: Diese Verbindung stellt den sicherheitstechnisch wichtigen Kontakt der Gehäuseteile zum Schutzleiter her. Achten Sie unbedingt auf die Lage der Beilag- und Zahnscheiben:

Schraubenkopf > Beilagscheibe > Zahnscheibe > Ringöse > Zahnscheibe > Untertisch (siehe Bildausschnitt)

Leitung 13 mit dem Steckverbinder des Endschalters für die Y-Richtung verbinden und die Leitung verlegen.

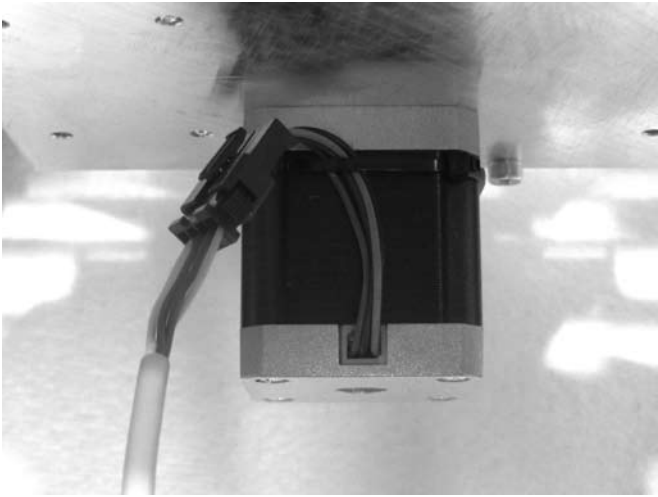
Leitung 12 etwa 8 cm aus der Schleppkette herausstehen lassen und mit kleinem Kabelbinder (99 mm) an der Bohrung im Untertisch befestigen. Hier wird später der Thermosensor der Heizplatte angesteckt.



Anderes Ende der Schleppkette am Endstück der Y-Platte einrasten.



Die Leitungen der Schleppkette durch die Öffnung in der Y-Platte nach oben verlegen.



Leitung 18 an den Steckverbinder des Y-Motors anschließen und die Leitung mit 2 kleinen Kabelbindern (99 mm), die zusammengefügt wurden, wie gezeigt am Motor fixieren.



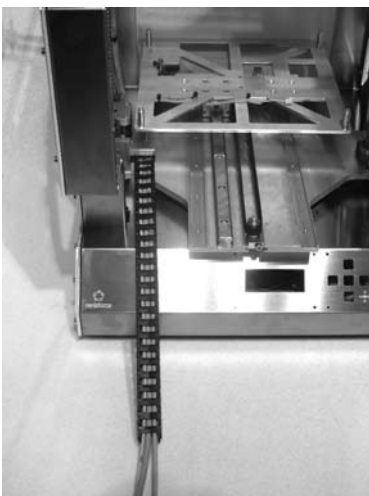
Leitung 18 ebenfalls durch die Öffnung in der Y-Platte nach oben verlegen.



An den beiden Schleppkettenendstücken jeweils zwei große Kabelbinder (142 mm) zur Zugentlastung anbringen.



Beim unteren Schleppkettenendstück an der Y-Platte die Leitung zum Y-Motor mit in die Zugentlastung einbeziehen.



Leitungen so in die letzte noch übrige Schleppkette (25 Glieder, außen offen) eindrücken, dass das Endglied mit den Nippeln zu den Leitungsenden mit Etikett weist.



Schleppkette in das Endstück an der Y-Platte einrasten.



Die andere Seite der Schleppkette in das Endstück an der Bedienblende einrasten.

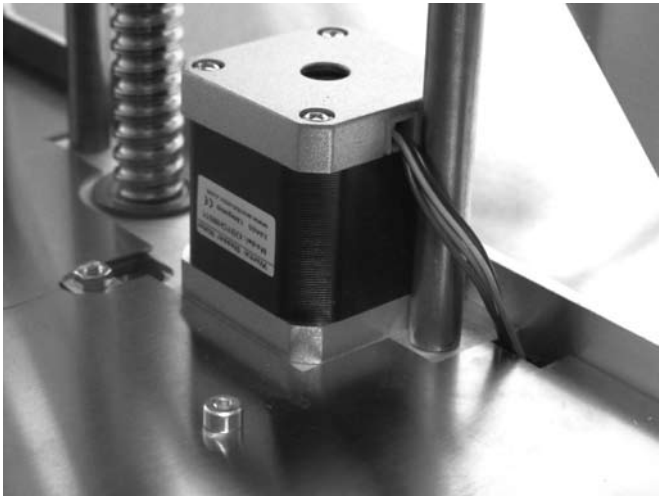


Am Schleppkettenendstück an der Y-Platte zwei große Kabelbinder (142 mm) zur Zugentlastung anbringen.



Am Schleppkettenendstück an der Bedienblende zwei große Kabelbinder (142 mm) zur Zugentlastung anbringen.

Anschluss des Z-Motors



Steckverbinder am Z-Motor durch die Öffnung in der Rückblende schieben.



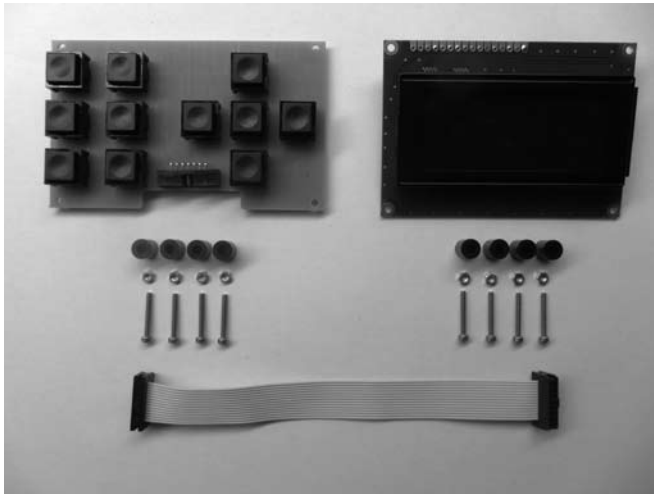
Leitung 16 an den Steckverbinder des Z-Motors anstecken.

c) Einbau der Platinen

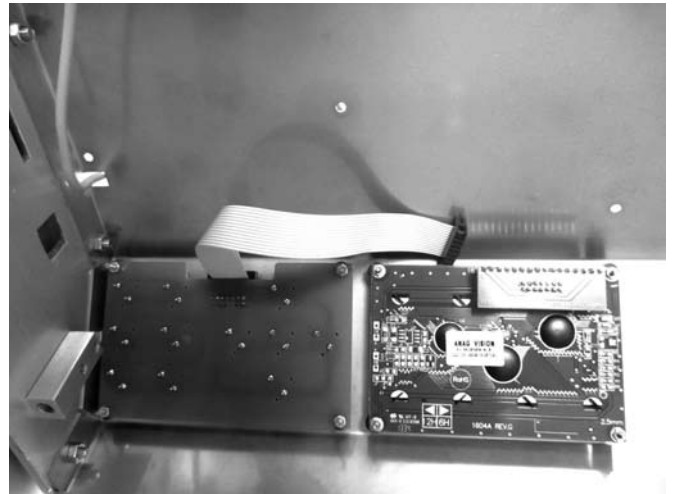


Die Bauteile auf den Platinen können durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden. Berühren Sie deshalb z.B. einen geerdeten Heizkörper bevor Sie die Platinen in die Hand nehmen.

Einbau der Display- und der Tastaturplatine



- 1x Tastaturplatine
- 1x Displayplatine
- 4x Distanzrolle 8 mm für Tastaturplatine
- 4x Distanzrolle 9 mm für Displayplatine
- 8x Zylinderkopfschraube M2x16
- 8x Mutter M2
- 1x Flachbandleitung mit gedrehten Steckern



Flachbandleitung an Tastaturplatine anstecken. Hierbei auf die richtige Lage der Rastnasen an den Steckern achten.

Tastaturplatine wie gezeigt mit den Distanzrollen 8 mm montieren. Die Distanzrollen können für eine einfachere Montage zuvor mit einem Tropfen Heißkleber an der Platine fixiert werden.

Alle Schrauben im Bereich der Muttern mit Sicherungslack versehen.

Der Steckverbinder mit der Flachbandleitung muss zur Geräteoberseite weisen.

Platine so ausrichten, dass die Tasten nicht in den Gehäuseausschnitt klemmen.

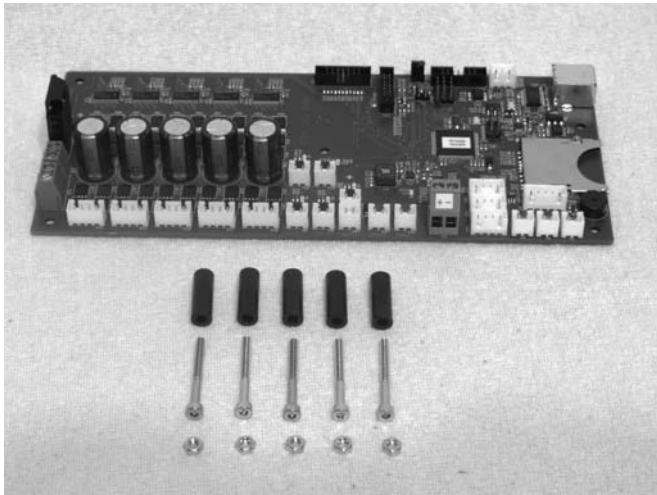
Schutzfolie vom Display abziehen.

Displayplatine wie gezeigt mit den Distanzrollen 9 mm montieren. Alle Schrauben im Bereich der Muttern mit Sicherungslack versehen.

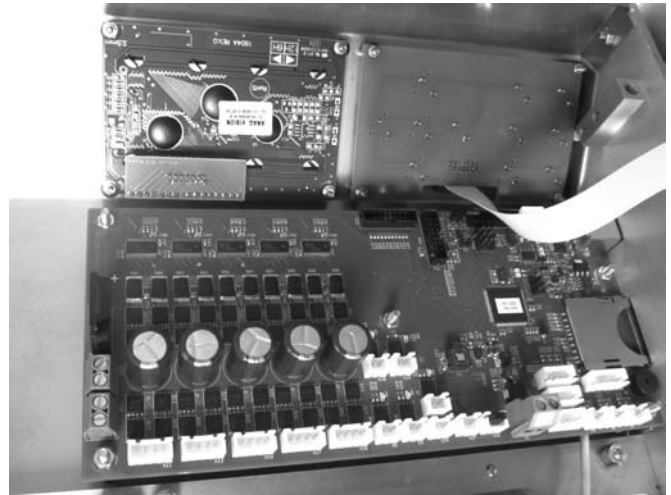
Die kleine Zusatzplatine mit dem Steckverbinder muss zur Geräteoberseite weisen.

Platine so ausrichten, dass das Display genau rechtwinklig im Gehäuseausschnitt liegt.

Einbau der Hauptplatine

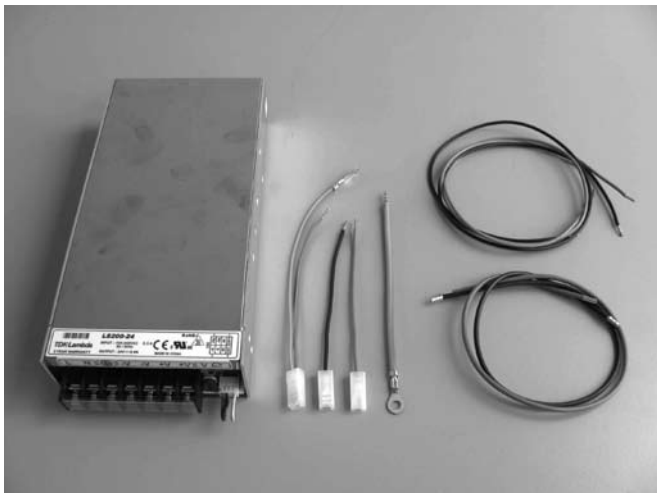


- 1x Hauptplatine
- 5x Distanzrolle 20 mm
- 5x Zylinderkopfschraube M3x25
- 5x Mutter M3

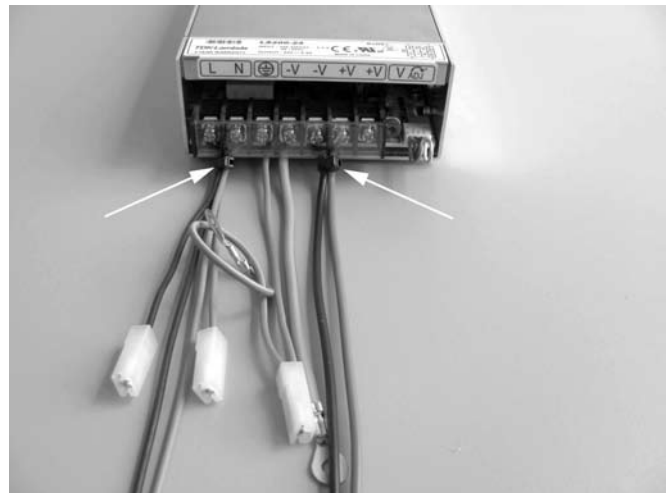


Hauptplatine wie gezeigt mit den Distanzrollen 20 mm montieren. Die Distanzrollen können für eine einfachere Montage zuvor mit einem Tropfen Heißkleber an der Platine fixiert werden. Alle Schrauben im Bereich der Muttern mit Sicherungslack versehen. Platine so ausrichten, dass USB-Anschluss und Speicherkartenleser sauber hinter den jeweiligen Gehäusesausschnitten liegen.

Anschluss der Leitungen am Netzteil

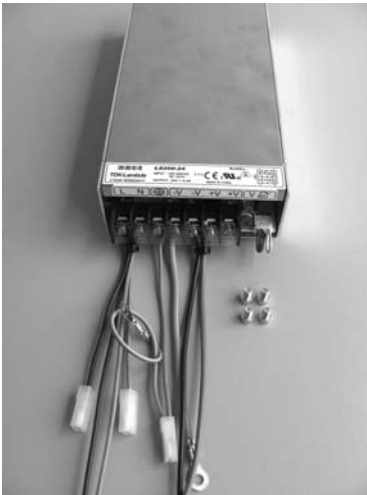


- 1x Netzteil
- 1x Leitung mit Flachsteckverbinder schwarz (kurz)
- 1x Leitung mit Flachsteckverbinder blau (kurz)
- 1x Leitung mit Flachsteckverbinder grün/gelb (kurz)
- 1x Leitung mit Ringöse grün/gelb (14 cm)
- 1x Leitung schwarz (61 cm)
- 1x Leitung blau (61 cm)
- 1x Leitung rot (37 cm)
- 1x Leitung schwarz (37 cm)



Transparente Schutzabdeckung an der Klemmleiste des Netzteils abziehen.
 Leitung mit Flachsteckverbinder schwarz (kurz) und Leitung schwarz (61 cm) mit der Klemme L am Netzteil verbinden.
 Leitung mit Flachsteckverbinder blau (kurz) und Leitung blau (61 cm) mit der Klemme N am Netzteil verbinden.
 Leitung mit Flachsteckverbinder grün/gelb (kurz) mit der Schutzleiterklemme \oplus am Netzteil verbinden.
 Leitung rot (37 cm) mit der Klemme +V am Netzteil verbinden.
 Leitung schwarz (37 cm) und Leitung mit Ringöse grün/gelb (14 cm) mit der Klemme -V am Netzteil verbinden.
 Transparente Schutzabdeckung an der Klemmleiste des Netzteils wieder aufstecken.
 Leitungen an den Klemmen L und N, sowie +V und -V mit jeweils einem kleinen Kabelbinder (99 mm) in nächster Nähe zur Anschlussklemme zusammenbinden (siehe Pfeile im Bild).

Einbau des Netzteils

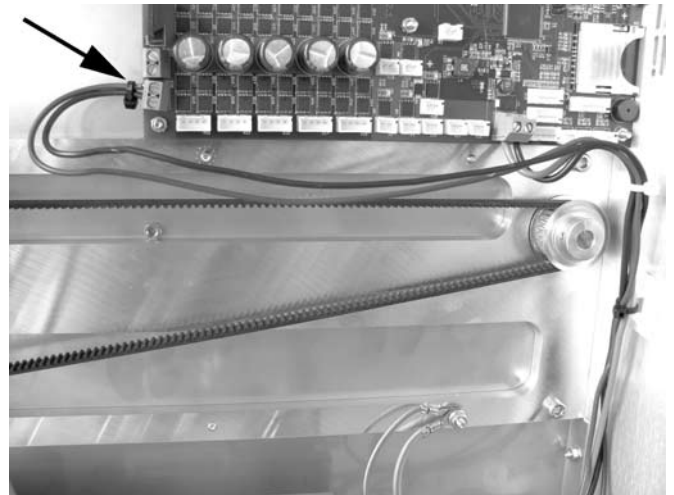


1x Netzteil mit bereits angeschlossenen Leitungen
4x Zylinderschraube M4x6



Netzteil mit den 4 Schrauben an der Rückblende befestigen.

Anschluss des Netzteils



Leitung mit Flachsteckverbinder schwarz (kurz) an die obere Schaltkontaktzunge der Kaltgeräte-Kombibuchse anstecken.
Leitung mit Flachsteckverbinder blau (kurz) an die darunter liegende Kontaktzunge der Kaltgeräte-Kombibuchse anstecken.
Leitung mit Flachsteckverbinder grün/gelb (kurz) an die Schutzleiter-Kontaktzunge der Kaltgeräte-Kombibuchse anstecken.
Ringösen der grün/gelben Leitungen wie gezeigt an die lange Befestigungsschraube der Rückblende anschließen.

Achtung: Diese Verbindung stellt den sicherheitstechnisch wichtigen Kontakt der Gehäuseteile zum Schutzleiter her. Achten Sie unbedingt auf die Lage der Beilag- und Zahnscheiben:

Gehäuse > Zahnscheibe > Ringöse > Zahnscheibe > Ringöse > Zahnscheibe > Beilagscheibe > Mutter M4 (siehe Bildausschnitt)

Leitung schwarz (61 cm) und Leitung blau (61 cm) an die Klemmen X28 der Hauptplatine anschließen. Beide Leitungen mit einem kleinen Kabelbinder (99 mm) in nächster Nähe zur Anschlussklemme zusammenbinden (siehe Pfeil im Bild).

Leitung rot (37 cm) und Leitung schwarz (37 cm) an die Klemmen X1 der Hauptplatine anschließen.

Achtung hierbei auf die Polarität der Leitungen achten:

rot = + (im Bild linke Klemme)

schwarz = - (im Bild rechte Klemme)

Leitungen mit Kabelbindern und einer selbstklebenden Kabelbinderhalterung sauber verlegen und sichern.

Die Leitungen dürfen im Betrieb nicht in den rotierenden Zahnriemen geraten.

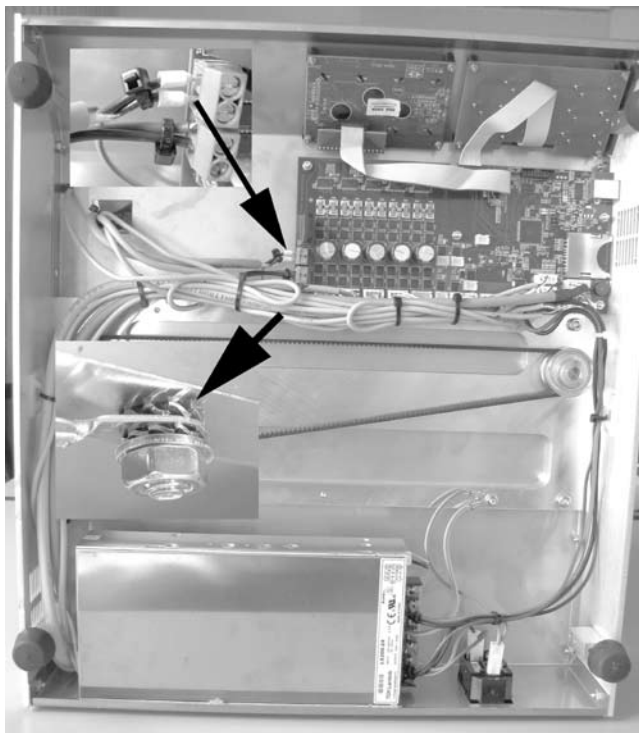
Anschluss von Display- und Tastaturplatine



Die zuvor schon an der Tastaturplatine angesteckte Flachbandleitung an Steckerleiste X23 der Hauptplatine anstecken. Die noch übrige Flachbandleitung mit den nicht gedrehten Steckern an Displayplatine und Steckerleiste X21 der Hauptplatine anstecken. Hierbei wieder auf die richtige Lage der Rastnasen an den Steckern achten.

Optional können die Steckverbindungen mit einem Tropfen Heißkleber gesichert werden.

Anschluss der Geräteleitungen



Schließen Sie die Geräteleitungen wie folgt an die Hauptplatine an:

Leitung	Klemme Hauptplatine	angeschlossene Komponente
8	X15	Endschalter Z-Richtung neue Version: kurzes Ende nicht anschließen
9	X26	LED-Beleuchtung rechts
10	X27	LED-Beleuchtung links
11	X13	Endschalter X-Richtung
12	X9	Thermosensor Heizplatte
13	X14	Endschalter Y-Richtung
14	X5	Thermosensor Extruder
15	X7	Dehnungsmessstreifen
16	X16	Motor Z-Richtung
17	X11	Motor X-Richtung
18	X12	Motor Y-Richtung
19 (4-pol.)	X17	Motor Extruder
19 (2-pol. rot/blau)	X24	Lüfter
19 (2-pol. rosa/grau)	X4	Heizung Extruder
20	X29 + Schutzleiter an mittl. Schraube Bedienteilblende	Heizplatte



Die Ringöse des Schutzleiters an Leitung 20 wird mit Zahnscheiben und einer zusätzlichen Mutter an der mittleren Befestigungsschraube der Bedienteilblende angebracht.

Achtung: Diese Verbindung stellt den sicherheitstechnisch wichtigen Kontakt der Gehäuseteile zum Schutzleiter her. Achten Sie unbedingt auf die Lage der Beilags- und Zahnscheiben:

Gehäuse > Zahnscheibe > Ringöse > Zahnscheibe > Beilagscheibe > Mutter M4 (siehe Bildausschnitt)

Beide Leitungen der Heizplatte an der Klemme X29 mit einem kleinen Kabelbinder (99 mm) in nächster Nähe zur Anschlussklemme zusammenbinden (siehe Pfeil im Bild).

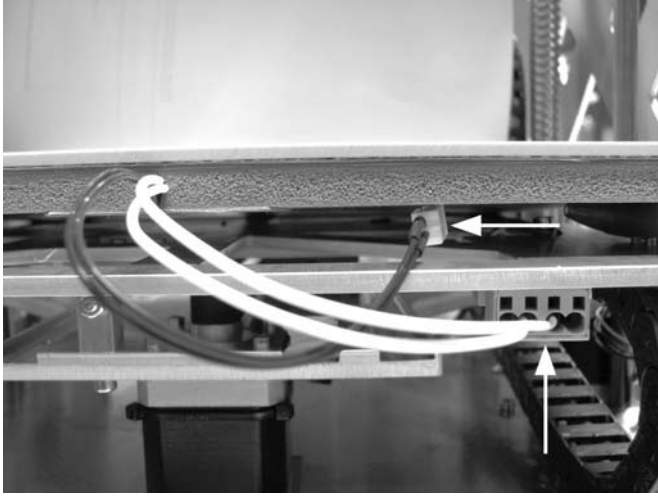
Alle anderen Leitungen mit kleinen Kabelbindern (99 mm) und einer selbstklebenden Kabelbinderhalterung sauber verlegen und sichern. Neue Version: kurzes Ende der Leitung 8 im Gehäuseinneren mit Kabelbindern am Kabelbaum fixieren.

Die Leitungen dürfen im Betrieb nicht in den rotierenden Zahnriemen geraten.

11. Abschließende Arbeiten

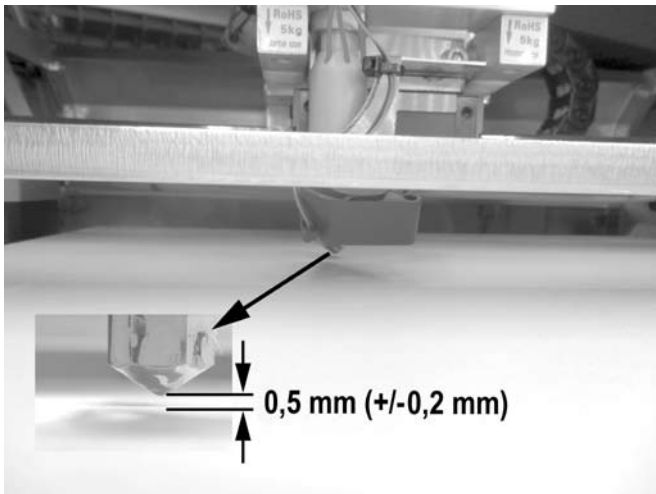
→ Wenn die Motoren manuell bewegt werden, kann das Display aufleuchten. Dies ist keine Fehlfunktion. Eine durch die Bewegung induzierte Spannung verursacht das Aufleuchten des Displays.

Anschluss der Heizplatte



Heizplatte auf die Distanzbolzen des Untertisches legen und die beiden Steckverbinder von Leitung 12 und 20 anschließen.

Grundeinstellung Endschalter Z-Richtung



Betätigungsschraube in der Y-Platte für den Endschalter der Z-Richtung lockern und ganz in den Sechskantbolzen eindrehen. Zahnriemen der Bodenplatte vorsichtig drehen, bis zwischen Heizplatte und Extruder ein Abstand von 0,5 mm (+/-0,2 mm) eingestellt sind. 0,5 mm entsprechen etwa der Stärke von 5 Lagen Druckerpapier (80 g/m²).

Achtung: Es darf keine Kraft auf die Heizplatte ausgeübt werden, da das Keramikmaterial ansonsten zerbricht (Verlust von Gewährleistung/Garantie).

Einstellschraube so einstellen, dass der Endschalter der Z-Richtung in dieser Stellung ausgelöst wird (leises Klicken hörbar).

Extruder und Y-Platte von Hand verschieben und so sicherstellen, dass der Extruder an keiner Stelle im Arbeitsbereich die Heizplatte berühren kann und überall der gleiche Abstand eingehalten wird.

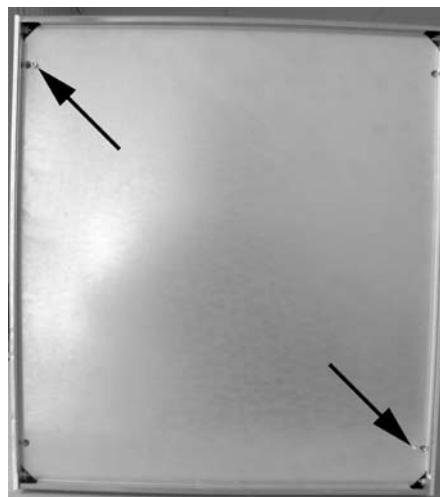
Falls dies nicht der Fall ist, muss die Untertischplatte vorsichtig ausgerichtet werden. Dabei muss jedoch vorher die Heizplatte abgenommen werden (Bruchgefahr!).

Nach dieser Einstellung die Einstellschraube wieder mit der Mutter kontern.

Anbau der Bodenabdeckung

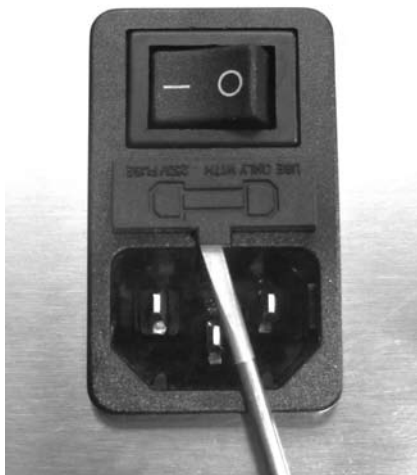


GummifüÙe aus den Fußhalterungen drehen.
 4x GummifüÙe
 2x Innensechskantschraube M3x6



Bodenblech mit den Abkantungen in Richtung Gehäuse-Außenseite einlegen.
 Hierbei zuerst die Kante an der Gehäuserückseite einlegen und dann das Bodenblech ans Gehäuse klappen.
 Bodenblech mit den beiden Innensechskantschrauben M3x6 an den großen Fußhalterungen befestigen.
 4 GummifüÙe in die Fußhalterungen eindrehen.
 Falls die Bohrungen nicht sauber fluchten und die GummifüÙe nicht ohne Widerstand eingedreht werden können müssen die Befestigungsschrauben der Fußhalterungen nochmals etwas gelöst werden.
 Nach dem Eindrehen der GummifüÙe die Befestigungsschrauben der Fußhalterungen dann endgültig festziehen.

Einsetzen der Netzsicherung



Sicherungshalter mit geeignetem Schraubendreher aus der Kaltgeräte-Kombibuchse hebeln.



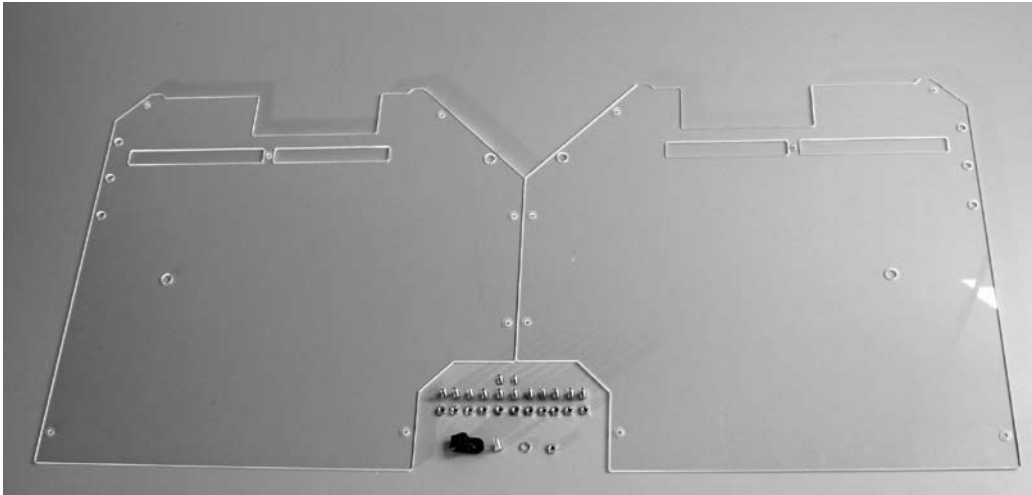
Sicherung wie gezeigt einsetzen und Sicherungshalter wieder in die Kaltgeräte-Kombibuchse drücken.

Befestigung der transparenten Kunststoff-Seitenteile

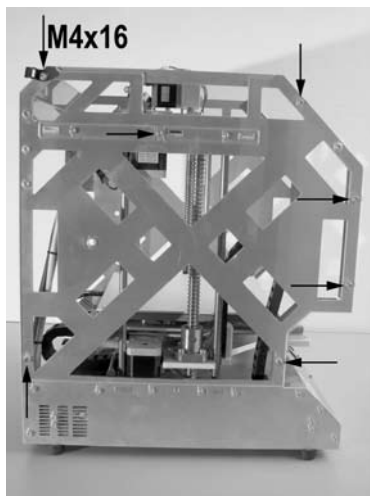


Die Senkungen in den transparenten Kunststoff-Seitenteilen müssen bei der Montage nach außen weisen.

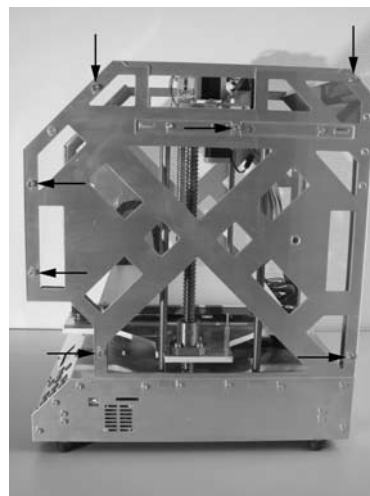
Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest, da ansonsten der Kunststoff brechen könnte.



- 1x Kunststoff-Seitenteil links
- 1x Kunststoff-Seitenteil rechts
- 13x Innensechskantschraube M4x10
- 1x Innensechskantschraube M4x16
- 12x Mutter M4
- 1x Beilagscheibe (Durchmesser innen/außen 4,3/8,8 mm)
- 1x Halterung für den Filamentschlauch



Kunststoff-Seitenteil links mit 6 Schrauben M4x10 und einer Schraube M4x16 an der linken Seite des Druckers befestigen. Dabei die Halterung für den Filamentschlauch an der im Bild gezeigten Stelle mit der Schraube M4x16 befestigen.



Kunststoff-Seitenteil rechts mit 7 Schrauben M4x10 an der rechten Seite des Druckers befestigen. Dabei die Halterung für den Filamentschlauch an der im Bild gezeigten Stelle mit der Schraube M4x16 befestigen.

Typenschild und Warnschilder aufkleben



Typenschild neben der Kaltgeräte-Kombibuchse auf das Gehäuse kleben.
Klebestellen vorher entfetten.



Die gelben Warnschilder und das silberfarbene Warntext-Schild wie im Bild gezeigt gut sichtbar am Drucker befestigen.
Klebestellen vorher entfetten.

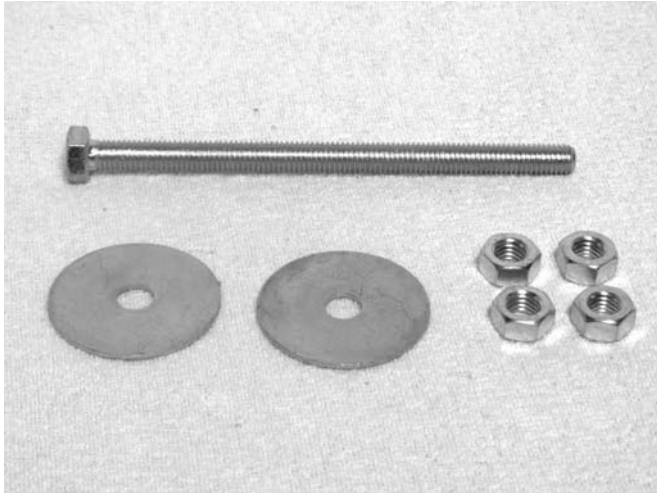
12. Erstinbetriebnahme



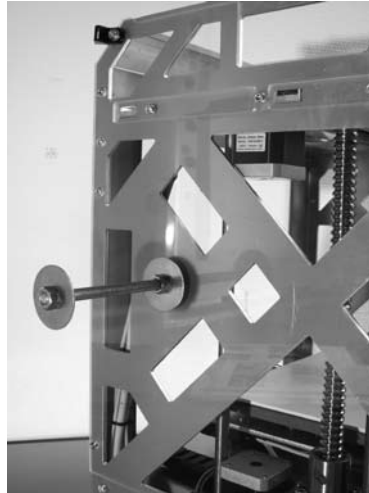
Vor der Erstinbetriebnahme müssen alle Transportsicherungen bzw. Sicherungen, die während der Montage angebracht wurden, entfernt werden.

a) Montage des Filamenthalters und des Filamentschlauchs

Montage des Filamenthalters



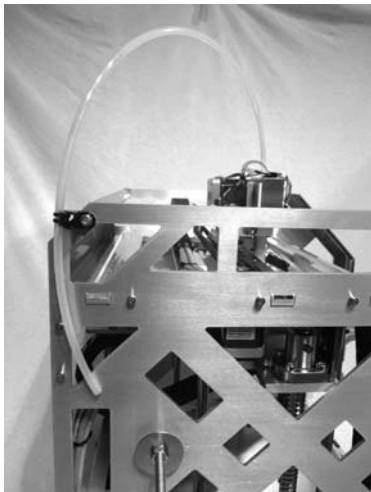
1x Sechskantschraube M8x120
2x Karosseriescheibe M8
4x Mutter M8



Sechskantschraube von innen nach außen durch die entsprechende Bohrung im linken Seitenteil stecken und von außen mit einer Mutter befestigen.

Karosseriescheibe auflegen und mit weiterer Mutter kontern. Am Ende der Sechskantschraube eine Mutter aufdrehen, Karosseriescheibe beilegen und mit weiterer Mutter kontern.

Hinweis: Ausdrückbare Adapter für verschiedene Filamentrollen sind auf der Produktseite des 3D-Druckers im Internet downloadbar.



Filamentschlauch in das Vorschub-Basisteil einstecken und an der Filamentschlauch-Halterung mit einem kleinen Kabelbinder (99 mm) fixieren.

Achtung: den Kabelbinder nicht zu weit zusammenziehen. Der Filamentschlauch darf nicht gequetscht werden.

Den Filamentschlauch so ausrichten, dass er genügend Spiel für die Bewegungen des Extruderwagens hat.

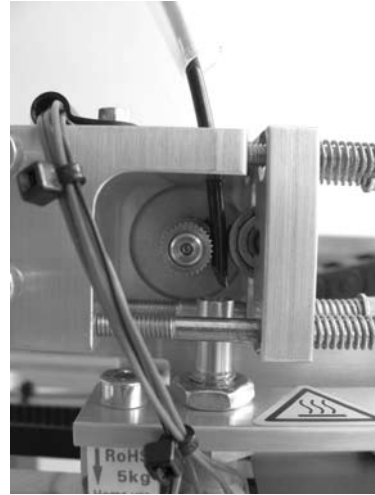
Hinweis:

Filamente diverser Hersteller verursachen einen hohen Reibungswiderstand im Schlauch. Bitte deshalb vor der Benutzung die Freigängigkeit des Filaments prüfen. Wenn die Reibung zu hoch sein sollte, kann der alternative Filamenthalter (siehe „Erster Druck eines Beispielobjekts von der SD-Karte“) verwendet werden.

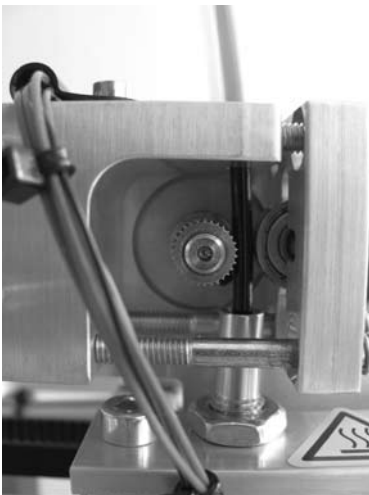
b) Einlegen des Filaments



Filamentschlauchende aus dem Vorschub-Basisteil ziehen.
Filamentrolle auf den Filamenthalter stecken und das Filament durch den Filamentschlauch führen, bis es auf der anderen Seite austritt.
Die Filamentrolle muss frei beweglich sein.



Das Filamentende im 45°-Winkel anschneiden. Das Filament durch die Bohrung und am Vorschubmotor vorbei bis zum Anschlag in den Extruder einführen.



Das Filamentschlauchende in das Vorschub-Basisteil stecken. Alle Federschrauben so anziehen, dass das Filament sauber geführt, aber durch den Filamentvorschub nicht stark verformt wird.
Wenn man am Filament zieht oder schiebt, muss sich der Vorschubmotor ohne Schlupf oder Verklemmen drehen können.



Das Filament muss in einer geraden Linie von oben zwischen Vorschubmotor und Kugellager in die Bohrung am Extruder geführt werden. Es darf sich nicht an der Bohrungskante des Extruders verklemmen können.

c) Aufstellung und Transport



Beachten Sie bei der Aufstellung des 3D-Druckers, dass der Netzschalter an der Kaltgeräte-Kombibuchse leicht erreichbar sein muss, damit das Gerät im Fehlerfall schnell und einfach abgeschaltet werden kann.

Achten Sie bei der Aufstellung auf ausreichende Belüftung. Stellen Sie das Gerät nicht auf weiche Untergründe, wie z.B. einen Teppich oder auf ein Bett etc. Außerdem darf die Luftzirkulation nicht durch andere Gegenstände behindert werden. Dies verhindert die Wärmeabfuhr des Produkts und kann zur Überhitzung führen (Brandgefahr).

Beim Aufstellen des Gerätes ist auf einen sicheren Stand und auf einen stabilen Untergrund zu achten. Durch ein Herunterfallen des 3D-Druckers besteht die Gefahr, dass Personen verletzt werden.

Beachten Sie beim Aufstellen des Gerätes, dass die Anschlusskabel nicht gequetscht oder durch scharfe Kanten beschädigt werden.

Verlegen Sie Kabel immer so, dass niemand über diese stolpern oder an ihnen hängen bleiben kann. Es besteht Verletzungsgefahr.

→ Stellen Sie das Gerät niemals ohne ausreichenden Schutz auf wertvolle oder empfindliche Möbeloberflächen.

- Stellen Sie den 3D-Drucker auf einer ebenen, stabilen und nicht vibrationsempfindlichen Oberfläche auf.
- Wenn Sie den 3D-Drucker transportieren wollen, sichern Sie die beweglichen Teile und das Heizbett mit Klebeband oder Kabelbindern.

d) Netzanschluss und erstes Einschalten



Die Netzsteckdose, an die der 3D-Drucker angeschlossen wird, muss sich in der Nähe des Gerätes befinden und leicht zugänglich sein, damit das Gerät im Fehlerfall schnell und einfach von der Netzstromversorgung getrennt werden kann.

Lassen Sie die Netzleitung nicht mit anderen Leitungen in Kontakt kommen.

Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit Netzleitungen und Netzanschlüssen. Netzspannung kann lebensgefährliche elektrische Schläge verursachen.

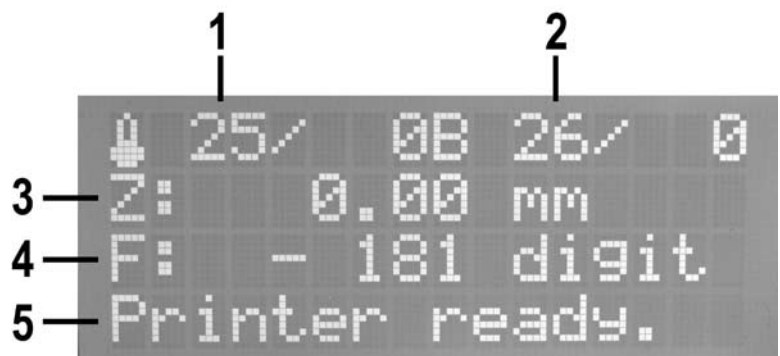
Lassen Sie Kabel nicht frei herumliegen, sondern verlegen Sie sie fachmännisch, um Unfallgefahren zu vermeiden.

Achten Sie vor dem Einstecken des Netzsteckers darauf, dass die am 3D-Drucker angegebene Gerätespannung mit der verfügbaren Netzspannung übereinstimmt. Sollte die Angabe nicht mit der zur Verfügung stehenden Netzspannung übereinstimmen, schließen Sie das Gerät nicht an. Bei einer falschen Versorgungsspannung kann es zu irreparablen Schäden am Gerät und zu Gefahren für den Benutzer kommen.

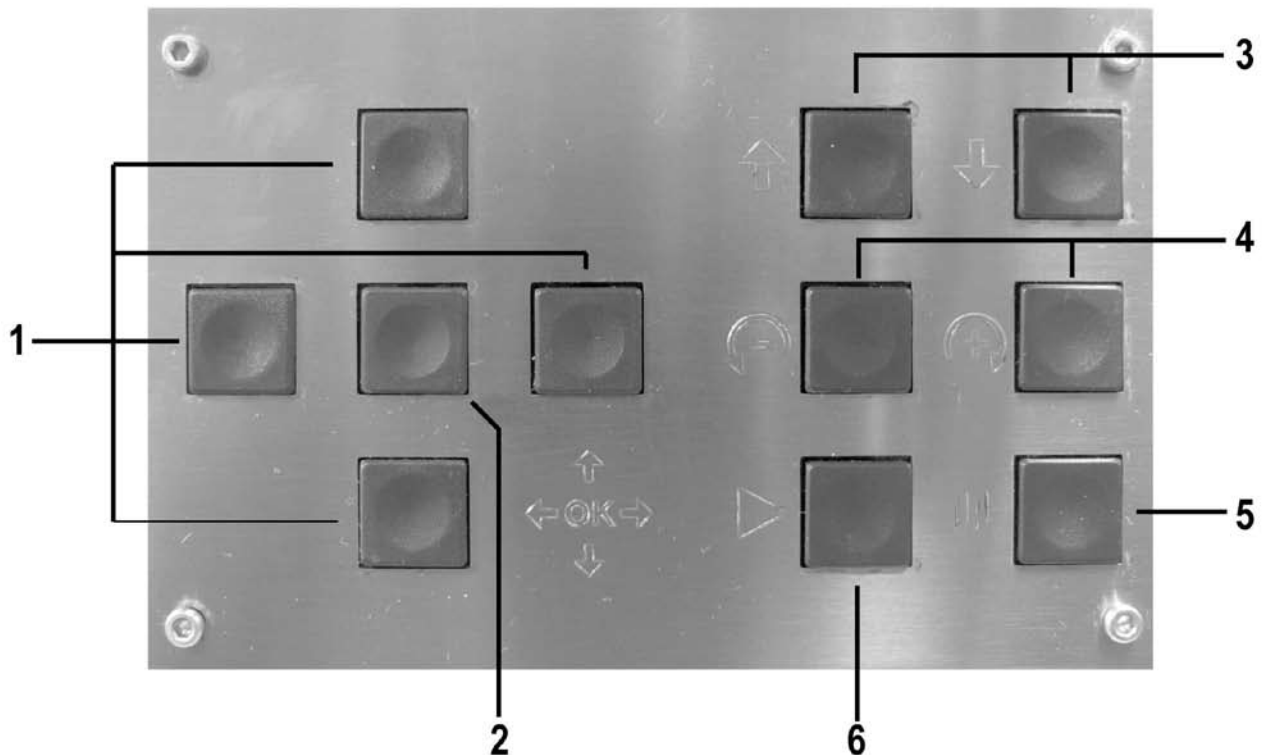
- Kaltgerätestecker der Netzleitung in die Kaltgeräte-Kombibuchse hinten am Gerät stecken.
- Netzstecker der Netzleitung in eine Schutzkontaktsteckdose stecken.
- Den Drucker mit dem Netzschalter an der Kaltgeräte-Kombibuchse einschalten (Schalter in Stellung I bringen).
- Die Beleuchtung leuchtet nun und das Display zeigt kurz den Begrüßungsbildschirm an.

Danach erscheint das Hauptmenü:

- (1) Extrudertemperatur (Ist/Soll)
- (2) Temperatur Heizbett (Ist/Soll)
- (3) Druckplattenoffset in mm zur Home-Position
- (4) Messwert der Drucksensoren am Extruder
- (5) Statusinformation



→ Die Soll-Temperaturen werden hier noch nicht angezeigt, da Extruder und Heizbett noch nicht aufgeheizt werden.



- (1) Richtungstasten zur Navigation in der Menüstruktur (links / rechts / oben / unten)
- (2) OK-Taste zur Bestätigung einer Auswahl im Menü
- (3) Heizplattenbewegung nach oben / nach unten
- (4) Filamentvorschub += vor / - = zurück
- (5) Druckpause
 - 1x drücken: Druck hält an
 - 2x drücken: Druckkopf fährt vom Druckobjekt weg (die vorherige Position bleibt gespeichert)
- (6) Fortsetzen des Drucks nach einer Druckpause

e) Kalibrierung



Vor der Kalibrierung muss Filament eingelegt werden (siehe „Einlegen des Filaments“), da ansonsten die Messwerte verfälscht werden. Das Filament darf jedoch hierbei nicht in den Extruder eingeführt sein. Es muss lediglich zwischen Kugellager und Vorschubrändel eingeklemmt sein. Sollte sich bereits Filament im Extruder befinden, bitte vorher mit dem manuellen Filamentvorschub herausfahren. Achtung: sollte der Extruder bereits benutzt worden sein, muss er vorher aufgeheizt werden.

Die Kalibrierung sollte von Zeit zu Zeit durchgeführt werden. Sie ist Voraussetzung für eine hohe Druckqualität. Führen Sie die Kalibrierung nach einem Transport des 3D-Druckers oder Veränderungen an der Heizplatte in jedem Fall durch.

Diese Kalibrierung ersetzt keinesfalls die korrekte Grundeinstellung des Endschalters für die Z-Richtung. Sie dient zum Ausgleich von leichten Unebenheiten der Heizplatte während des Drucks.



Stellen Sie sicher, dass die Heizplatte plan auf den Distanzbolzen aufliegt.

Stellen Sie sicher, dass die Extruderdüse außen sauber ist. Falls sie verschmutzt ist, reinigen Sie sie, wie im Kapitel „Wartung und Pflege“ beschrieben.

Die Abbildungen der Displayanzeigen können je nach Firmwareversion evtl. etwas abweichen.

```

>Quick Settings→
  Position      →
  Extruder      →
  Fan speed     →

```

OK drücken

```

Quick Settings→
  Position      →
>Extruder      →
  Fan speed     →

```

Mit den Richtungstasten „Extruder“ wählen.

```

>Bed Temp.: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

OK drücken und mit den Richtungstasten „Bed Temp“ wählen.

```

*Bed Temp.: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

OK drücken

```

*Bed Temp.:100°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

Mit den Richtungstasten „100 °C“ einstellen.

```

>Bed Temp.:100°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

OK drücken

↓

```

# 21/ 0B 56/100
Z: 0.00 mm
F: -8362 digit
Printer ready.

```

Richtungstaste „links“ 2x drücken, um wieder ins Hauptmenü zu wechseln.

Warten, bis die Ist-Temperatur der Heizplatte im Display 100 °C anzeigt und dann noch ca. 5 Minuten weiterheizen lassen, bis sich die Temperatur der Heizplatte stabilisiert hat.

```

Extruder      →
Fan Speed     →
SD Card       →
>Configuration→

```

OK drücken und mit den Richtungstasten „Configuration“ wählen.

```

General      →
Acceleration  →
Feedrate     →
>Heat Bed Scan

```

OK drücken und mit den Richtungstasten „Heat Bed Scan“ wählen.

```

# 22/ 0B100/100
Z: 0.00 mm
F: -8151 digit
Heat Bed Scan

```

Richtungstaste „links“ 2x drücken, um wieder ins Hauptmenü zu wechseln.

In der Statusanzeige des Hauptmenüs erscheint „Heat Bed Scan“. Die Geometrie der Heizplatte wird nun automatisch vermessen. Dieser Vorgang dauert einige Zeit.

Nach erfolgter Vermessung fährt die Heizplatte wieder in die Home-Position und das Display zeigt „Scan completed“.

Wenn im Display „Scan aborted“ angezeigt wird, heißt dies, dass die Vermessung abgebrochen wurde. Wiederholen Sie in diesem Fall die Grundeinstellung des Endschalters für die Z-Richtung (siehe Kapitel „Abschließende Arbeiten“ weiter vorne in dieser Anleitung).

```

>Quick Settings→
Position          →
Extruder          →
Fan speed         →

```

OK drücken

```

Quick Settings→
Position          →
>Extruder         →
Fan speed         →

```

Mit den Richtungstasten „Extruder“ wählen.

```

>Bed Temp.: 100°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

OK drücken und mit den Richtungstasten „Bed Temp.“ wählen.

```

*Bed Temp.: 100°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

OK drücken

```

*Bed Temp.: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

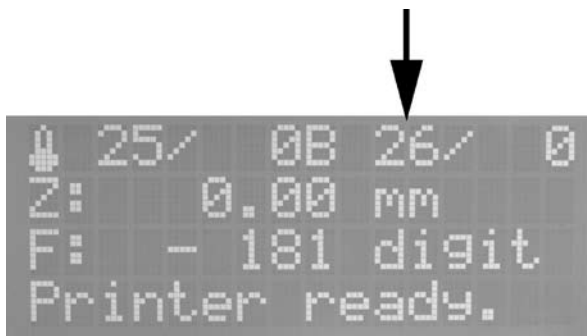
Mit den Richtungstasten „0 °C“ einstellen.

```

>Bed Temp.: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Extruder 0 Off
Extr. position→

```

OK drücken



Richtungstaste „links“ 2x drücken, um wieder ins Hauptmenü zu wechseln.

Warten, bis die Ist-Temperatur der Heizplatte im Display wieder der Raumtemperatur anzeigt.

f) Erster Druck eines Beispielobjekts von der SD-Karte



Beim Aufheizen kann es zu leichter Rauch- bzw. Dampfbildung kommen. Dies ist normal. Bitte sorgen Sie für entsprechende Belüftung.

Wenn Sie mit PLA-Filament drucken, bekleben Sie die Heizplatte zur besseren Haftung des Druckobjekts mit Putzband oder einem leicht strukturierten Kreppband.

Die Druckdateien finden Sie auf der beiliegenden SD-Karte im Ordner GCODE. Die Druckdateien sind in den zwei Ordnern „ABS“ und „PLA“ je nach verwendeter Filamentart abgespeichert.

Stecken Sie die beiliegende SD-Karte in den SD-Kartenleser rechts am 3D-Drucker.



OK drücken und mit den Richtungstasten „SD-Card“ wählen. Wenn der Drucker vor dem Einlegen der SD-Karte bereits eingeschaltet war, muss vorher noch die Option „Mount Card“ ausgeführt werden.



OK drücken und mit den Richtungstasten „Print file“ wählen.



OK drücken und mit den Richtungstasten die gewünschte Datei im entsprechenden Ordner „ABS“ bzw. „PLA“ markieren.



Mit OK bestätigen.

Die Displayanzeige springt zurück ins Hauptmenü und die Heizplatte wird aufgeheizt. Danach fahren die Achsen in die Home-Position und der Extruder wird aufgeheizt. Sobald der Extruder seine Betriebstemperatur erreicht hat, startet der Druck.



Der Fortschritt des Aufheizvorgangs von Heizplatte und Extruder kann anhand der Temperaturanzeigen in der oberen Displayzeile verfolgt werden.

Der Druckfortschritt kann in der unteren Statusanzeige verfolgt werden.

Während der ersten Zentimeter des Drucks kann der Abstand zwischen Heizplatte und Extruder mit den Tasten für die Heizplattenbewegung (3) manuell feinjustiert werden.

Er sollte ca. 0,2 mm betragen (entspricht etwa der doppelten Papierstärke von normalem 80g/m²-Druckerpapier).



Bei dieser Einstellung unbedingt darauf achten, dass der Extruder die Heizplatte nicht berühren darf, da sie ansonsten beschädigt werden kann (Verlust von Gewährleistung/Garantie).



Der Abstand zwischen Extruder und Heizplatte wird später mit Hilfe der Software noch genau eingestellt (Z-Kompensation), für die ersten Drucke reicht jedoch eine manuelle Einstellung aus.

Sollte am Anfang kein Filament aus dem Extruder austreten, muss die Filament-Vorschubtaste (4) betätigt werden, bis Filament austritt.

Lassen Sie das gedruckte Objekt nach dem Druck erst einige Minuten abkühlen. Wenn die Temperatur der Heizplatte unter 40 °C liegt (siehe Displayanzeige), löst sich das Druckobjekt von der Heizplatte und Sie können es entnehmen.

Entnahme der SD-Karte



OK drücken und mit den Richtungstasten „SD-Card“ wählen.



OK drücken und mit den Richtungstasten „Unmount Card“ wählen.

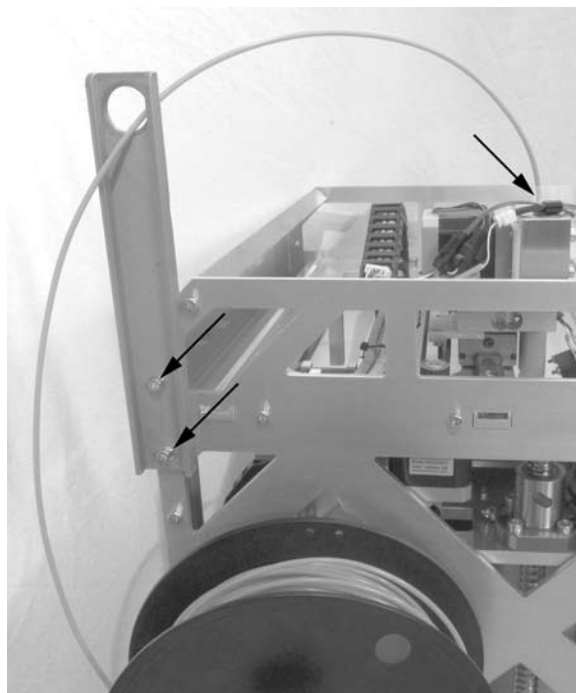
Erneut OK drücken und dann die SD-Karte entnehmen.

Richtungstaste „links“ 2x drücken, um wieder ins Hauptmenü zu wechseln.



Auf der beiliegenden SD-Karte befindet sich u.a. eine Druckdatei für einen alternativen Filamenthalter (Dateiname „Filament_guide.gcode“, siehe auch Beschreibung im Anhang dieser Anleitung).

Diesen Filamenthalter können Sie anstelle des Filamentschlauchs am 3D-Drucker montieren. Schneiden Sie hierfür jedoch ein kurzes Stück (ca. 3 cm) vom Filamentschlauch ab und stecken Sie es als Zentrierung in die Filament-Einführung am Extruder.



13. Bedienung am Drucker

a) Menü-Übersicht

Die Bedienung erfolgt über den linken Tastenblock am Drucker:

- Die Richtungstasten dienen zur Navigation in der Menüstruktur (links / rechts / oben / unten)
- Die OK-Taste dient zur Bestätigung einer Auswahl im Menü und zum Aufruf der Menüstruktur aus dem Hauptmenü (Beschreibung weiter vorne unter „Netzanschluss und erstes Einschalten“).

→ Die Menüstruktur kann je nach Firmwareversion evtl. etwas abweichen.

Quick Settings	Home All	
	Output Object	
	Speed Mul.:100%	
	Flow Mul.:100%	
	Preheat PLA	
	Preheat ABS	
	Cooldown	
	Disable Stepper	
	Restart	
Print file Position	Home All	
	Home X	
	Home Y	
	Home Z	
	Position X	X: 0.00 mm
		Endstop min:Off
		Endstop max: N/A
	Position Y	Y: 0.00 mm
		Endstop min:Off
		Endstop max: N/A
Extruder	Position Z	Z: 0.00 mm
		Endstop min:Off
		Endstop max: N/A
	Position Extruder	E: 0.00 mm
		1 click = 1 mm
	Bed Temp.: 0°C	
	Temp. 0 : 0°C	
	Extruder 0 Off	
	Position Extruder	E: 0.00 mm
Fan speed		1 click = 1 mm
	Set Origin	
	Fan Speed: 100%	
	Set Fan 25%	
	Set Fan 50%	
	Set Fan 75%	
	Set Fan 100%	

SD Card	Mount Card		
	Print file		
	Unmount Card		
	Delete file		
Configuration	General	Baudrate:250000	
		Stepper Inactive	[s]: 360
			0=Off
		Max. Inactive	[s]: 0
	Acceleration		0=Off
		Print X: 1000	
		Print Y: 1000	
		Print Z: 1000	
		Move X: 1000	
		Move Y: 1000	
		Move Z: 1000	
		X/Y-Jerk : 10.0	
	Feedrate	Z-Jerk : 20.0	
		Max X: 500	
		Max Y: 500	
		Max Z: 50	
		Home X: 200	
		Home Y: 200	
	Heat Bed Scan	Home Z: 20	

b) Funktionen der einzelnen Menüpunkte

Quick Settings

Output Object	Heizplatte auf Entnahmeposition fahren
Home All	Alle Achsen in die Home-Position fahren
Speed Mul.:100%	Einstellung der Druckgeschwindigkeit
Flow Mul.:100%	Einstellung der Materialfluss-Geschwindigkeit
Preheat PLA	Vorheizen von Heizplatte und Extruder auf PLA-Temperatur
Preheat ABS	Vorheizen von Heizplatte und Extruder auf ABS-Temperatur
Cooldown	Abkühlung (alle Heizungen aus)
Disable Stepper	Alle Motoren ausschalten
Restart	Neustart Firmware-Reset

Print File Druck von SD-Karte (nur sichtbar, wenn SD-Karte eingelegt ist)

Position

Home All	Alle Achsen in die Home-Position fahren
Home X	X-Achse in die Home-Position fahren
Home Y	Y-Achse in die Home-Position fahren
Home Z	Z-Achse in die Home-Position fahren
Position X	X-Achse in eine einstellbare Position fahren / Anzeige des Endschalterzustands
Position Y	Y-Achse in eine einstellbare Position fahren / Anzeige des Endschalterzustands
Position Z	Z-Achse in eine einstellbare Position fahren / Anzeige des Endschalterzustands
Position Extr.	Extrudervorschub manuell bedienen / 1mm pro Klick / ACHTUNG: nur im aufgeheizten Zustand verwenden

Extruder

Bed Temp.: 0°C	Heizbett-Temperatur manuell einstellen
Temp. 0 : 0°C	Extruder-Temperatur manuell einstellen (z.B. für den Filamentwechsel)
Extruder 0 Off	Extruder-Heizung ausschalten
Position Extruder	Extrudervorschub manuell bedienen / 1mm pro Klick / ACHTUNG: nur im aufgeheizten Zustand verwenden
Set Origin	Neuen Nullpunkt setzen

Fan Speed

Fan Speed: 100%	Anzeige Lüftergeschwindigkeit
Set Fan 25%	Lüftergeschwindigkeit auf 25% einstellen
Set Fan 50%	Lüftergeschwindigkeit auf 50% einstellen
Set Fan 75%	Lüftergeschwindigkeit auf 75% einstellen
Set Fan 100%	Lüftergeschwindigkeit auf 100% einstellen

SD Card

Mount Card	SD-Karte initialisieren (nach dem Einlegen)
Print File	Druck von SD-Karte starten
Unmount Card	SD-Karte zur Entnahme deaktivieren
Delete File	Datei von SD-Karte löschen (danach erfolgt die Auswahl der zu löschenden Datei)

Configuration

General	Baudrate:250000	Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit vom Computer
	Stepper inactive	Zeiteinstellung, bis die Motoren im Standby ausgeschaltet werden
	Max. Inactive	Zeiteinstellung, bis Display im Standby ausgeschaltet wird
Acceleration	Print X: 1000	Einstellung der Druckbeschleunigung X-Achse
	Print Y: 1000	Einstellung der Druckbeschleunigung Y-Achse
	Print Z: 1000	Einstellung der Druckbeschleunigung Z-Achse
	Move X:1000	Einstellung der Reisegeschwindigkeit X-Achse
	Move Y:1000	Einstellung der Reisegeschwindigkeit Y-Achse
	Move Z:1000	Einstellung der Reisegeschwindigkeit Z-Achse
Feedrate	X/Y-Jerk :10.0	Beschleunigung X- und Y-Achse bei kleinen Schritten
	Z-Jerk : 20.0	Beschleunigung Z-Achse bei kleinen Schritten
	Max X: 500	Max. Geschwindigkeit der X-Achse
	Max Y: 500	Max. Geschwindigkeit der Y-Achse
	Max Z: 50	Max. Geschwindigkeit der Z-Achse
	Home X: 200	Max. Geschwindigkeit der X-Achse bei Fahrt auf Home-Position
Heat Bed Scan	Home Y: 200	Max. Geschwindigkeit der Y-Achse bei Fahrt auf Home-Position
	Home Z: 20	Max. Geschwindigkeit der Z-Achse bei Fahrt auf Home-Position
	Heizbett-Kalibrierung	

14. Allgemeine Hinweise zum 3D-Druck

Die Druckqualität bei 3D-Drucken hängt von sehr vielen Faktoren ab.

Es ist deshalb nicht immer gleich beim ersten Versuch möglich, ein befriedigendes Druckergebnis zu erhalten.

Extrudertemperatur

Die optimale Extrudertemperatur ist vom Filamentmaterial und der Druckschicht-Stärke abhängig. Die Herstellerangaben für die Drucktemperatur variieren hier z.T. sehr stark.

Führen Sie erste Probedrucke mit einer Temperatur aus, die im mittleren Bereich der Herstellerangabe liegt.

Um die Druckqualität zu optimieren, drucken Sie das gleiche Objekt mit gleicher Druckschicht-Stärke und verschiedenen Extrudertemperaturen in 5 °C-Schritten aus und vergleichen Sie danach die Druckergebnisse.

So nähern Sie sich am einfachsten an die optimale Extrudertemperatur für verschiedene Filamente und Druckschicht-Stärken an.

Ist die Extrudertemperatur zu heiß eingestellt, kann das Material nicht schnell genug abkühlen und schmilzt dadurch die darunter liegende Schicht nochmals auf.

Ist die Extrudertemperatur zu gering, wird das Filament nicht flüssig genug und der Filamentstrom ist nicht homogen. Außerdem können sich die einzelnen Filamentschichten nicht ausreichend verbinden.

Heizbett-Temperatur

Die optimale Heizbett-Temperatur ist ebenfalls vom Filamentmaterial abhängig. Sie ermöglicht eine optimale Haftung des gedruckten Objekts auf der Heizplatte.

PLA kann auch ohne Heizbett gedruckt werden, jedoch hat sich hier eine Temperatur von ca. 60 °C als ideal erwiesen.

Beim Druck von PLA (besonders bei kleinen Objekten mit geringer Grundfläche) sollte das Heizbett zusätzlich mit Putzband oder einem leicht strukturierten Kreppband beklebt werden, um die Oberflächenhaftung zu erhöhen.

ABS benötigt zum Druck ein Heizbett, da es ansonsten nicht oder nur unzureichend haftet. Hier sollte mit einer Temperatur von ca. 160 °C experimentiert werden.

Ist die Heizbett-Temperatur zu hoch, kann sich das gedruckte Objekt verziehen oder die unteren Schichten kühlen zu langsam ab.

Ist die Heizbett-Temperatur zu niedrig, haftet das gedruckte Objekt nicht ausreichend oder die Ecken lösen sich beim Druck von der Heizplatte.

Druckschicht-Stärke

Die Stärke der Druckschicht bestimmt die Höhe der einzelnen Druckschichten und somit die Auflösung und Qualität des gedruckten Objekts.

Je dünner die Druckschichten sind, desto besser ist die Druck-Qualität und desto länger dauert der Druck.

Je dicker die Druckschichten sind, desto schlechter ist die Druck-Qualität und desto kürzer ist die Druckzeit.

—> Experimentieren Sie mit den oben genannten Parametern, um für Sie die besten Druckergebnisse in Abhängigkeit zum verwendeten Material zu finden.

Die ersten Druckversuche sollten Sie mit PLA-Filament durchführen, da dies ein relativ einfach zu beherrschendes Material ist, bei dem es zu weniger Problemen mit Schrumpfung, Genauigkeit und Haftung auf der Heizplatte kommt.

15. Software „Repetier-Host“

a) Allgemeines zur Software

Im Rahmen dieser Anleitung kann leider nicht die komplette Funktionsweise der beiliegenden Software erklärt werden. Hierzu verweisen wir auf die integrierte Online-Hilfe-Funktion und die Informationen unter www.repetier.com.

Die Grundbedienung und der Weg zum ersten Ausdruck sind jedoch im folgenden beschrieben, damit Sie schnell und problemlos zu einem Ergebnis kommen.



Auf der beiliegenden SD-Karte befindet sich im Ordner „Repetier-Host“ eine Custom-Version der Software, die die Druckereinstellungen und die Konfigurationsdateien für den RF1000 bereits enthält. Wir empfehlen Ihnen dringend, die Custom-Version der Software zu installieren, da Sie dann die Software nicht konfigurieren müssen und die erforderlichen Treiber bereits mitinstalliert werden.

Die Konfiguration der Software und die Treiberinstallation sind zur Vollständigkeit weiter hinten im Anhang dieser Anleitung beschrieben. Die Software muss jedoch nur konfiguriert werden, wenn sie die Grundversion der Software von www.repetier.com installieren. Die hierfür erforderlichen Konfigurationsdateien sind auf der beiliegenden SD-Karte im Ordner „Slic3r Settings“ zu finden.

Wenn Sie bereits eine vorherige Grundversion der Software installiert haben, kann die alte Version deinstalliert und die Custom-Version neu installiert werden. Die Slicer-Einstellungen der vorherigen Version werden dabei nicht gelöscht und erscheinen in der Custom-Version wieder.

Die Software Repetier-Host erfüllt folgende Aufgaben:

- Anordnung des zu druckenden 3D-Objekts auf der Druckplatte.
- Aufschneiden (Slicen) des zu druckenden Objekts in dünne Schichten, die der 3D-Drucker dann Schicht für Schicht ausdrucken kann. Das Ergebnis dieses Vorgangs ist eine so genannte G-Code-Datei
- Überprüfung der G-Code-Dateien auf Fehler und Druckbarkeit.
- Senden der G-Code-Dateien an den Drucker bzw. Abspeicherung auf einer SD-Karte zum Stand-Alone-Druck.
- Überwachung des 3D-Druckers im Betrieb.
- Einstellung und Speicherung von drucker- und filamentspezifischen Daten.

b) Installation

- Installieren Sie die Datei „setupRepetierHost_RF1000_3D_x_xx.exe“ aus dem Verzeichnis „Repetier-Host“ von der SD-Karte (x_xx bezeichnet hier die Software-Version).

➔ Zur Installation der Custom-Version von Repetier-Host sind Administratorrechte erforderlich, da ansonsten die erforderlichen Konfigurationsdateien und Druckereinstellungen nicht installiert werden.

- Alternativ kann die Installationsdatei für die Grundversion der Software auch von www.repetier.com heruntergeladen werden. Dort werden auch MacOS X- und LINUX-Versionen dieser Software angeboten.

➔ Voraussetzung für die Installation unter Windows:

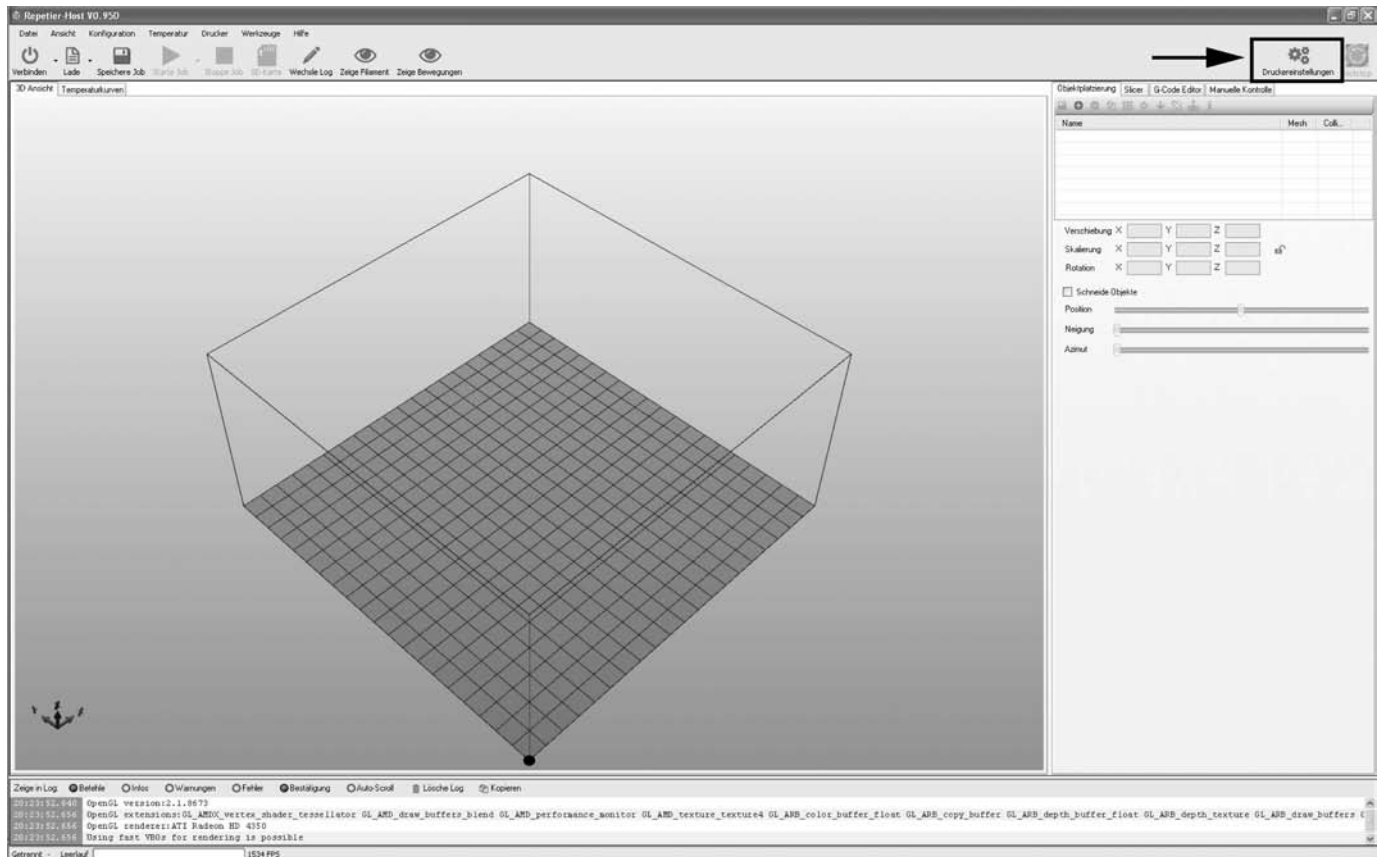
Microsoft .Net Framework 4 muss auf dem Computer installiert sein. Diese Software kann kostenlos von www.microsoft.com heruntergeladen werden.

Die weiteren Systemvoraussetzungen für die Installation von Repetier-Host (auch für andere Betriebssysteme) finden Sie unter www.repetier.com.

Updates für Repetier-Host werden regelmäßig unter www.repetier.com veröffentlicht. Updates der Custom-Version finden Sie auf www.conrad.com im Downloadbereich auf der Produktseite des 3D-Druckers.

c) Verbinden des angeschlossenen Druckers

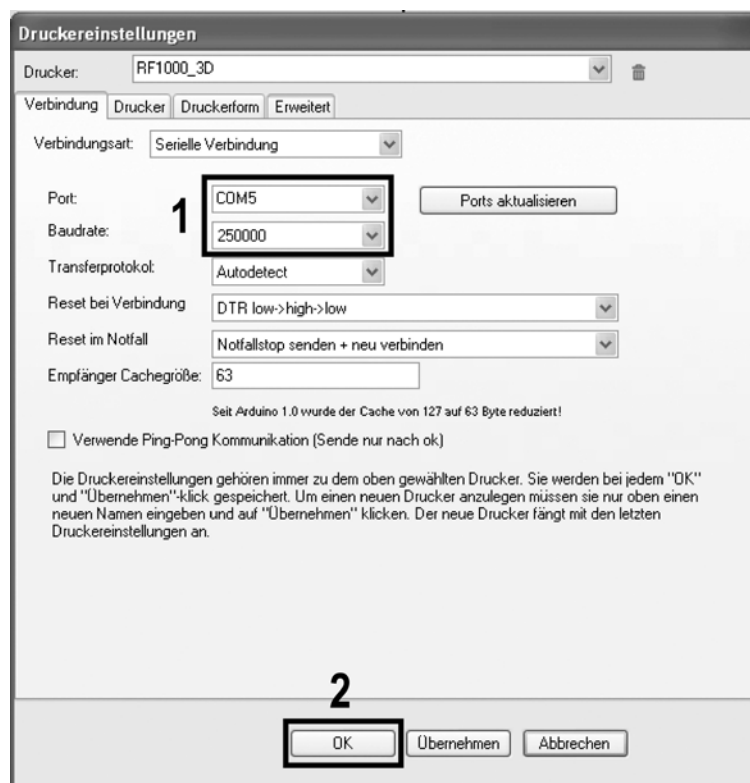
Starten Sie das Programm Repetier-Host und wählen Sie Druckereinstellungen rechts oben im Fenster.



(1) Stellen Sie den Port und die Baudrate wie gezeigt ein.

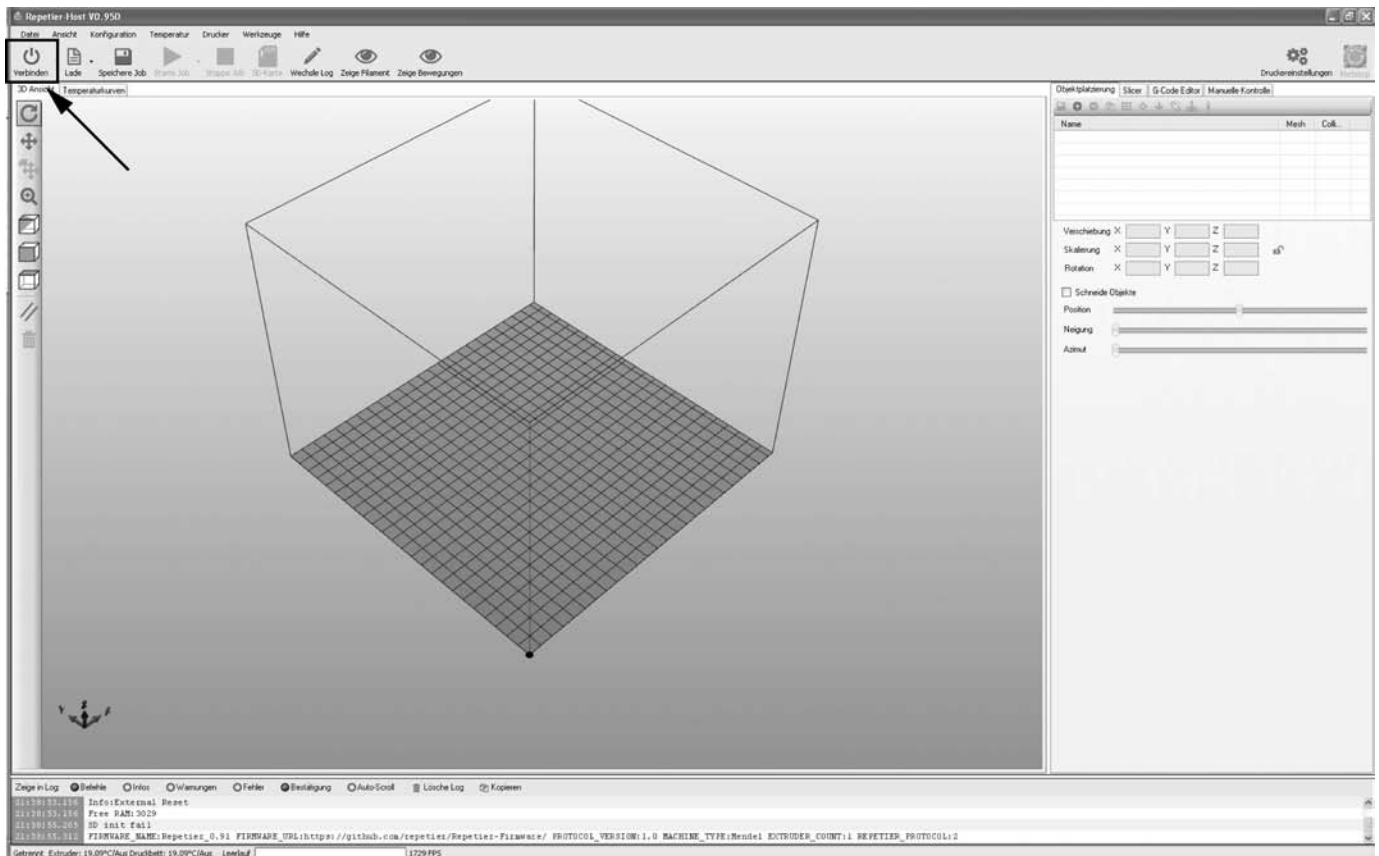
→ Die Portnummer ist systemabhängig. Sie können sie im Gerätemanager der Systemsteuerung unter Anschlüsse (COM und LPT) nachsehen.

(2) Klicken Sie auf „OK“.



Klicken Sie im Hauptbildschirm der Software links oben auf „Verbinden“.

Nach einigen Sekunden erscheint das Symbol in Grün und die Beschriftung ändert sich in „Trennen“.



Der Drucker wurde erfolgreich mit der Software verbunden und es können nun einige manuelle Einstellungen ausprobiert werden.

d) Manuelle Bedienung über die Software

Klicken Sie im Hauptbildschirm der Software auf den Tab „Manuelle Kontrolle“.



Vor dem Ausprobieren der manuellen Druckersteuerung muss unbedingt die Einstellung der Endschalter für die Z- und die Y-Achse vorgenommen worden sein (siehe Seite 31 und Seite 54). Beim Fertigergerät wurde dies bereits bei der Herstellung durchgeführt, sollte jedoch zur Sicherheit nochmals kontrolliert werden.

Wird dies nicht beachtet, kann es zu Beschädigungen des 3D-Druckers kommen (Verlust von Gewährleistung/Garantie).



- (1) Drucker fährt in die Home-Position
- (2) X-Achse fährt in die Home-Position
- (3) Y-Achse fährt in die Home-Position
- (4) Z-Achse fährt in die Home-Position
- (5) Mit den Pfeilsymbolen lassen sich die entsprechenden Achsen manuell bedienen. Je nachdem, wo man den Pfeil anklickt, werden verschiedene lange Strecken gefahren. Die Streckenlänge wird angezeigt, wenn man den Mauszeiger über die entsprechende Schaltfläche des Pfeils führt.
- (6) Motoren abschalten, um sie manuell schieben zu können.
- (7) Drucker fährt in die Park-Position
- (8) Extruderheizung ein/ausschalten, um z.B. den Extruder vor dem Filamentwechsel aufzuheizen. Darunter kann die Temperatur und der Filamentvorschub bedient werden.
- (9) Heizbett ein/ausschalten. Darunter kann die Temperatur eingestellt werden.

e) Platzierung eines Druckobjekts in der Software

Klicken Sie im Hauptbildschirm der Software im Tab Objektplatzierung auf das „+“-Symbol.

Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie auf „OK“.

Das 3D-Objekt „fällt“ auf die Druckplatte im Hauptfenster.

→ Es können folgende Dateitypen mit dieser Software geöffnet werden:

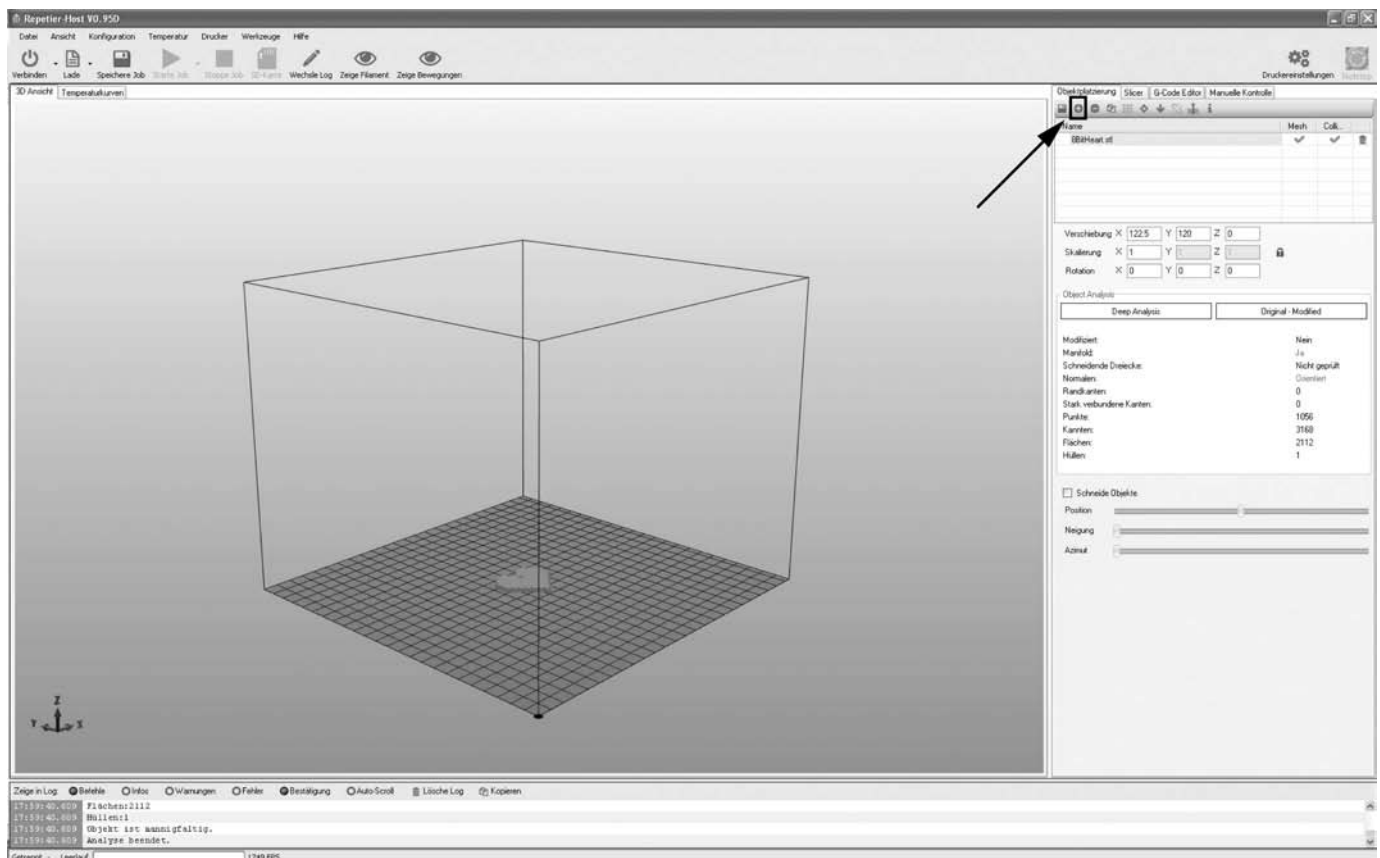
*.stl (STL-Dateien)

*.obj (OBJ-Dateien)

*.3ds (3D-Studio-Dateien)

Im Ordner „STL“ auf der beiliegenden SD-Karte finden Sie einige Beispiele für die ersten Druckversuche. Es gibt jedoch im Internet schon viele Seiten, von denen 3D-Dateien heruntergeladen werden (z.B. www.thingiverse.com).

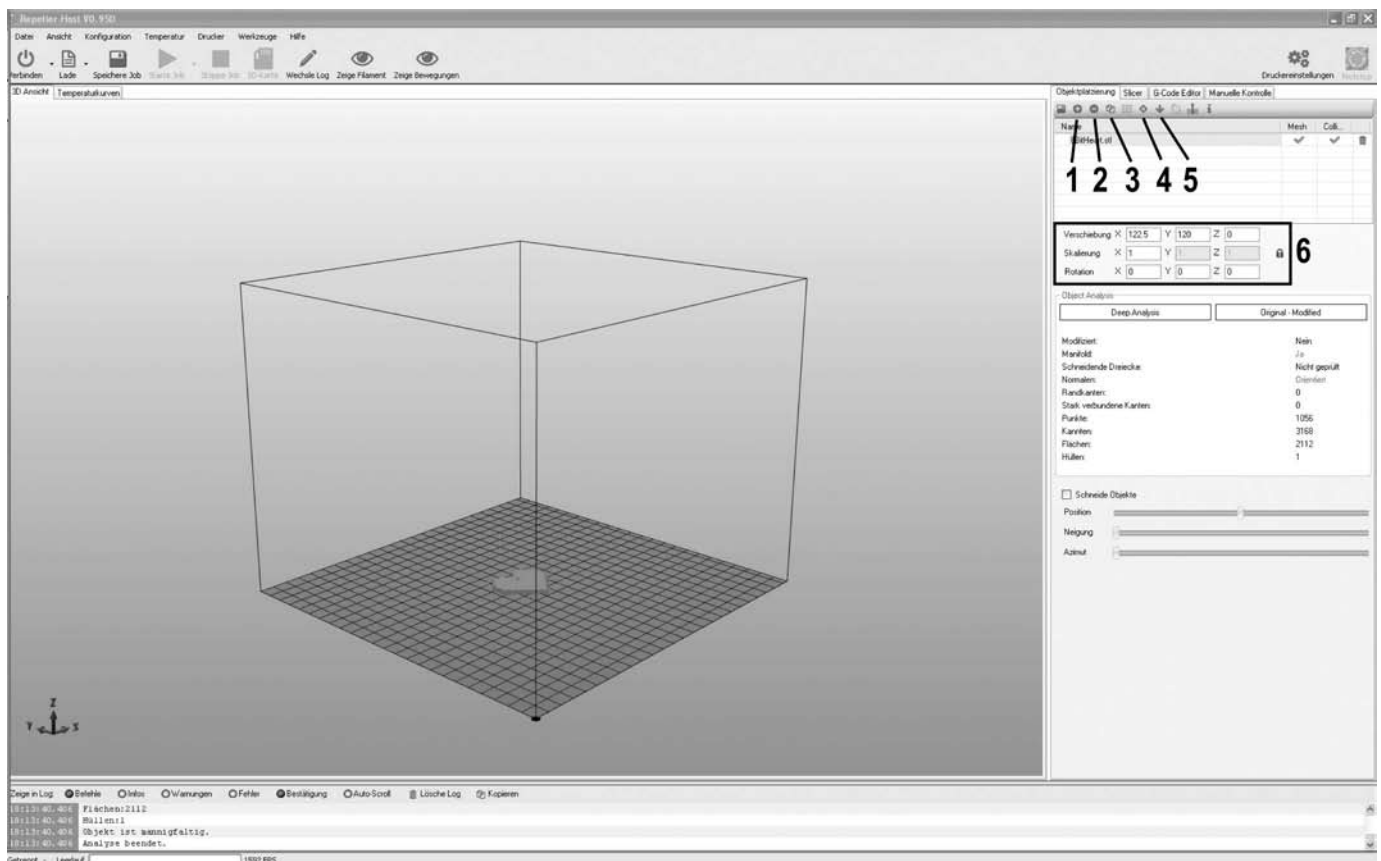
Alternativ können Sie natürlich auch mit einem 3D-Programm selbst solche Dateien erstellen.



Kurzbeschreibung der wichtigsten Schaltflächen im Tab Objektplatzierung:

- (1) Hinzufügen von Objekten (wie oben beschrieben)
- (2) Löschen der Objekte von der Druckplatte
- (3) Kopieren von Objekten für mehrfachen Ausdruck (in einem weiteren Fenster kann die Anzahl der Kopien gewählt werden)
- (4) Zentrierung des Objekts auf der Druckplatte
- (5) Erneut „fallenlassen“ (diese Schaltfläche sollte vor den weiteren Schritten nochmals betätigt werden, um sicher zu stellen, dass das Objekt auch sauber auf der Druckplatte aufliegt)
- (6) In den Feldern darunter kann das Objekt noch verschoben, skaliert und rotiert werden.

➔ Mit der Skalierungsfunktion kann hier auch die Maßhaltigkeit des gedruckten Objekts kompensiert werden. Wenn z.B. bekannt ist, dass das verwendete Filament-Material um 2 % schrumpft, stellen Sie die Skalierung auf den Wert 1,02 (dies ist ein ungefährender Richtwert). Nach dem Ausdruck können Sie das Objekt nachmessen und bei Bedarf die Skalierung nochmals anpassen.



f) Vorbereitung zum Druck

Um das Objekt drucken zu können, muss es zuerst in die einzelnen Drucklayer aufgeschnitten werden. Diesen Vorgang nennt man „slicen“.

Slicen des platzierten Druckobjekts

- (1) Wählen Sie die für Ihren Druck geeigneten Slicereinstellungen aus.

Die Einstellungen sind immer mit der folgenden Routine gekennzeichnet:

Drucker_Filamentmaterial_Schichtstärke_Düsendurchmesser

Beispiel: RF1000_ABS300_100_05 = RF1000_3mm ABS_Schichtstärke 100 µm (= 0,1 mm)_Düsendurchmesser 0,5 mm



Verwenden Sie in den Eingabefeldern „Druckeinstellung“, „Druckereinstellung“ und „Filament Settings“ immer die gleichen Einstellungen.

- (2) Hier können optional weitere Einstellungen gemacht werden. Dies sollten jedoch nur erfahrene Benutzer machen. Funktionen siehe Online-Hilfe-Funktion der Software.
- (3) Klicken Sie auf “Slice mit Slic3r”, um die 3D-Datei zu slicen.

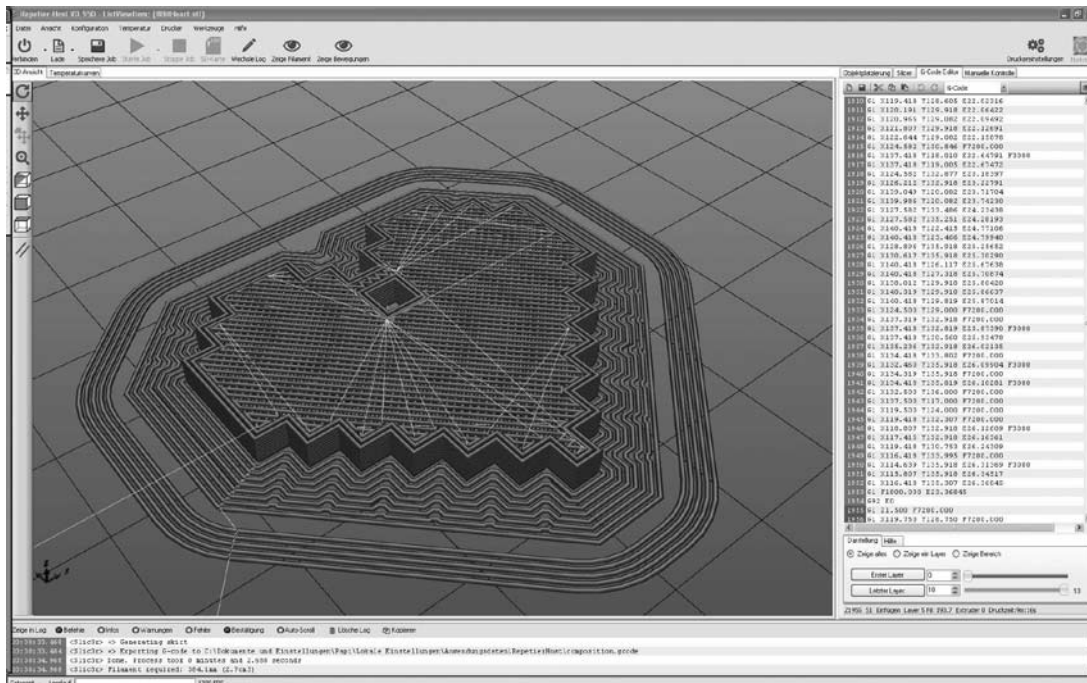
Die fertige Druckdatei erscheint nach der Berechnung im Grafik-Fenster.

Rechts davon erscheint der G-Code (die Layerbeschreibung) und darunter eine Steuerung, mit der die Layeransicht beeinflusst werden kann.

Diese Layeransicht dient zur Kontrolle auf Fehler vor dem Druck.

Ganz links im Fenster erscheint eine Werkzeugleiste, die der Ansichtsteuerung dient.

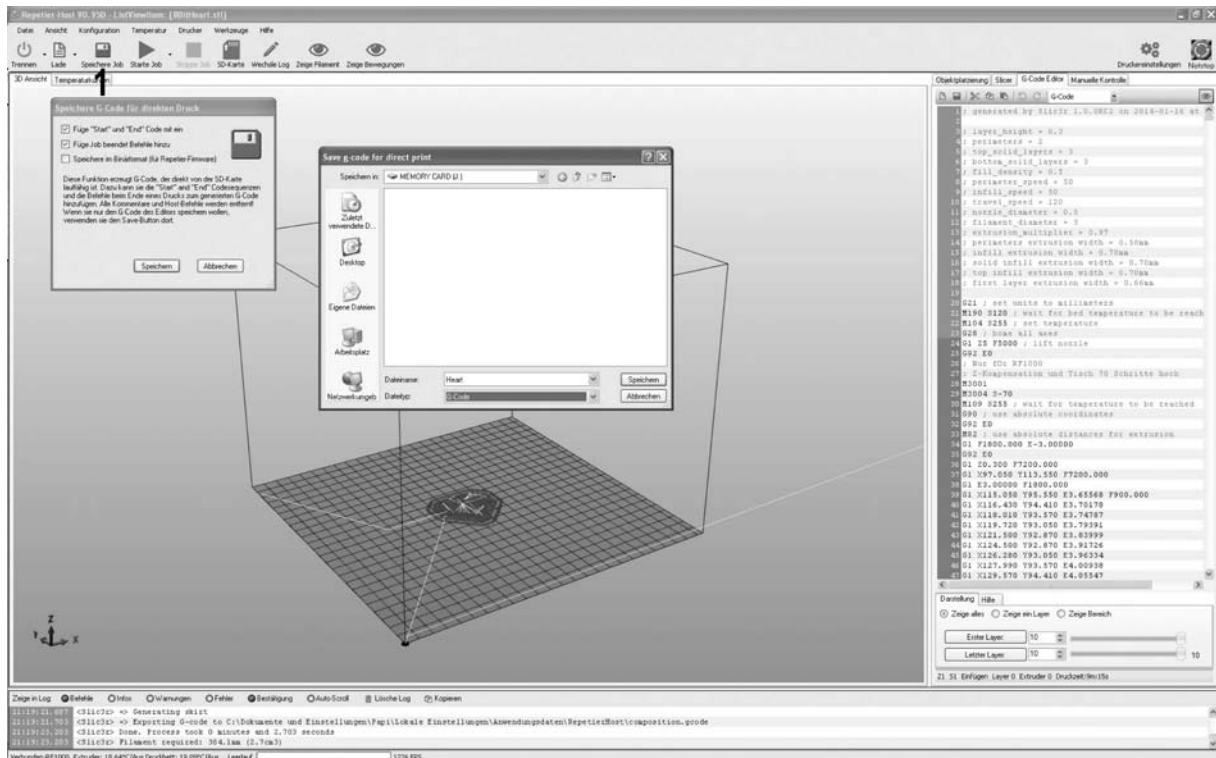
➔ Nähere Beschreibungen der Funktionen können in der Online-Hilfe-Funktion der Software nachgelesen werden.



g) Druck

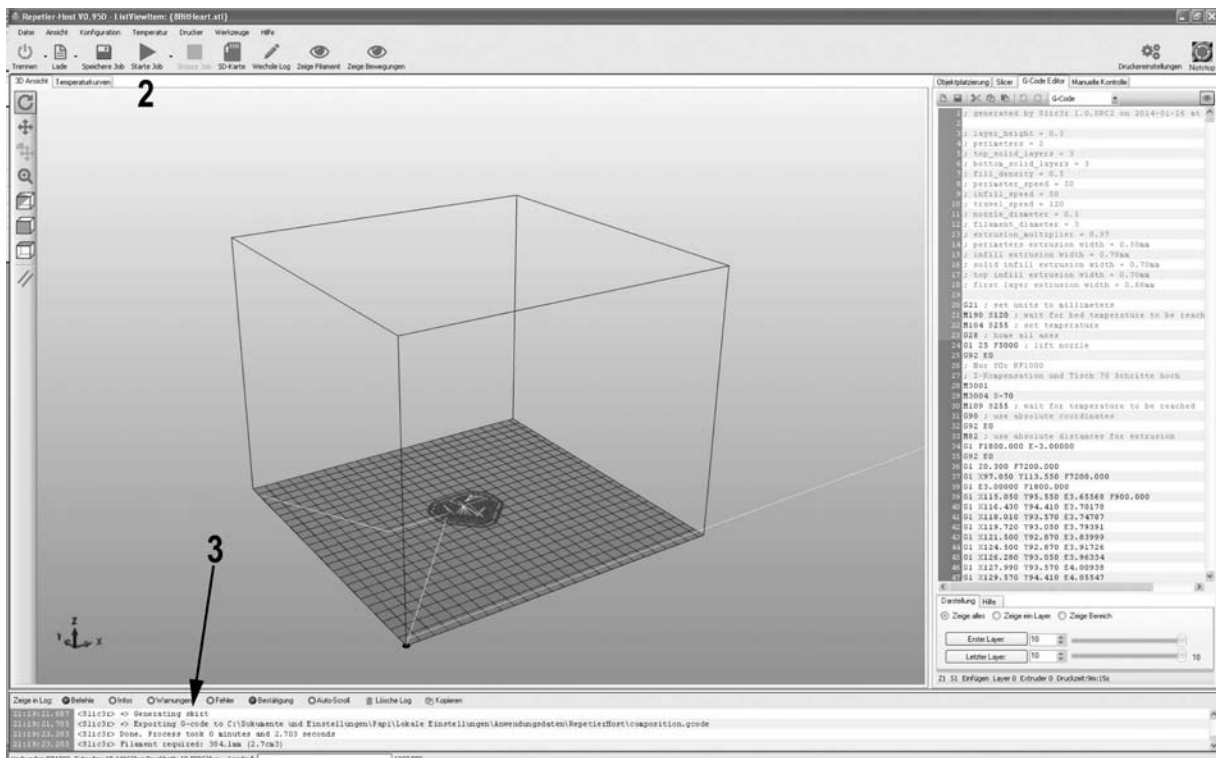
Die so entstandene Druckdatei kann nun gedruckt werden. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten:

- (1) Klicken Sie auf „Speichere Job“, um die Druckdatei auf eine SD-Karte zu speichern und dann Stand-Alone auszudrucken.

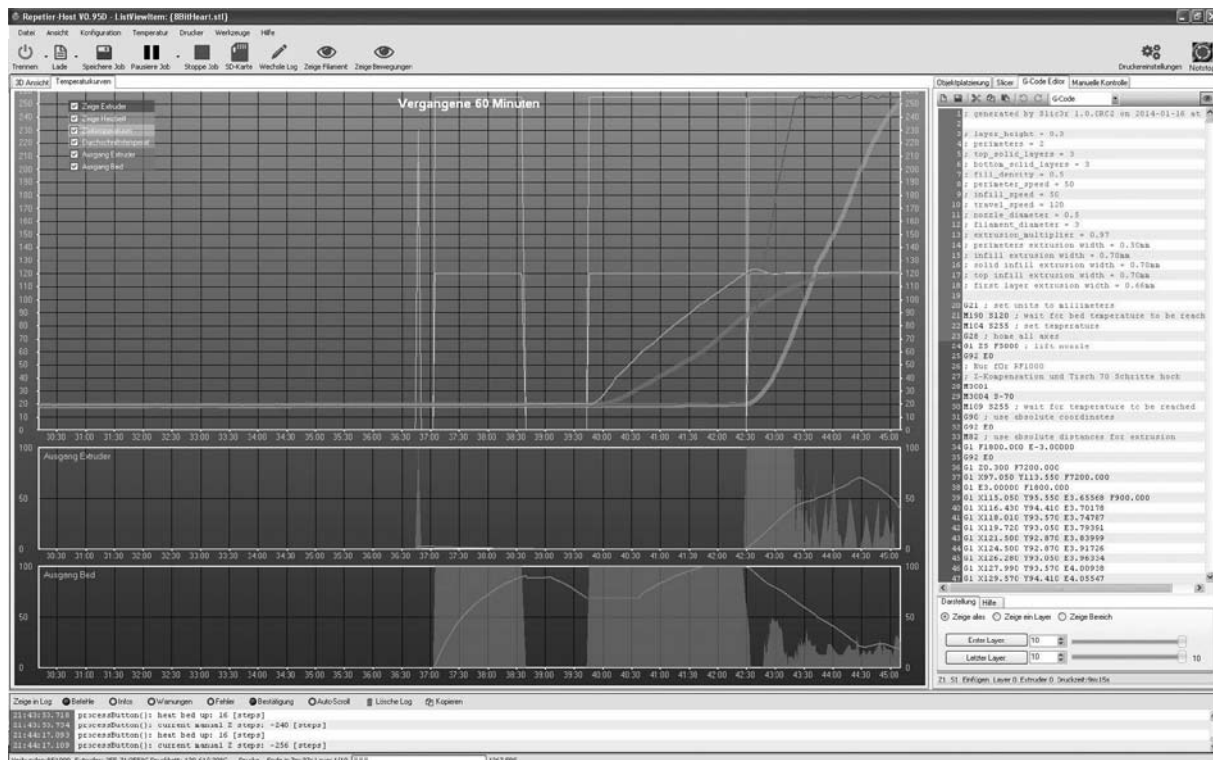


- (2) Oder klicken Sie auf „Starte Job“, um die Datei direkt per USB-Schnittstelle vom Computer an den angeschlossenen 3D-Drucker zu senden und zu drucken.

Hierbei werden im Log-Fenster (3) unter dem Bild während des Drucks aktuelle Infos über Software, Slicer und Drucker angezeigt.



Das Grafik-Fenster kann zur Anzeige der Temperaturkurven umgeschaltet werden. Dort werden dann die Temperaturen und deren Verlauf grafisch in einem Diagramm angezeigt.



Während der ersten Zentimeter des Drucks kann der Abstand zwischen Heizplatte und Extruder mit den Tasten für die Heizplattenbewegung (3) manuell justiert werden.

Er sollte ca. 0,2 mm betragen (entspricht etwa der doppelten Papierstärke von normalem 80g/m²-Druckerpapier).



Bei dieser Einstellung unbedingt darauf achten, dass der Extruder die Heizplatte nicht berühren darf, da sie ansonsten beschädigt werden kann.



Der Abstand zwischen Extruder und Heizplatte wird später mit Hilfe der Software noch genau eingestellt, für den ersten Druck reicht jedoch eine manuelle Einstellung aus.

Sollte am Anfang kein Filament aus dem Extruder austreten, muss die Filament-Vorschubtaste (4) betätigt werden, bis Filament austritt.



Beim PLA-Druck von kleinen Objekten mit wenig Grundfläche empfiehlt es sich, die Heizplatte vor dem Druck mit Putzband oder einem leicht strukturierten Kreppband zu bekleben. Auch das Besprühen der Heizplatte mit Haarspray kann hierbei förderlich sein. Diese Maßnahmen erhöhen die Haftung des gedruckten Objekts auf der Heizplatte.

Lassen Sie nach dem Druck das gedruckte Objekt erst einige Minuten abkühlen. Wenn die Temperatur der Heizplatte unter 40 °C liegt (siehe Displayanzeige), löst sich das Druckobjekt von der Heizplatte und Sie können es entnehmen.

Falls sich das Druckobjekt nicht leicht lösen lässt, können Sie es mit einem Malerspachtel, Messer o.ä. vorsichtig ablösen.



Üben Sie hierbei keinerlei mechanische Gewalt auf die Heizplatte aus. Gefahr des Heizplattenbruchs!

h) Nähere Beschreibung der Slicer-Funktionen



Nachfolgend sind einige Einstellungen des Slicers erklärt, die jedoch nur von erfahrenen Benutzern verändert werden sollten. Falsche Einstellungen können zur Beschädigung des 3D-Druckers oder zu fehlerhaften Ausdrucken führen.

Anfänger sollten in jedem Fall zuerst mit den Grundeinstellungen arbeiten, die in die Custom-Version integriert sind.



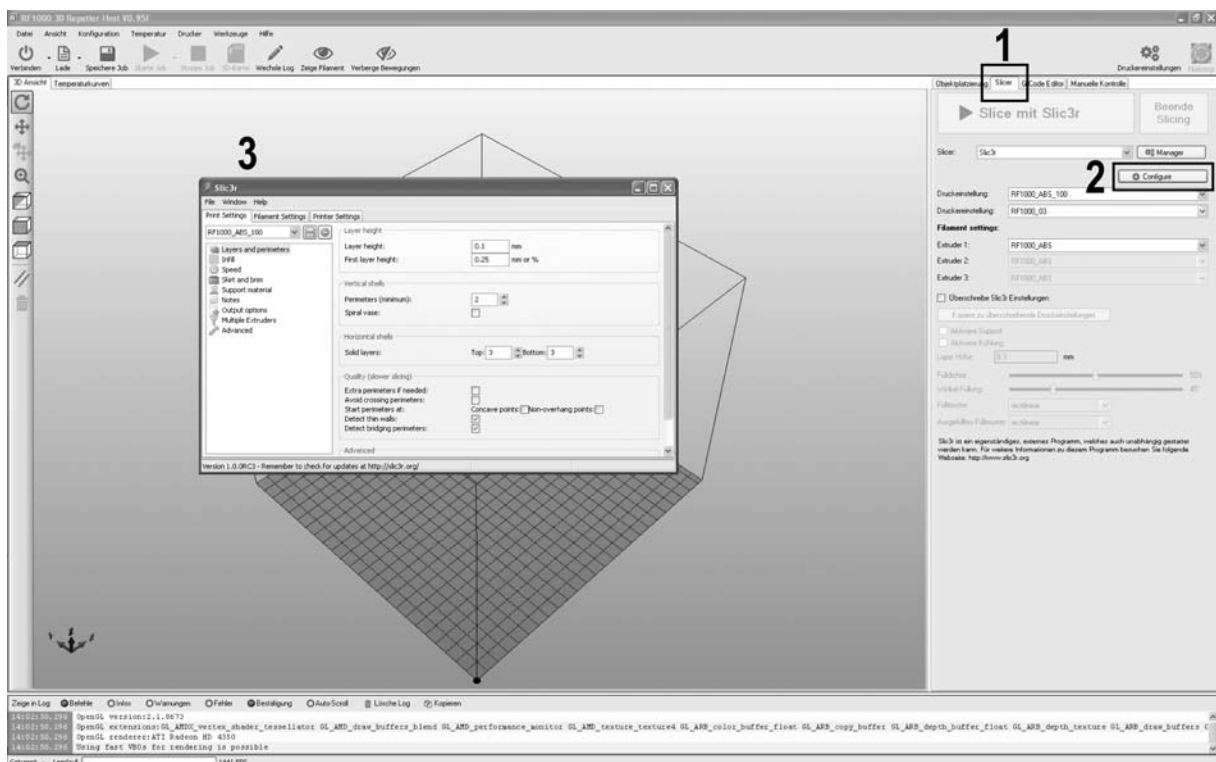
Wenn Sie Änderungen in den Einstellungen vornehmen, müssen diese jeweils in den Konfigurationseinstellungen durch Anklicken des Diskettensymbols gespeichert werden.

Speichern Sie die verschiedenen Einstellungen als Konfigurationseinstellung ab. Vergeben Sie für die verschiedenen Konfigurationseinstellungen eindeutige Namen, damit diese später auch den verschiedenen Filamenttypen, Druckauflösungen etc. eindeutig zugewiesen werden können.

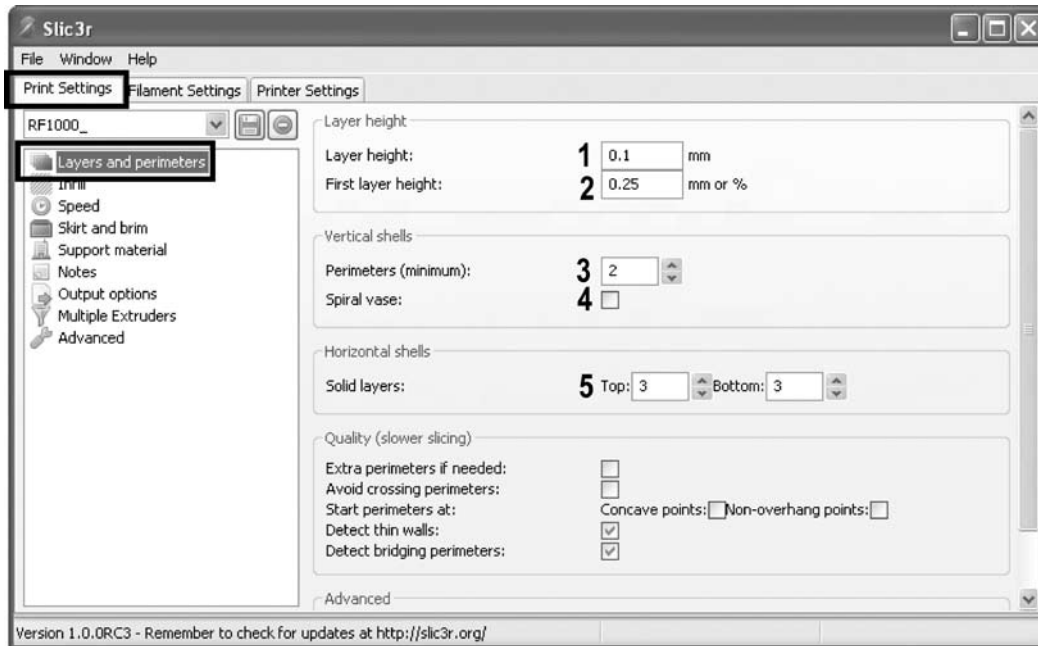
Für weitere Informationen lesen Sie bitte die integrierte Online-Hilfe-Funktion.

Klicken Sie im rechten Fenster der Software im Tab „Slicer“ (1) auf Configure (2).

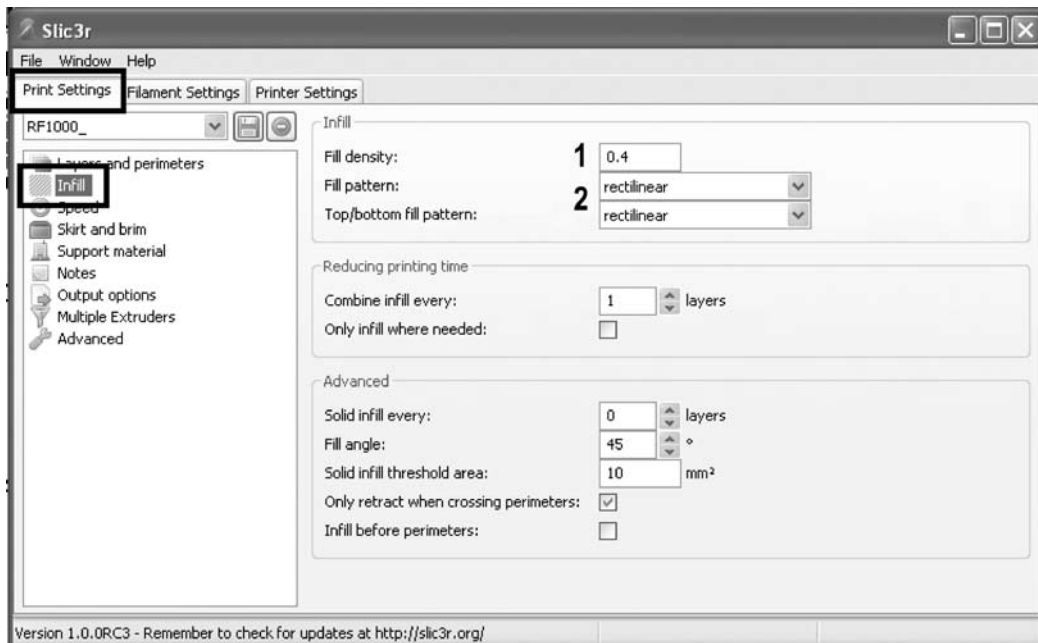
Das Fenster des Slicers (3) wird geöffnet.



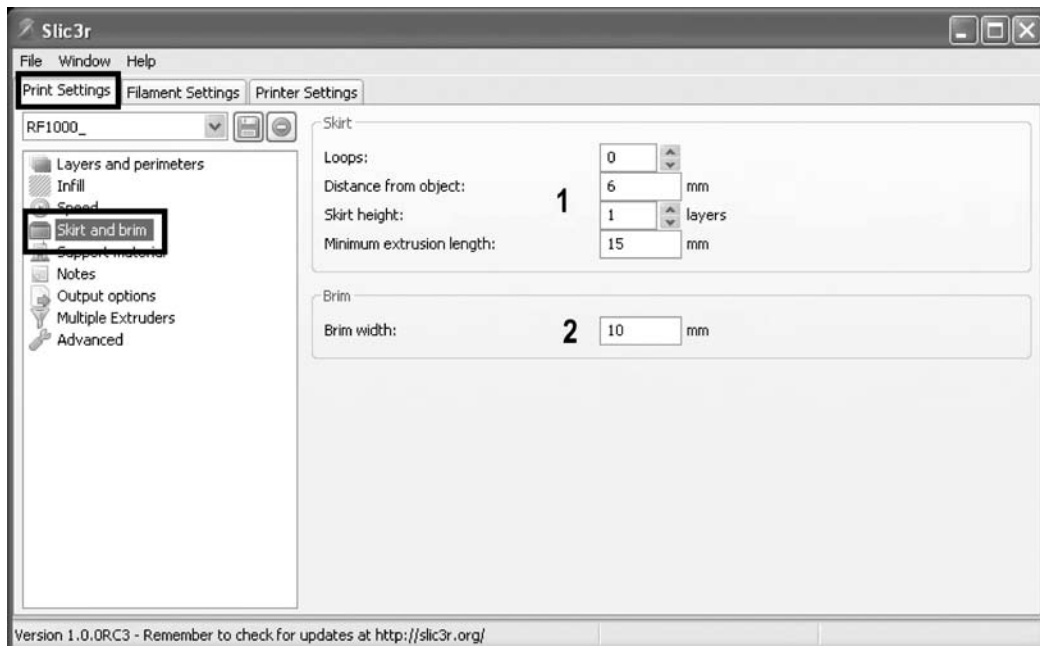
Print Settings



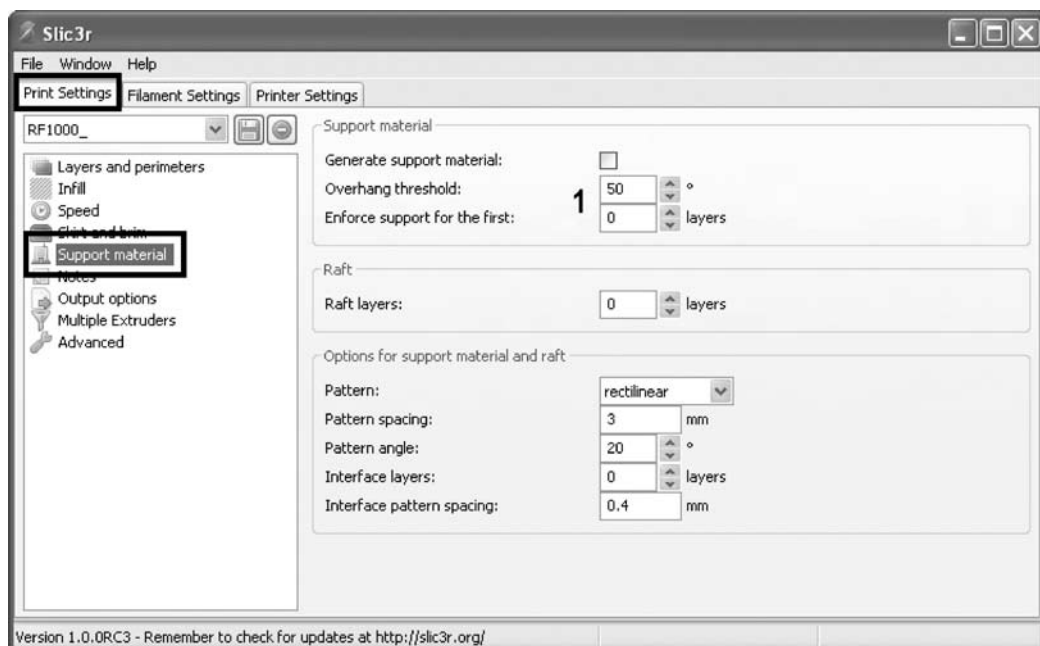
- (1) Layerhöhe (Genauigkeit/Auflösung des Druckobjekts)
- (2) Layerhöhe des ersten Layers (beeinflusst die Anpassung und Haftung auf der Druckplatte, erstes Layer etwas stärker als die folgenden Layer einstellen)
- (3) Anzahl der äußeren Wandungslayer
- (4) Für Hohlkörper (z.B. Vasen) aktivieren
- (5) Gefüllte Layeranzahl oben/unten



- (1) Objektfüllung (0-1 = 0-100%)
- (2) Füllmuster des Objekts und des ersten und letzten Layers



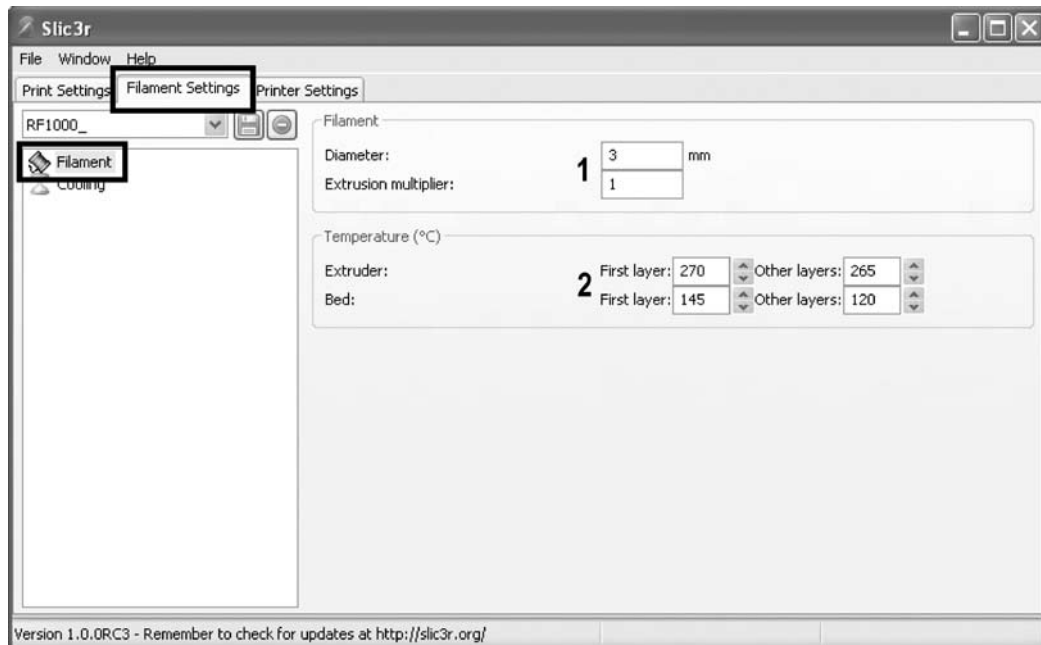
- (1) Loops sind Kreise, die beim Druckstart um das Objekt gezogen werden, um den Filamentfluss zu stabilisieren, bevor das eigentliche Objekt gedruckt wird. Hier werden Anzahl, Abstand zum Objekt, Höhe und minimale Länge festgelegt.
- (2) Brim ist ein dünner Rand, der direkt um das Objekt gelegt wird, um die Grundfläche zu erhöhen und damit die Haftung auf der Druckplatte zu verbessern. Hier wird die Breite des Rands festgelegt.



- (1) Auswahl und Anpassung des Stützmaterials, das beim Druck von komplexen Objekten wie z.B. Brücken oder Hohlräumen benötigt wird (evtl. erforderlich bei Druckobjekten mit Überhängen > 45°).

→ Der erste Druckversuch sollte möglichst ohne Stützmaterial erfolgen, da hier meist das Ergebnis besser ist.

Filament Settings

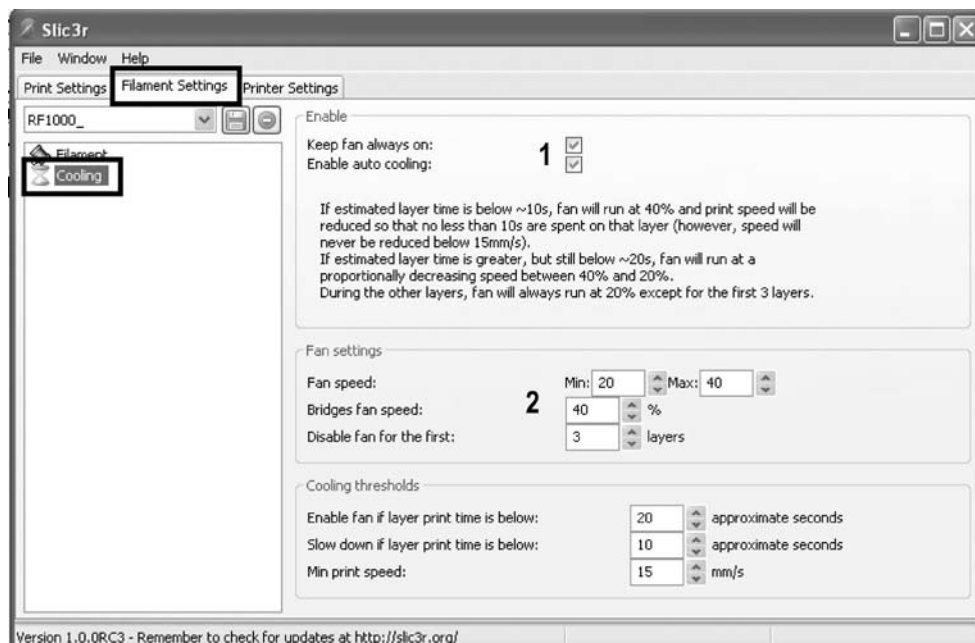


(1) Filamentdurchmesser und Filamentdurchmesser-Toleranzen nach Herstellerangabe werden hier eingestellt. Ist keine Herstellerangabe vorhanden, können diese Werte auch mit einer Schieblehre gemessen werden (1 m Filamentmaterial an 10 verschiedenen Punkten messen und dann den Mittelwert hier einstellen).

(2) Temperatureinstellung für Extruder und Heizbett getrennt nach erstem und allen anderen Layern.

→ Empfohlene Einstellungen des Filamentherstellers beachten!

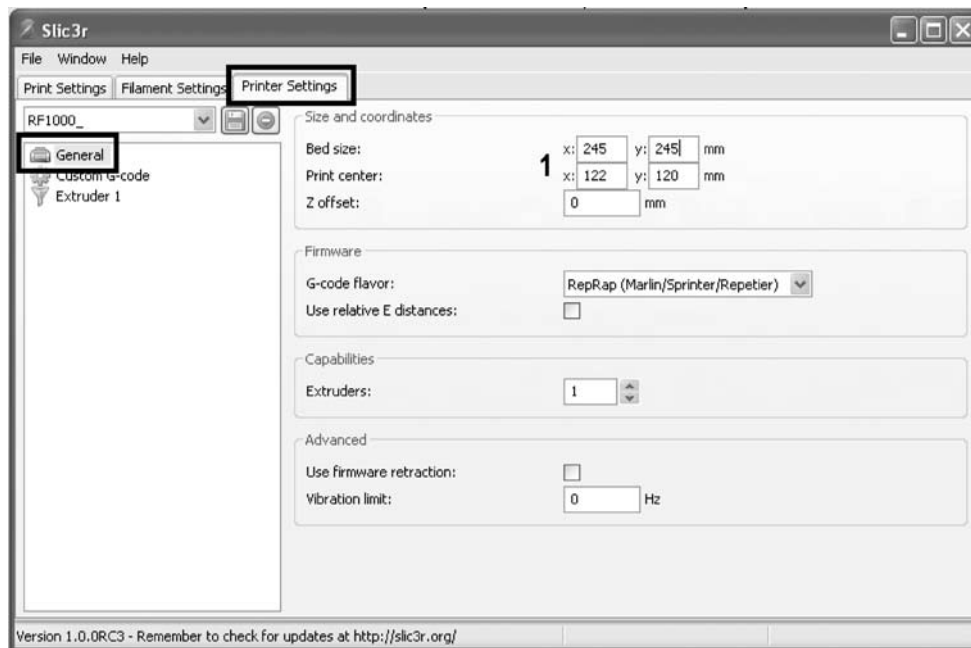
Da die Optimalwerte abhängig vom Filamenthersteller extrem schwanken können, sollten ausgehend von den Voreinstellungen eigene Versuche gemacht werden, um eine optimale Druckqualität zu erreichen. Bei den Versuchen sollte in 5 °C-Schritten vorgegangen und beim bzw. nach dem Druck mit anderen Einstellungen verglichen werden. Das erste Layer sollte hierbei immer etwas heißer gedruckt werden, damit eine bessere Haftung auf der Heizplatte erzielt wird.



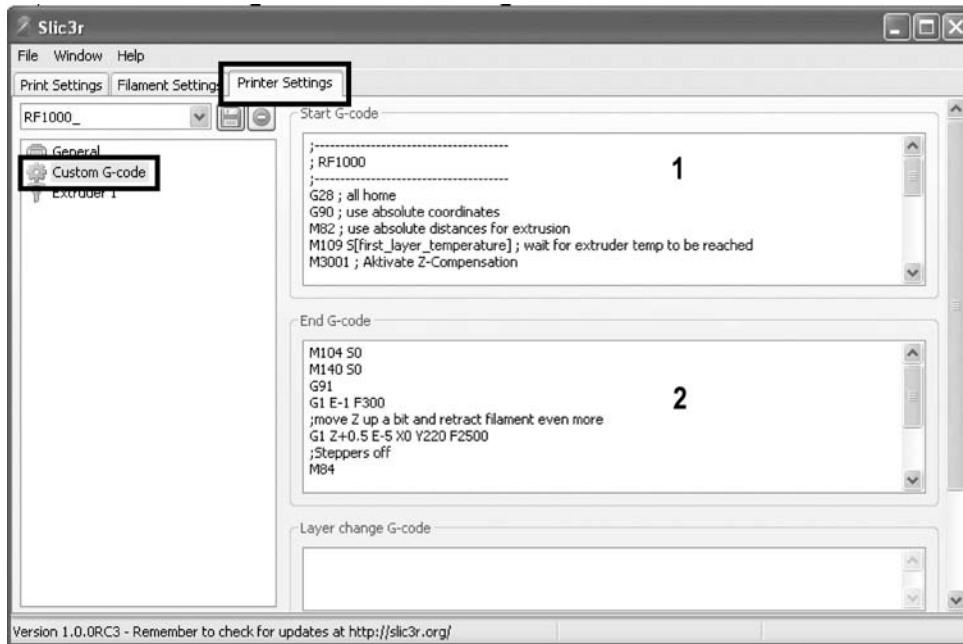
(1) Hier kann zwischen automatischer Kühlung und Dauerbetrieb des Lüfters am Extruder gewählt werden.

(2) Einstellung der Lüftergeschwindigkeit.

Printer Settings



(1) Geometrische Daten der Heizplatte



- (1) Der Startcode beinhaltet die ersten Befehle, die der 3D-Drucker ausführt. Hier kann z.B. eine Z-Kompensation gestartet werden.

Die Z-Kompensation erübrigt dann die manuelle Einstellung des Abstands zwischen Extruderdüse und Heizplatte mit den Tasten des Bedienfelds (wie bereits weiter vorne beim Start eines Drucks beschrieben).

Vorgehensweise zur Ermittlung des korrekten Befehls:

Fahren Sie den Drucker in die Home-Position.

Schalten Sie die Motoren aus und gehen Sie zurück zur Hauptmenü-Anzeige.

Verschieben Sie den Extruder und die Heizplatte so, dass der Extruder etwa mittig über der Heizplatte steht.

Legen Sie ein normales, einmal gefaltetes Druckerpapier (80 g/m²) zwischen Extruder und Heizplatte.

Fahren Sie die Heizplatte mit den Tasten für die Heizplattenbewegung nach oben, bis sich das Papier gerade noch verschieben lässt. Hiermit wird ein Abstand von ca. 0,2 mm eingestellt.



Fahren Sie die Heizplatte nicht zu weit nach oben, Gefahr des Heizplattenbruchs!

Lesen Sie den so eingestellten Druckplatten-Offset zur Home-Position im Display ab (Z-Wert in der zweiten Displayzeile).

Rechnen Sie den abgelesenen Abstandswert nach folgender Formel in Motorschritte um:

$642 \times \text{Abstandswert} = \text{Anzahl der einzustellenden Schritte}$

Beispiel: Sie messen -0,27 mm $\Rightarrow 642 \times (-0,27) = -173,34$ Schritte (also etwa -173 Schritte)

Das heißt, der Startcode muss die Heizplatte um 173 Schritte nach oben fahren (- \Rightarrow nach oben / + \Rightarrow nach unten)

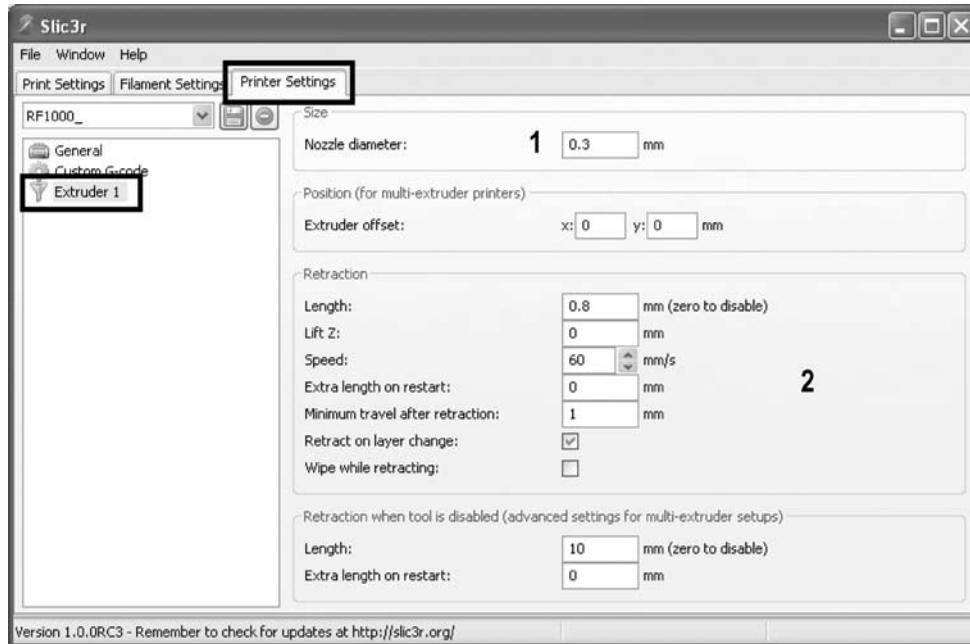
Der Z-Kompensationsbefehl würde dann lauten:

M3000

M3004 S-173 (-173 ist die Anzahl der ermittelten Schritte für den Z-Motor)

- (2) Der Endcode wird am Ende des Drucks ausgeführt und könnte z.B. die Fahrt in eine Entnahmestelle für das gedruckte Objekt beinhalten.

➔ Ausführliche Informationen zu den G-Codes finden Sie z.B. unter <http://reprap.org/wiki/G-code>



- (1) Einstellung des Düsendurchmessers
- (2) Einstellungen zum Filamentrückzug, wenn der Extruder während des Drucks an eine andere Stelle des Druckobjekts fährt. Würde hierbei das Filament nicht zurückgezogen, käme es zu Tropfen- bzw. Fadenbildungen, die die Druckqualität negativ beeinflussen.

16. Software „Cura“

a) Allgemeines zur Software

Im Rahmen dieser Anleitung kann leider nicht die komplette Funktionsweise der Software „Cura“ erklärt werden. Hierzu verweisen wir auf die Anleitung und das Forum unter www.ultimaker.com.

Die Grundbedienung und der Weg zum ersten Ausdruck sind jedoch im folgenden beschrieben, damit Sie schnell und problemlos zu einem Ergebnis kommen.

Um dies weiter zu erleichtern, haben wir einige drucker- und materialspezifische Konfigurationsdateien für die Software erstellt, die auf der beiliegenden SD-Karte zu finden sind.

Cura ist eine weitere leistungsstarke Software-Lösung für den 3D-Druck, die auch für Einsteiger leicht zu bedienen ist.

b) Installation

- Laden Sie die Software von www.ultimaker.com herunter.
- Installieren Sie die Setup-Datei, die Sie heruntergeladen haben.
- Wenn das Betriebssystem während der Installation eine Meldung zeigt, dass der Treiber den Windows-Logo-Test nicht bestanden hat, wählen Sie bitte „Installation fortsetzen“.

c) Einrichtung der Software

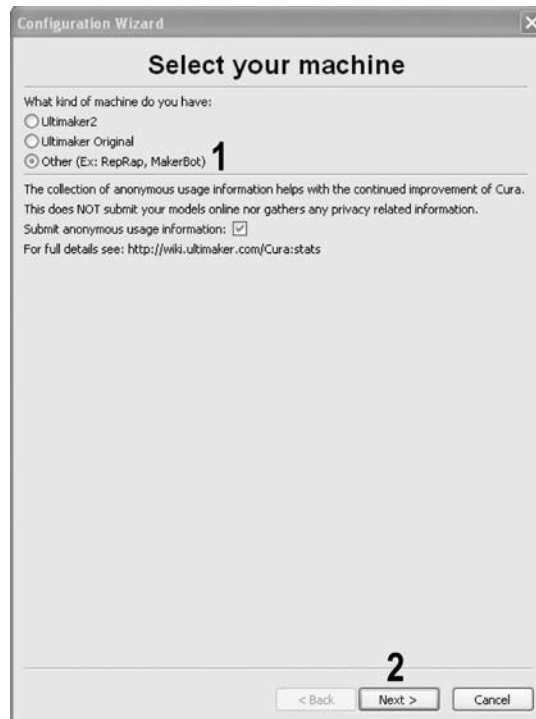
- Schließen Sie den 3D-Drucker an eine freie USB-Schnittstelle des Computers an und schalten Sie ihn ein.
- Wenn der Drucker noch nicht an den Computer angeschlossen war, erkennt das Betriebssystem neue Hardware und sucht nach einem entsprechenden Treiber.
- Wählen Sie die manuelle Angabe des Treiberortes und geben Sie das Verzeichnis an.
→ Der Druckertreiber befindet sich in einem Unterverzeichnis des Verzeichnisses „Arduino“ auf der beiliegenden SD-Karte (einfach die Ordner und Unterordner im Verzeichnis „Arduino“ öffnen, bis das Verzeichnis „drivers“ angezeigt wird).
- Wenn das Betriebssystem während der Installation eine Meldung zeigt, dass der Treiber den Windows-Logo-Test nicht bestanden hat, wählen Sie bitte „Installation fortsetzen“.
- Starten Sie die Software.

Es erscheint der „Configuration Wizard“, der Sie durch den Einrichtungsvorgang des 3D-Druckers führt:

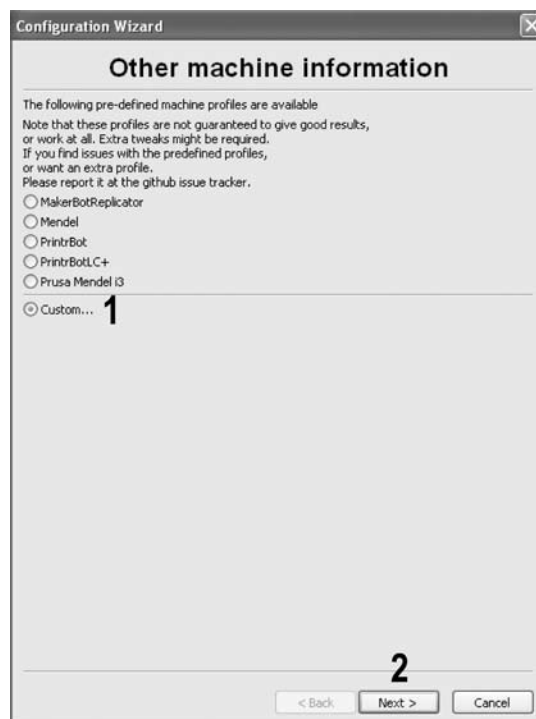
(1) Klicken Sie auf „Next“



- (1) Wählen Sie im nächsten Fenster „Other“.
- (2) Bestätigen Sie die Auswahl mit „Next“



- (1) Wählen Sie im nächsten Fenster „Custom...“.
- (2) Bestätigen Sie die Auswahl mit „Next“



- (1) Tragen Sie die im Bild gezeigten Werte in die Felder des folgenden Fensters ein.
- (2) Klicken Sie auf „Finish“, um den Wizard zu beenden.

Configuration Wizard

Custom RepRap information

RepRap machines can be vastly different, so here you can set your own settings.
Be sure to review the default profile before running it on your machine.
If you like a default profile for your machine added, then make an issue on github.
You will have to manually install Marlin or Sprinter firmware.

Machine name: RF1000

Machine width (mm): 245

Machine depth (mm): 245

Machine height (mm): 200

Nozzle size (mm): 0.5

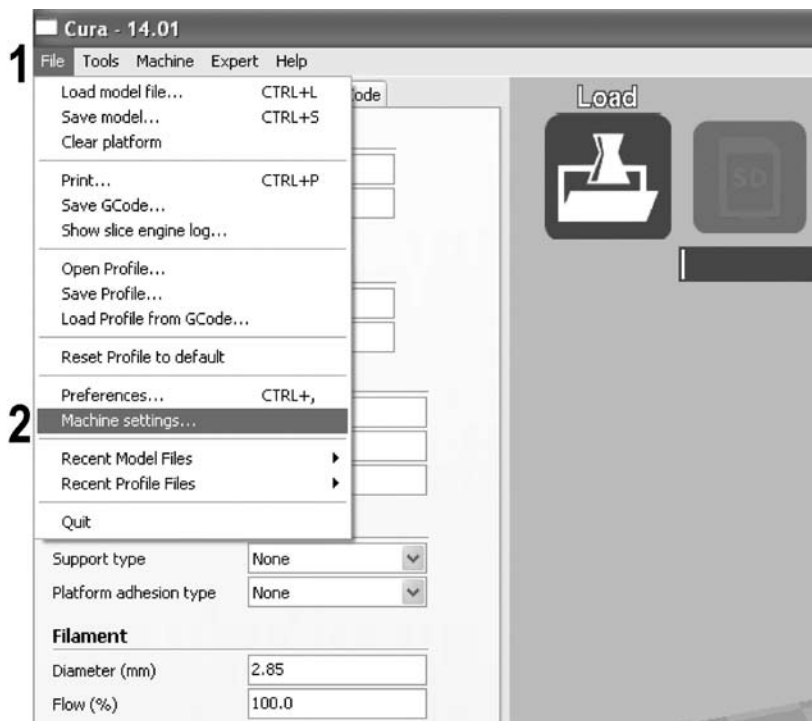
Heated bed: ☒

Bed center is 0,0,0 (RoStock): ☐

< Back Finish Cancel

Die Software startet und es ist bereits ein Objekt auf der Druckfläche.

- (1) Klicken Sie auf „File“
- (2) Wählen Sie „Machine settings“

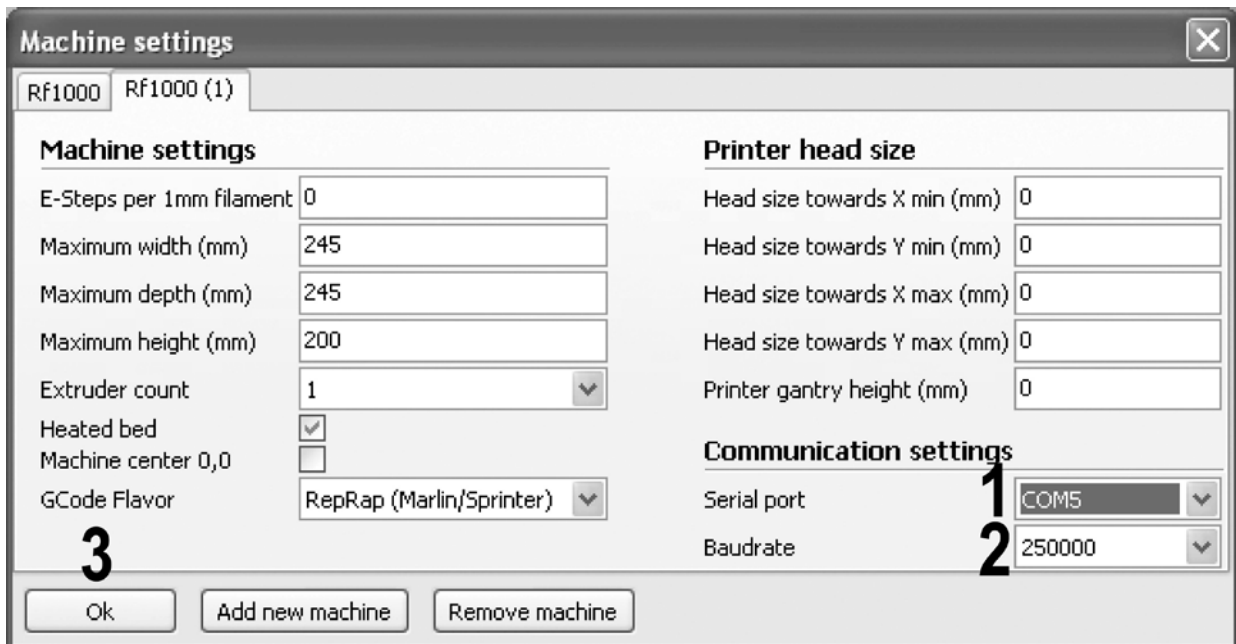


(1) Wählen Sie den seriellen Port, an dem Ihr Drucker angeschlossen ist.

→ Die Portnummer ist systemabhängig. Sie können sie im Gerätemanager der Systemsteuerung unter Anschlüsse (COM und LPT) nachsehen.

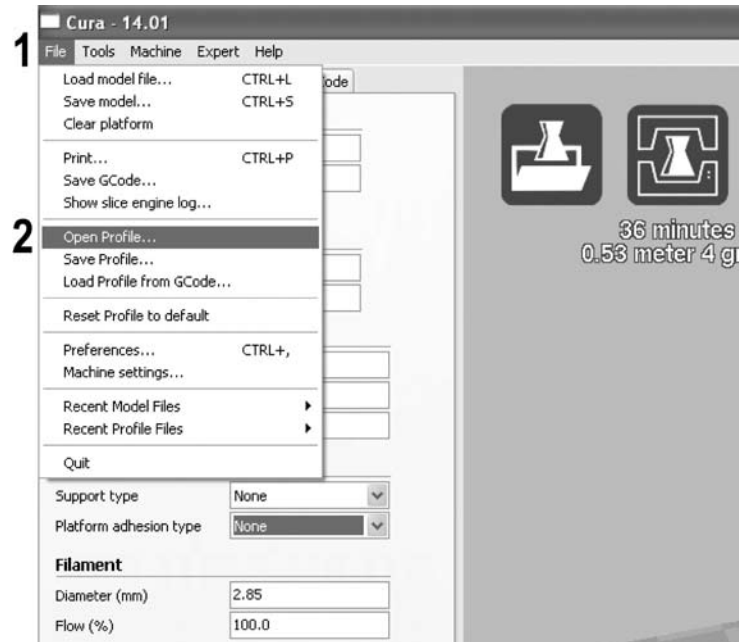
(2) Stellen Sie die Baudrate wie gezeigt ein.

(3) Klicken Sie auf „OK“, um die Änderungen zu speichern.



(1) Klicken Sie auf „File“.

(2) Wählen Sie „Open Profile“.

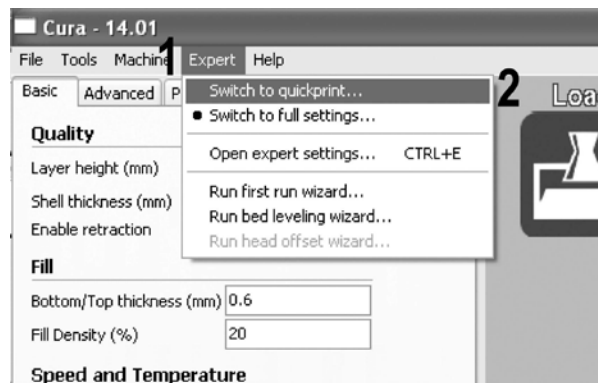


Wählen Sie im Auswahlfenster eine für Ihr verwendetes Filament passende Filament-Konfigurationsdatei aus und bestätigen Sie die Auswahl.

→ Sie finden die Konfigurationsdatei „Settings.ini“ auf der beiliegenden SD-Karte im Ordner „Cura“. Alternativ können Sie diesen Schritt überspringen. Die Software verwendet dann ihre eigenen Grundeinstellungen, die für den ersten Druck ausreichen.

d) Verwendung der Software im Quickprint-Modus

- (1) Klicken Sie auf „Expert“.
- (2) Wählen Sie „Switch to quickprint...“



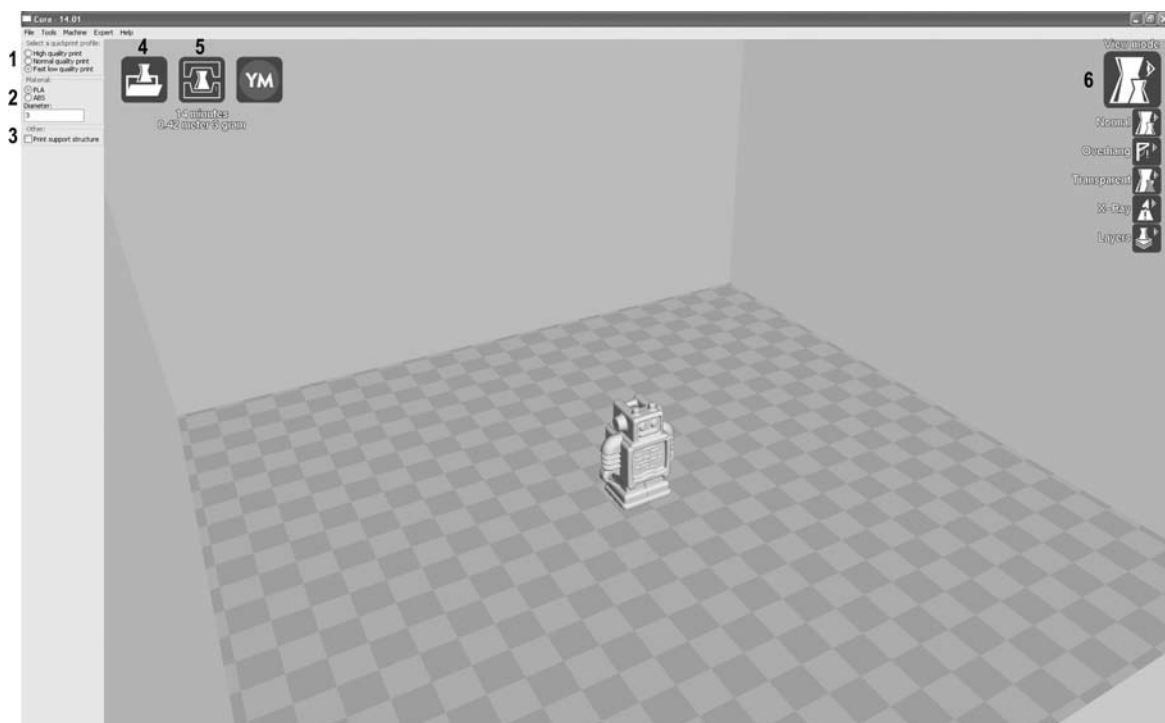
Die Softwareoberfläche wird nun vereinfacht und es müssen vor dem Druck nur noch sehr wenige Einstellungen erfolgen.

Diese Oberfläche ist ideal, um erste Probedrucke zu erstellen und sich mit den Softwareeinstellungen und den sich daraus ergebenden Änderungen vertraut zu machen.

→ Im Quickprint-Modus werden Start- und End- G-Codes, sowie die Z-Kalibrierung nicht unterstützt. Diese Einstellungen sind jedoch im Expert-Modus verfügbar (näheres hierzu finden Sie in der Anleitung und im Forum unter www.ultimaker.com).

Drucken Sie probeweise das sich bereits auf der Software-Druckplatte befindliche Objekt mit verschiedenen Einstellungen aus und begutachten Sie die unterschiedlichen Ergebnisse.

Anbei einige Informationen zu den möglichen Einstellungen:

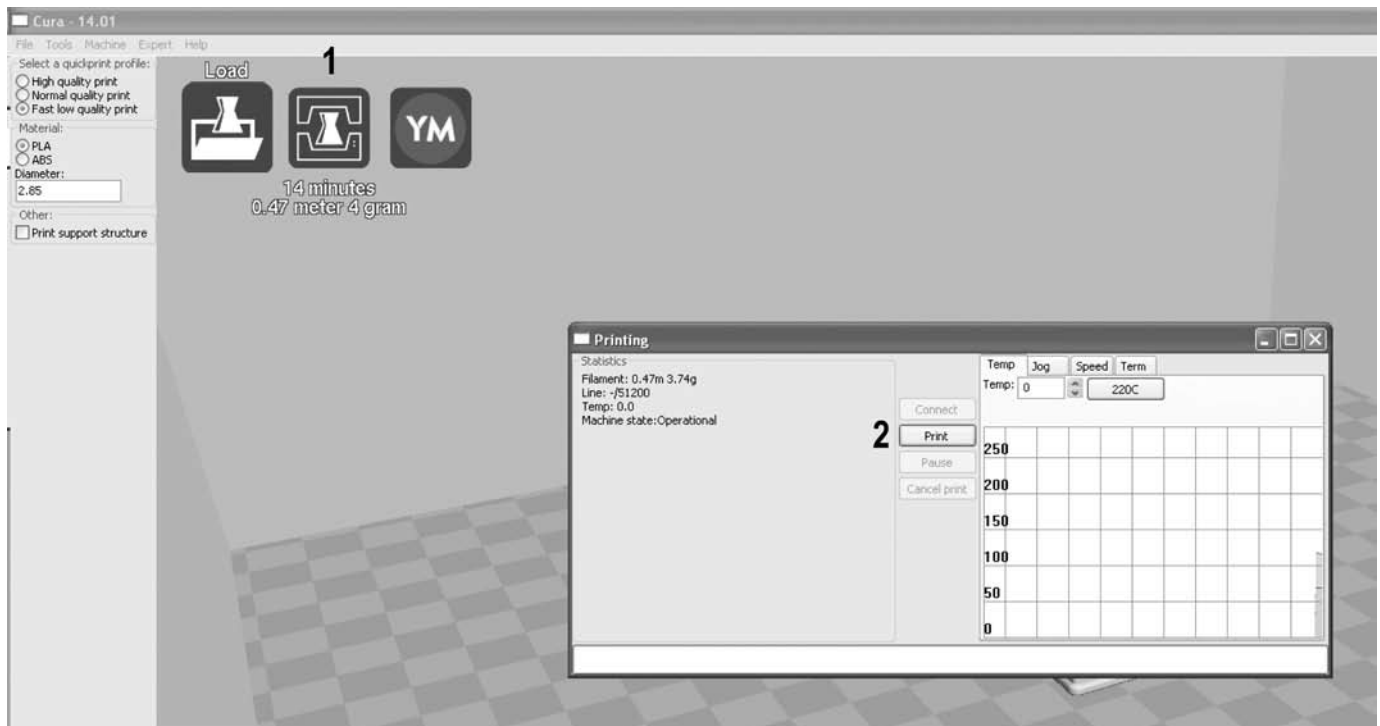


- (1) Wahl der Druckqualität (je höher, desto langsamer ist der Druck)
- (2) Auswahl des Filamentmaterials und Filamentdurchmessers
- (3) Bei aktiviertem Feld werden Stützstrukturen mitgedruckt (erforderlich bei Ausdrucken mit Überhängen z.B. bei Brücken)
- (4) Laden von 3D-Dateien, die gedruckt werden sollen
- (5) Starten des Druckvorgangs
- (6) Auswahl von Ansichtsoptionen

Druck starten

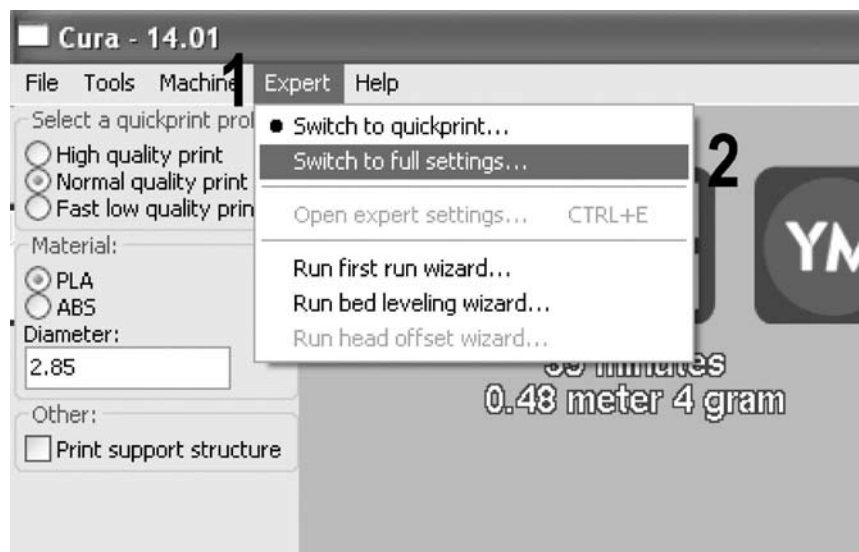
→ Beim PLA-Druck von kleinen Objekten mit wenig Grundfläche empfiehlt es sich, die Heizplatte vor dem Druck mit Putzband oder einem leicht strukturierten Kreppband zu bekleben. Dies erhöht die Haftung des gedruckten Objekts auf der Grundplatte.

- (1) Klicken Sie auf das Symbol für „Drucken“.
- (2) Klicken Sie im nächsten Fenster auf „Print“



e) Verwendung der Software im Expert-Modus

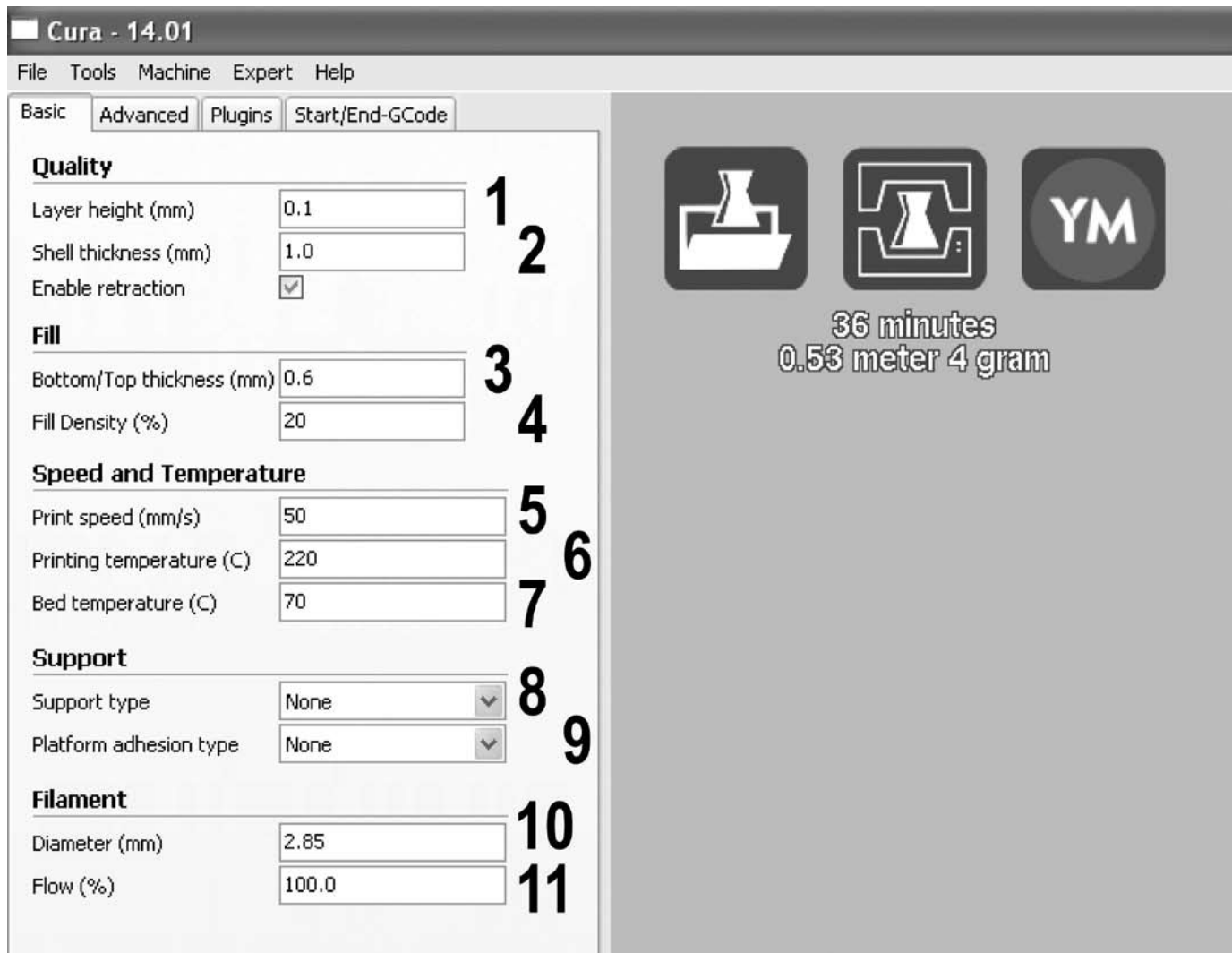
- (1) Klicken Sie auf „Expert“.
- (2) Wählen Sie „Switch to full settings...“



Die Softwareoberfläche hat nun wesentlich mehr Einstellmöglichkeiten.

→ Dieser Modus sollte nur von Benutzern mit Erfahrung bzw. mehr Wissen über den 3D-Druck verwendet werden.

Anbei einige Informationen zu den möglichen Einstellungen:



- (1) Stärke der Druckschichten
- (2) Stärke der Außenhülle des Druckobjekts
- (3) Stärke von Boden- und Deckelfüllung des Druckobjekts
- (4) Dichte der Füllung
- (5) Druckgeschwindigkeit
- (6) Extruder-Temperatur
- (7) Heizbett-Temperatur
- (8) Auswahl von verschiedenen Stützstrukturen beim Druck von Brücken etc.
- (9) Auswahl von zusätzlich gedruckten Strukturen um das Objekt herum, um Ablösung vom Heizbett, Aufstellen von Kanten etc. zu verhindern
- (10) Filamentdurchmesser
- (11) Materialfluss-Menge

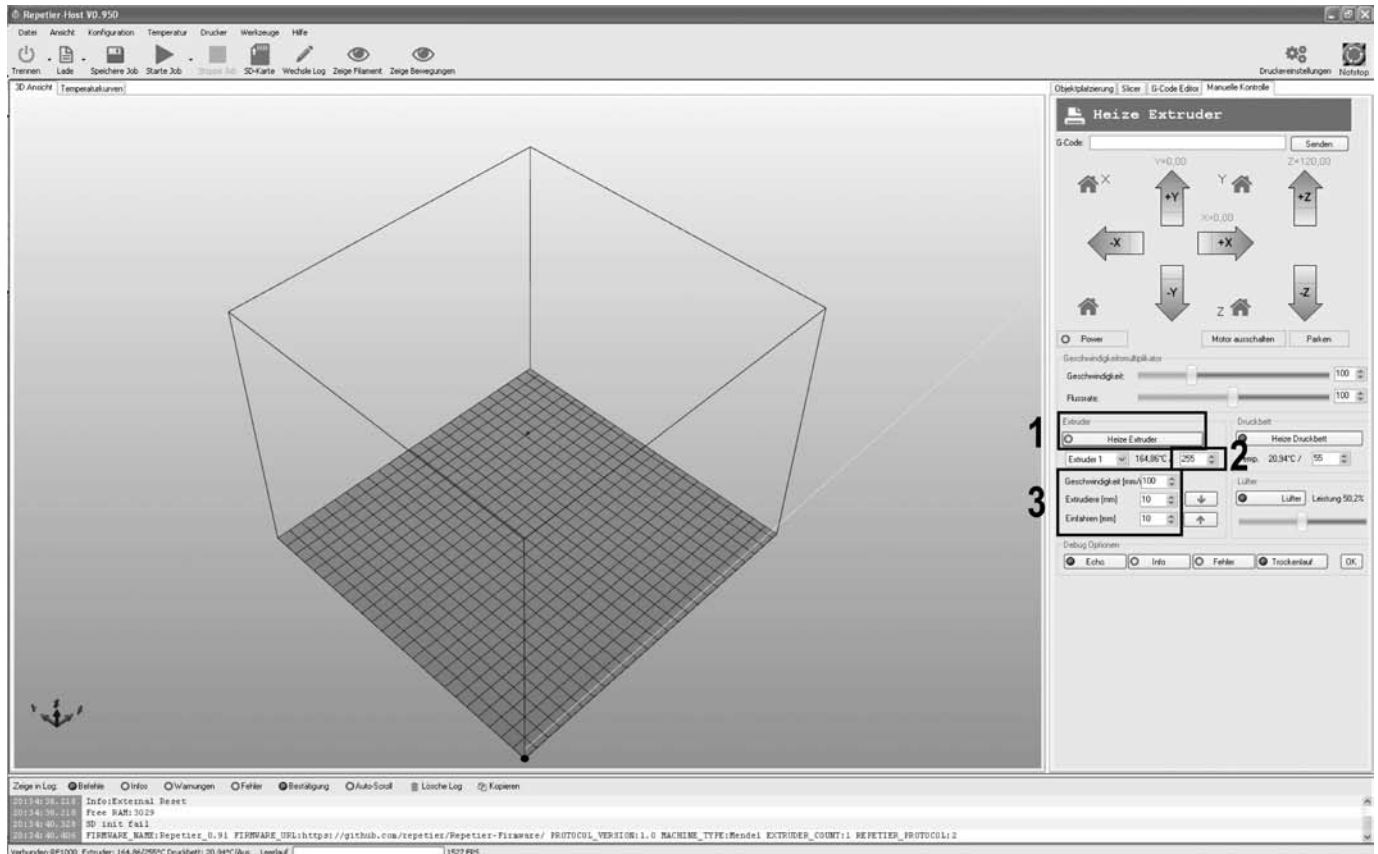
17. Filamentwechsel

Vor dem Filamentwechsel muss der Extruder aufgeheizt werden, damit sich das alte Filament sauber aus dem Extruder entfernen lässt.



Berühren Sie die heiße Extruderdüse beim Filamentwechsel nicht, Verbrennungsgefahr!

Warten Sie beim Filamentwechsel immer ab, bis die Extrudertemperatur erreicht ist und lassen Sie den Extruder noch ca. eine Minute durchheizen, da ansonsten der Extruder brechen kann.



- (1) Schalten Sie die Extruderheizung ein.
- (2) Stellen Sie die für das eingelegte Filamentmaterial geeignete Temperatur ein (ABS: 270 °C / PLA 230 °C).
- (3) Wenn die Temperatur erreicht ist, lassen Sie den Extruder noch ca. eine Minute lang durchheizen und dann können Sie das Filamentmaterial mit Hilfe der manuellen Steuerung aus dem Extruder herausfahren:

„Extrudiere“ fördert Material in den Extruder, „Einfahren“ zieht das Filament aus dem Extruder heraus.

Hierbei können Geschwindigkeit und Länge des Materials, das pro Mausklick gefördert wird, eingestellt werden.

Nachdem das alte Filament aus dem Extruder entfernt wurde, können Sie es aus dem Filamentschlauch herausziehen und das neue Filament einschieben.

Verfahren Sie dann wie bei der „Erstinbetriebnahme“ unter „Einlegen des Filaments“ beschrieben, um das neue Filament einzulegen.

Benutzen Sie nochmals die manuelle Steuerung der Software und lassen Sie genügend Material extrudieren, bis die Reste des alten Materials vollständig aus dem Extruder ausgetreten sind (am Farbwechsel erkennbar).

Schalten Sie die Extruderheizung wieder aus und lassen Sie den Extruder abkühlen.

18. Firmwareupdate

Die Firmware erhält immer wieder Updates, um die Eigenschaften des 3D-Druckers zu optimieren.

Die aktuell installierte Firmware-Version Ihres Druckers wird nach dem Einschalten des Druckers kurz in der oberen Displayzeile angezeigt.

→ Firmware-Updates finden Sie unter <https://github.com/RF1000/Repetier-Firmware>. Hier werden immer die aktuellsten Firmware-Updates zur Verfügung gestellt. Man kann dort zwischen zwei so genannten „Branches“ wählen:

„Master“ ist die endgültige Version der Firmware.

„Development“ ist die Version der Firmware, die sich momentan noch in der Entwicklung befindet.

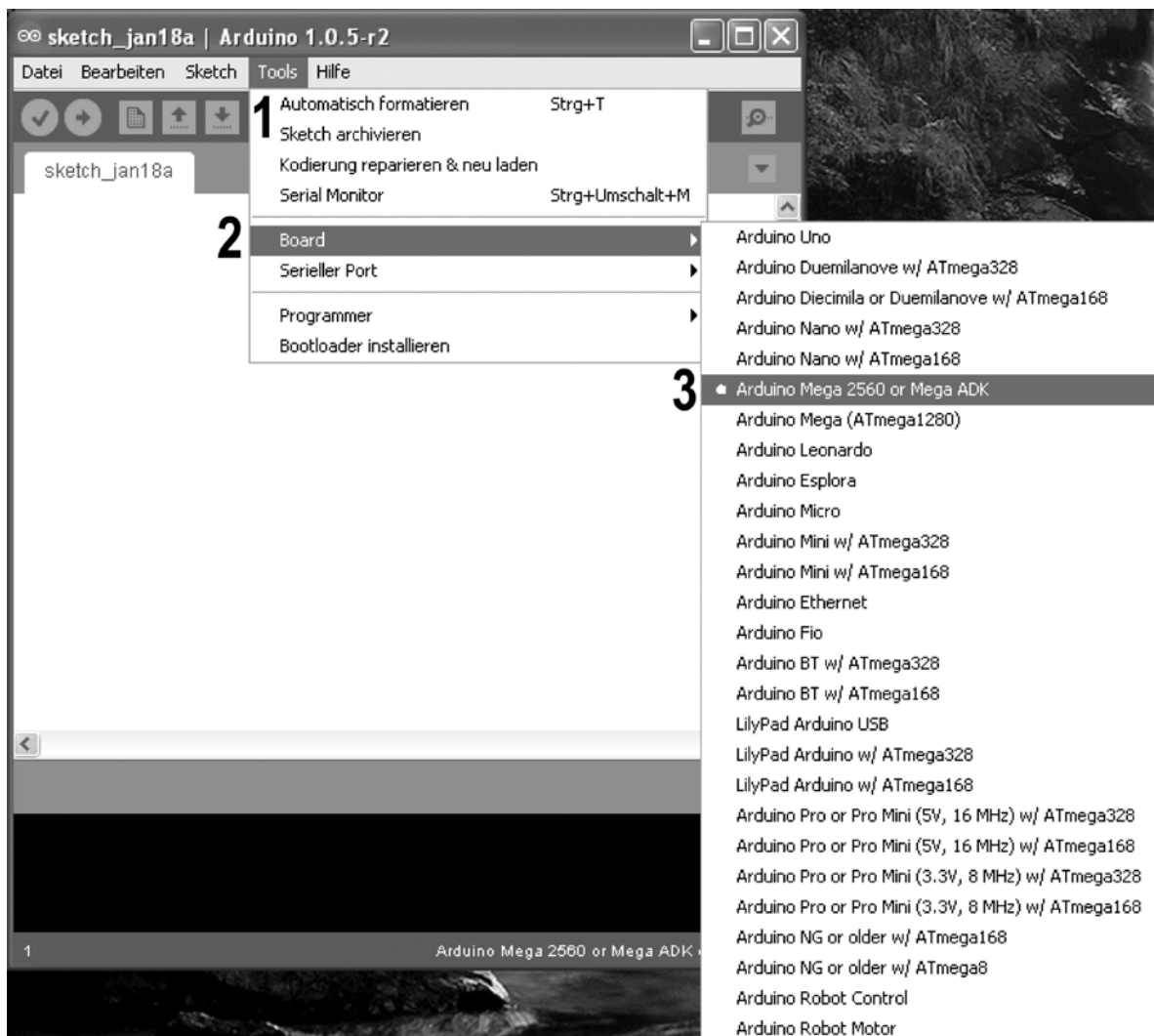
Der Firmware-Link ist auch in der Custom-Software Repetier-Host unter „Hilfe“ > „RF1000 Firmware“ erreichbar.

Update-Vorgang

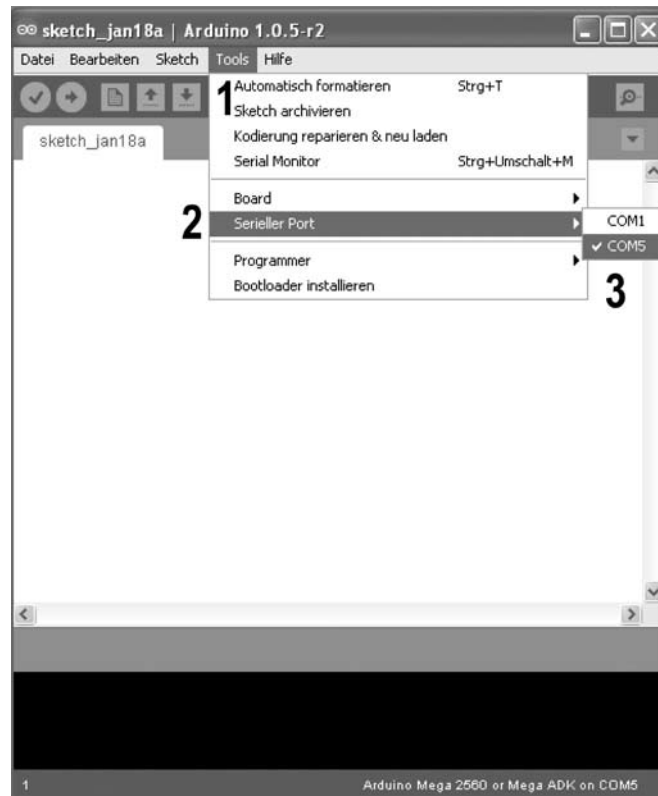


Der Drucker muss an die USB-Schnittstelle des Computers angeschlossen sein und darf nicht mit einer anderen Software verbunden sein (bei Repetier-Host z.B. auf „Trennen“ klicken).

- Laden Sie die entsprechende Update-Datei herunter und speichern Sie sie auf Ihrem Computer ab.
- Führen Sie die Datei `arduino.exe`, die sich auf der beiliegenden SD-Karte befindet aus (Ordner „Arduino“ und seine Versions-Unterordner öffnen, bis die Datei „`arduino.exe`“ gefunden wird).
- Es öffnet sich ein Fenster

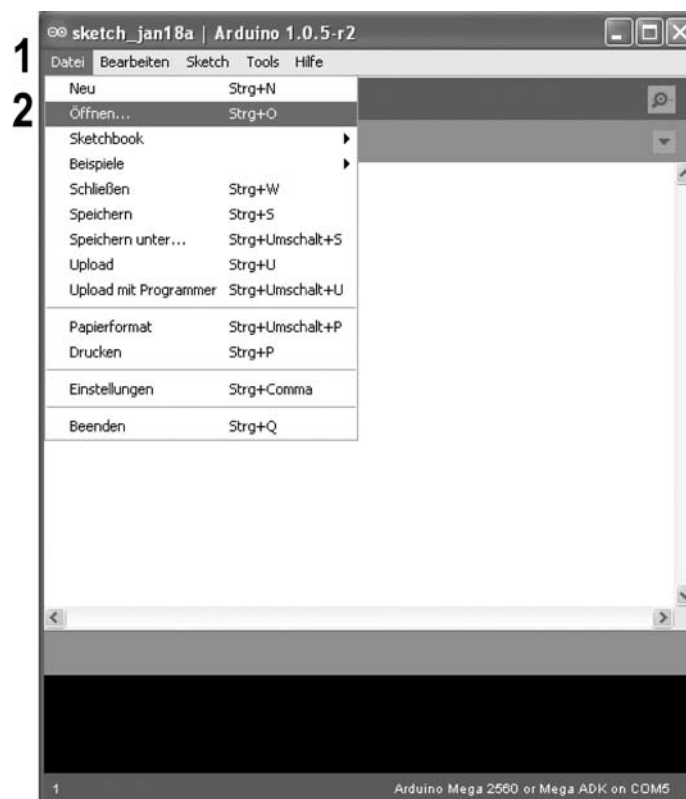


- Wählen Sie im Menü „Tools“ die Option „Board“ und stellen Sie den Typ „Arduino Mega 2560 or Mega ADK“ ein.



- Wählen Sie im Menü „Tools“ die Option „Serieller Port“ und stellen Sie den richtigen Port ein.

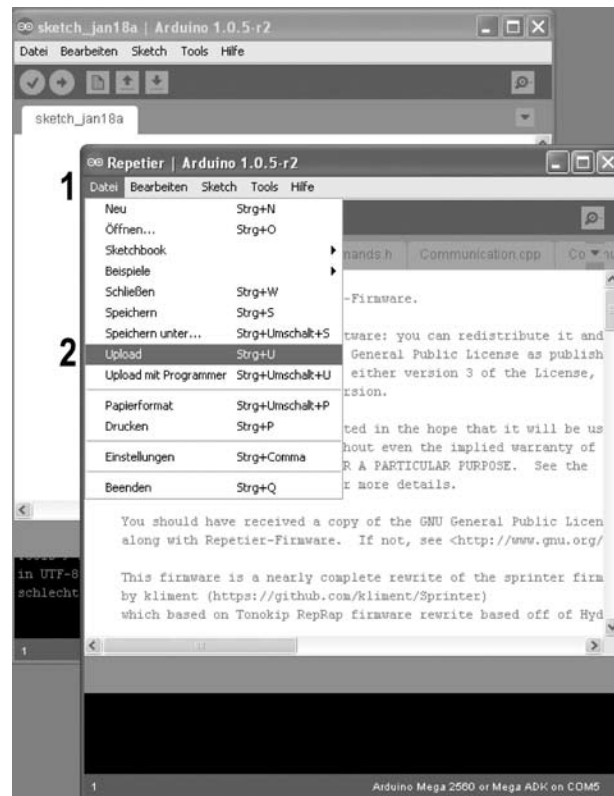
—> Die Portnummer ist systemabhängig. Sie können sie im Gerätemanager der Systemsteuerung unter Anschlüsse (COM und LPT) nachsehen.



- Wählen Sie im Menü „Datei“ die Option „Öffnen...“ und wählen Sie die Datei „repetier.ino“ aus dem heruntergeladenen Firmware-Ordner aus.

—> Die Datei „repetier.ino“ finden Sie unter folgendem Dateipfad: „Repetier-Firmware-master\src\ArduinoAVR\Repetier“

- Es öffnet sich ein neues Fenster.
- Klicken Sie hier im Menü „Datei“ auf „Upload“, um die neue Firmware an den 3D-Drucker zu übertragen.



- Nach erfolgreichem Firmware-Update startet der 3D-Drucker neu und zeigt die neue Firmware-Version nach dem Start kurz in der ersten Displayzeile an.

19. Wartung

a) Allgemeines

Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des 3D-Druckers z.B. auf Beschädigung der Netzleitung oder des Gehäuses.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Netzstecker aus der Steckdose ziehen!

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- das Gerät nicht mehr arbeitet
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen, oder
- nach schweren Transportbeanspruchungen

Bevor Sie den 3D-Drucker reinigen oder warten, beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen können spannungsführende Teile freigelegt werden.

Vor einer Wartung oder Instandsetzung muss deshalb das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden.

Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn es von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

Eine Reparatur darf nur durch eine Fachkraft erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. einschlägigen Vorschriften vertraut ist.

b) Reinigung

Gerät

Äußerlich sollte der 3D-Drucker nur mit einem weichen, trockenen Tuch oder Pinsel gereinigt werden.

→ Verwenden Sie auf keinen Fall aggressive Reinigungsmittel oder chemische Lösungen an Kunststoffteilen, Aufklebern oder am Display, da diese Teile sonst beschädigt werden könnten.

Düsenreinigung



Achtung: Verbrennungsgefahr. Berühren Sie die heiße Düse nicht direkt.

Außenreinigung der Düse:

Wischen Sie die Extruderdüse nach jedem Druck vorsichtig mit Küchenpapier o.ä. ab.

Die Düse muss hierzu noch heiß sein. Sollte dies nicht der Fall sein, heizen Sie die Extruderdüse vorher auf.

Innenreinigung der Düse:

Heizen Sie den Extruder auf und betätigen Sie den manuellen Vorschub mehrmals vorwärts und rückwärts, bis genügend Filament extrudiert wird.

Falls der Extruder nach dieser Prozedur weiterhin nicht genügend Material extrudiert, lassen Sie den Extruder bis an die vom Hersteller angegebene untere Schmelztemperatur des Filaments abkühlen (Filamentmaterial darf nur noch zähflüssig sein) und betätigen Sie vorsichtig den manuellen Vorschub rückwärts, bis das Filament samt Verschmutzungen aus dem Extruder heraus-transportiert wurde. Schneiden Sie den verschmutzten Teil des Filaments ab und legen Sie es nach erneutem Aufheizen des Extruders wieder ein.

Reinigung der Heizplatte



Achtung: Verbrennungsgefahr. Lassen Sie die Heizplatte vor der Reinigung erst abkühlen.

Reinigen und entfetten Sie die Heizplatte nach jedem Druck gründlich mit einem weichen Lappen und etwas Aceton.

c) Sicherungswechsel

Ist ein Sicherungswechsel erforderlich, ist darauf zu achten, dass nur Sicherungen vom angegebenen Typ und Nennstromstärke (siehe „Technische Daten“) als Ersatz Verwendung finden



Ein Flicken von Sicherungen oder ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig.

- Ziehen Sie den Netzstecker aus der Netzsteckdose und trennen Sie die Kaltgeräteleitung von der Kaltgeräte-Kombibuchse hinten am Gerät.
- Hebeln Sie mit einem geeigneten Schraubendreher vorsichtig den Sicherungshalter aus der Kaltgeräte-Kombibuchse heraus.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung und ersetzen Sie sie mit einer Sicherung des angegebenen Typs.
- Stecken Sie nun den Sicherungshalter mit der neuen Sicherung wieder vorsichtig in die Kaltgeräte-Kombibuchse am Gerät.
- Erst danach das Gerät wieder mit der Netzspannung verbinden und in Betrieb nehmen.

d) Riemenspannung überprüfen

- Überprüfen Sie von Zeit zu Zeit die Spannung der Antriebsriemen.
- Spannen Sie diese bei Bedarf nach, indem Sie die Riemenspanner mit den Einstellschrauben so einstellen, dass sich die Zahnriemen noch leicht mit zwei Fingern um 180° verdrehen lassen.



Die Zahnriemen dürfen keinesfalls zu stark gespannt werden. Wenn sich ein Riemenspanner verbiegt, muss die Riemenspannung unbedingt reduziert werden.

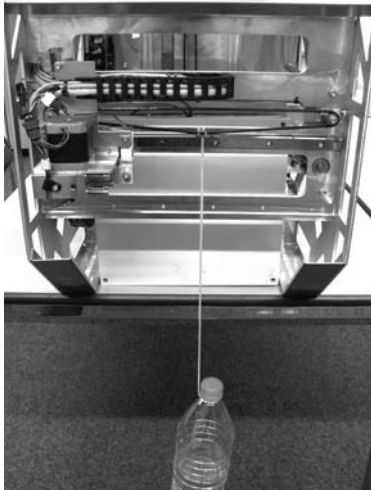
Methode zur genauen Einstellung der Riemenspannung

Hierzu benötigen Sie ein Gewicht von 1 kg, wie z.B. eine Wasserflasche, die soweit mit Wasser gefüllt wird, dass das vorgegebene Gewicht von 1 kg erreicht wird. Außerdem ist zusätzlich eine Schnur zur Befestigung nötig.



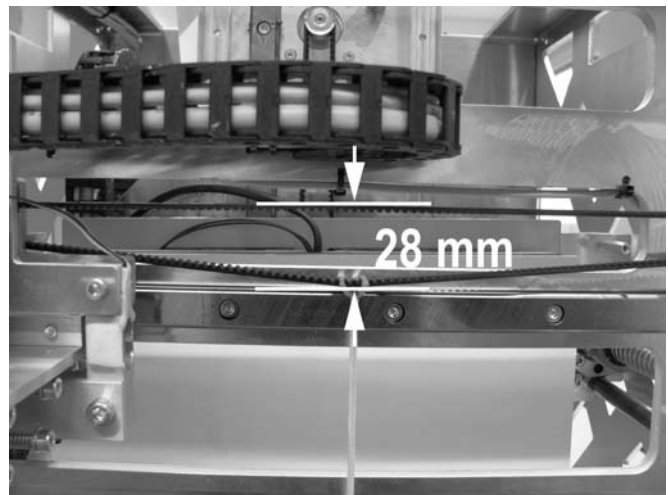
Fixieren Sie die Heizplatte vorher mit Klebeband o.ä., damit diese beim Kippen des Druckers nicht herausfallen kann und beschädigt wird.

Legen Sie eine weiche Unterlage unter den Drucker, damit dieser beim Kippen nicht verkratzt wird und auch die Tischoberfläche nicht beschädigt werden kann.

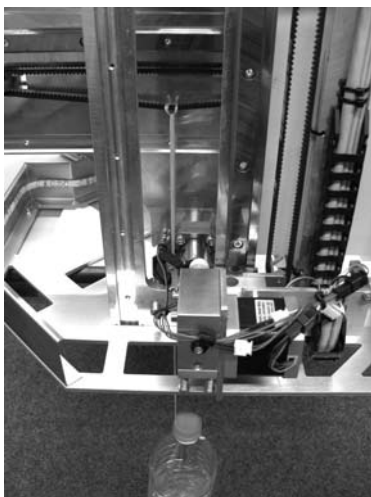


Kippen Sie den Drucker nahe einer Tischkante auf seine Vorderseite und befestigen Sie das Gewicht mit der Schnur am nun unten liegenden Teil des Zahnriemens für die X-Richtung.

Das Gewicht muss frei beweglich aufgehängt werden.



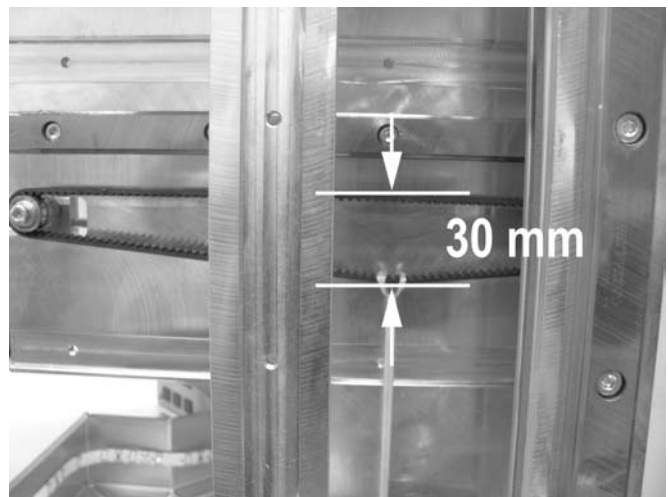
Messen Sie den Abstand der beiden Zahnriemenhälften wie im Bild gezeigt. Stellen Sie mit dem Riemenspanner einen Abstand von 28 mm ein.



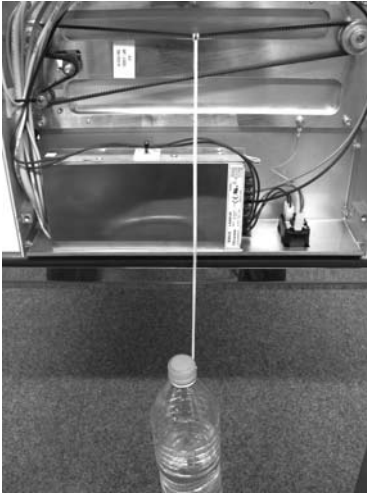
Entfernen Sie das rechte transparente Kunststoff-Seitenteil.

Kippen Sie den Drucker nahe einer Tischkante auf seine rechte Seite und befestigen Sie das Gewicht mit der Schnur am nun unten liegenden Teil des Zahnriemens für die Y-Richtung.

Das Gewicht muss frei beweglich aufgehängt werden. Hierzu muss es durch eine Öffnung im Seitenteil in der Nähe der rechten Gewindeumlaufspindel gefädelt werden.



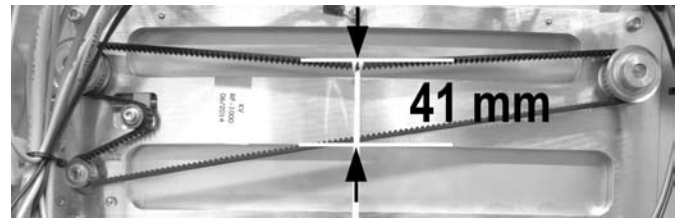
Messen Sie den Abstand der beiden Zahnriemenhälften wie im Bild gezeigt. Stellen Sie mit dem Riemenspanner einen Abstand von 30 mm ein.



Kippen Sie den Drucker nahe einer Tischkante auf seine Rückseite und entfernen Sie das Bodenblech.

Befestigen Sie das Gewicht mit der Schnur am nun oben liegenden Teil des Zahnriemens für die Z-Richtung.

Das Gewicht muss frei beweglich aufgehängt werden, kann aber das Gehäuse des Netzteils berühren. Dies stellt kein Problem dar.



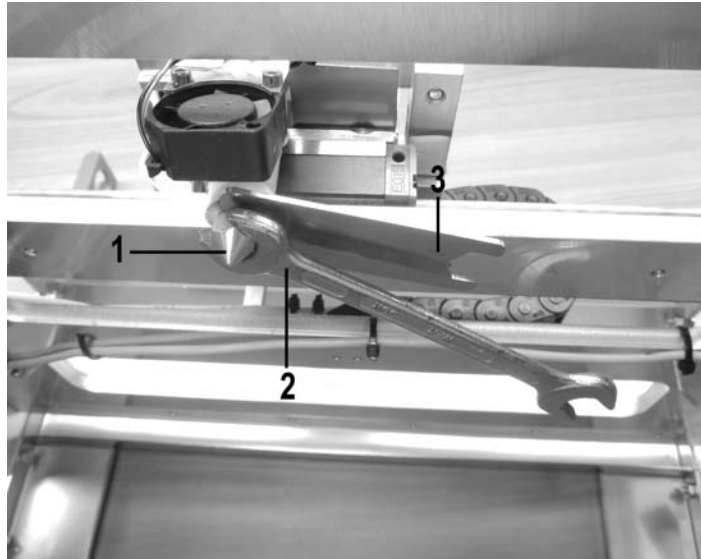
Messen Sie den Abstand der beiden Zahnriemenhälften wie im Bild gezeigt. Stellen Sie mit dem Riemenspanner einen Abstand von 41 mm ein.

e) Düsenwechsel



Achtung: Verbrennungsgefahr. Berühren Sie die heiße Düse und den Extruder nicht direkt.

- Zum Wechsel der Extruderdüse muss der Extruder zunächst auf die für das eingelegte Filamentmaterial geeignete Temperatur aufgeheizt werden.
- Wenn die Temperatur erreicht ist, entnehmen Sie das eingelegte Filamentmaterial wie unter „Filamentwechsel“ beschrieben.
- Schrauben Sie die Extruderdüse (1) mit einem 10 mm-Sechskantschlüssel (2) vom Extruder ab. Sichern Sie hierbei den Extruder unbedingt gegen Verdrehen an der abgeflachten Stelle des Düsengewindes oberhalb der Düse mit dem beiliegenden Düsenschlüssel (3).



Der Extruder darf sich beim Düsenwechsel nicht verdrehen und die Düse darf niemals kalt gedreht werden, da ansonsten die Zementschicht oberhalb der Düse brechen kann. Dies macht den Extruder unbrauchbar.

- Säubern Sie das Gewinde am Extruder von Filamentrückständen (z.B. mit einer Messingbürste).
- Wickeln Sie ein etwa 5 cm langes Stück Dichtungsband um das Düsengewinde am Extruder und schrauben Sie die neue Düse vorsichtig auf den Extruder. Sichern Sie auch hierbei den Extruder mit dem beiliegenden Düsenschlüssel gegen Verdrehen.



Das Dichtungsband nicht über das Düsengewinde hinaus wickeln, da ansonsten die Düse verstopft. Wir empfehlen unser PTFE-Hochtemperaturband aus dem Zubehörprogramm des 3D-Druckers.

- Schrauben Sie die neue Extruderdüse vorsichtig fest. Wenden Sie hierbei keinesfalls hohe Kräfte auf.
- Legen Sie danach wie unter „Filamentwechsel“ beschrieben das Filament wieder ein.
- Schalten Sie die Extruderheizung wieder aus und lassen Sie den Extruder abkühlen.

20. Handhabung

- Stecken Sie den Netzstecker niemals gleich dann in eine Netzsteckdose, wenn das Gerät von einem kalten Raum in einen warmen Raum gebracht wurde. Das dabei entstehende Kondenswasser kann unter Umständen das Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingesteckt auf Zimmertemperatur kommen. Warten Sie bis das Kondenswasser verdunstet ist.
- Ziehen Sie den Netzstecker nie an der Leitung aus der Steckdose, ziehen Sie ihn immer nur an den dafür vorgesehenen Griffflächen aus der Netzsteckdose.
- Trennen Sie den 3D-Drucker von der Netzspannung, wenn Sie ihn für längere Zeit nicht benutzen.
- Ziehen Sie aus Sicherheitsgründen bei einem Gewitter immer den Netzstecker aus der Netzsteckdose.
- Die Heizplatte und der Extruder können sich im Betrieb stark erhitzen. Berühren Sie diese Teile nicht während oder kurz nach dem Betrieb. Lassen Sie diese Teile erst abkühlen.

21. Problembehebung

Mit dem 3D-Drucker haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem Stand der Technik konstruiert wurde und betriebssicher ist.

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen. Deshalb möchten wir Ihnen hier beschreiben, wie Sie mögliche Störungen beheben können:



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Nach dem Einschalten funktioniert der 3D-Drucker nicht. Das Display und die Druckraumbeleuchtung bleiben dunkel:

- Überprüfen Sie den Anschluss der Netzleitung.
- Überprüfen Sie die Netzsteckdose. Wird sie ordnungsgemäß mit Strom versorgt?
- Überprüfen Sie die Netzsicherung (siehe auch „Sicherungswechsel“ im Kapitel „Wartung“).

Es ist keine USB-Verbindung zum 3D-Drucker möglich:

- Überprüfen Sie den Anschluss der USB-Leitung.
- Ist in der Software der richtige USB-Port ausgewählt?
- Sind die erforderlichen Treiber installiert?
- Stecken Sie die USB-Leitung ab und danach wieder ein.
- Starten Sie die Software neu.
- Schalten Sie den 3D-Drucker aus und wieder ein.
- Starten Sie den Computer neu.
- Verwenden Sie einen anderen USB-Port.
- Schließen Sie den 3D-Drucker direkt an einen USB-Port des Computers an. Verwenden Sie keinen USB-Hub.

Die Kalibrierung der Heizplatte bricht ab. Im Display erscheint die Meldung „Scan aborted“:

- Heizen Sie den Extruder auf Schmelztemperatur des eingelegten Filaments auf und transportieren Sie das Filament einige Schritte rückwärts aus dem Extruder heraus. Das Filament darf keine Kräfte auf den Extruder bewirken, jedoch muss die Kugellagerhalterung noch durch das Filament belastet sein.
- Die Extruderdüse muss von außen sauber sein (evtl. vorher aufheizen und abwischen – Vorsicht heiße Düse!)
- Führen Sie die Grundeinstellung des Endschalters für die Z-Richtung erneut durch. Der Plattenabstand darf nicht zu groß sein.
- Eventuell wurden die Drucksensoren verspannt montiert. Lösen Sie in einem solchen Fall alle Schrauben der Drucksensoren und ziehen Sie sie danach wieder gleichmäßig fest.
- Eventuell berührt das Extrudergehäuse (Hotend) andere Bauteile. Lockern Sie in diesem Fall die Flachmutter, mit der der Extruder befestigt ist und richten Sie ihn so aus, dass er keinerlei andere Bauteile berührt.

Der Druck weist Fehlstellen auf:

- Überprüfen Sie die Extruder- und Heizbett-Temperatureinstellung. Sie müssen zum Filamentmaterial und Druckobjekt passen. Experimentieren Sie mit den Temperatureinstellungen in 5 °C-Schritten, um ein optimales Druckergebnis zu erhalten.
- Starten Sie den Druck erst, wenn der Extruder und das Heizbett die vorgegebene Temperatur erreicht haben.
- Der Abstand zwischen Heizplatte und Extruder ist falsch eingestellt. Führen Sie eine Z-Kalibrierung durch oder stellen Sie den Abstand beim Beginn des Drucks mit den Tasten am 3D-Drucker genauer ein.
- Verwenden Sie während des Drucks vom PC keine anderen rechenintensiven Programme. Auch Virens Scanner und Downloads können zu Beeinträchtigungen der Signalübertragung zum 3D-Drucker führen. Versuchen Sie probeweise, den gleichen Ausdruck von der SD-Karte durchzuführen, um sicher zu stellen, dass die USB-Verbindung nicht der Auslöser der Probleme ist.

Die Filamentzufuhr reißt ab oder es wird nicht genügend Filamentmaterial zugeführt:

- Überprüfen Sie den Filamentabroller. Er muss sich leicht drehen lassen.
- Überprüfen Sie, ob sich das Filamentmaterial auf dem Filamentabroller verklemt hat. Evtl. hat sich auch der Filamentschlauch an der Filamentrolle verklemt.
- Manche Filamentarten gleiten nicht richtig durch den Filamentschlauch. Benutzen Sie bei Bedarf den alternativen Filamenthalter, den Sie sich von der SD-Karte ausdrucken können (Dateiname „Filament_guide.gcode“).
- Die eingestellte Extrudertemperatur ist für das verwendete Filamentmaterial zu gering. Der Vorschubrändel rutscht am Filamentmaterial durch.
- Überprüfen Sie, ob der Vorschubrändel auf der Motorachse des Extrudermotors durchrutscht. Evtl. hat sich die Madenschraube gelockert. Sollte der Vorschubrändel trotz festgezogener Madenschraube durchrutschen, eine Madenschraube mit Spitze verwenden oder die Motorachse im Bereich der Madenschraube leicht einfeilen, um den Schlupf zu verringern.
- Die Klemmfederschrauben am Filamentvorschub sind nicht fest genug angezogen. Der Antrieb rutscht deshalb durch.
- Überprüfen Sie, ob das Filamentmaterial sauber von oben in den Extruder läuft. Es muss in einer geraden Linie von oben am Extrudermotor vorbei in die Bohrung des Extruders laufen können und darf nirgendwo scheuern oder klemmen. Sollte dies nicht der Fall sein, lockern Sie bitte die Mutter am Extruder und die Schrauben am Vorschub-Basisteil und richten die Teile so aus, dass das Filament sauber in den Extruder eingeführt wird.
- Die Extruderdüse ist verstopft. Heizen Sie den Extruder auf und betätigen Sie den manuellen Vorschub mehrmals vorwärts und rückwärts, bis genügend Filament extrudiert wird.
- Lassen Sie den Extruder bis knapp unter die vom Hersteller angegebene Schmelztemperatur des Filaments abkühlen (Filamentmaterial darf nur noch zähflüssig sein) und betätigen Sie vorsichtig den manuellen Vorschub rückwärts, bis das Filament samt Verschmutzungen aus dem Extruder heraustransportiert wurde. Schneiden Sie den verschmutzten Teil des Filaments ab und legen Sie es nach erneutem Aufheizen des Extruders wieder ein.

Der Druck bricht während des Druckvorgangs ab:

- Überprüfen Sie die Einstellungen Ihres Computers. Er darf während des Druckvorgangs nicht in den Standby-Betrieb gehen (Energieoptions-Einstellungen) oder herunterfahren (Installation von Software oder Software-Updates während des Drucks).
- Wenn der Messwert der Drucksensoren am Extruder einen Grenzwert überschreitet, geht der Drucker aus Sicherheitsgründen automatisch in den Pause-Modus. Der Druck kann dann durch Drücken der Taste für die Druckfortsetzung (Play-Taste) wieder gestartet werden. Sollte dies öfter vorkommen, sind die Drucksensoren verspannt montiert. Lösen Sie in einem solchen Fall alle Schrauben der Drucksensoren und ziehen Sie sie danach wieder gleichmäßig fest.

Das gedruckte Objekt haftet nicht auf der Heizplatte:

- Die Temperatur der Heizplatte ist falsch eingestellt. Experimentieren Sie mit den Temperatureinstellungen in 5 °C-Schritten, um ein optimales Druckergebnis zu erhalten.
- Beim Druck problematischer Objekte ist es vorteilhaft, die Heizplatte vor dem Druck erst ca. 15 Minuten durchheizen zu lassen.
- Überprüfen Sie, ob die Heizung (rotes Schaumstoffmaterial) sauber an der Keramik-Druckplatte haftet. Sie darf sich nicht (auch nicht teilweise) ablösen. Ist dies der Fall ist die Temperaturverteilung der Heizplatte mangelhaft und die Druckobjekte können nicht gut haften.
- Auf der Heizplatte befinden sich Rückstände, die eine Haftung des Objekts verhindern. Reiben Sie die Heizplatte mit einem weichen Tuch ab, das mit einem Lösungsmittel (z.B. Aceton) getränkt ist.
- Die Heizplatte hat die eingestellte Temperatur noch nicht erreicht.
- Beim PLA-Druck von kleinen Objekten mit wenig Grundfläche empfiehlt es sich, die Heizplatte vor dem Druck mit Putzband oder einem leicht strukturierten Kreppband zu bekleben. Dies erhöht die Haftung des gedruckten Objekts auf der Grundplatte.

Das gedruckte Objekt läßt sich nicht von der Heizplatte abnehmen:

- Warten Sie, bis sich die Heizplatte auf unter 40 °C abgekühlt hat.
- Benutzen Sie einen Malerspachtel oder ein Messer zum Ablösen des Objekts.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch eine autorisierte Fachkraft durchzuführen.

22. Entsorgung



Elektronische Geräte sind Wertstoffe und dürfen nicht in den Hausmüll!

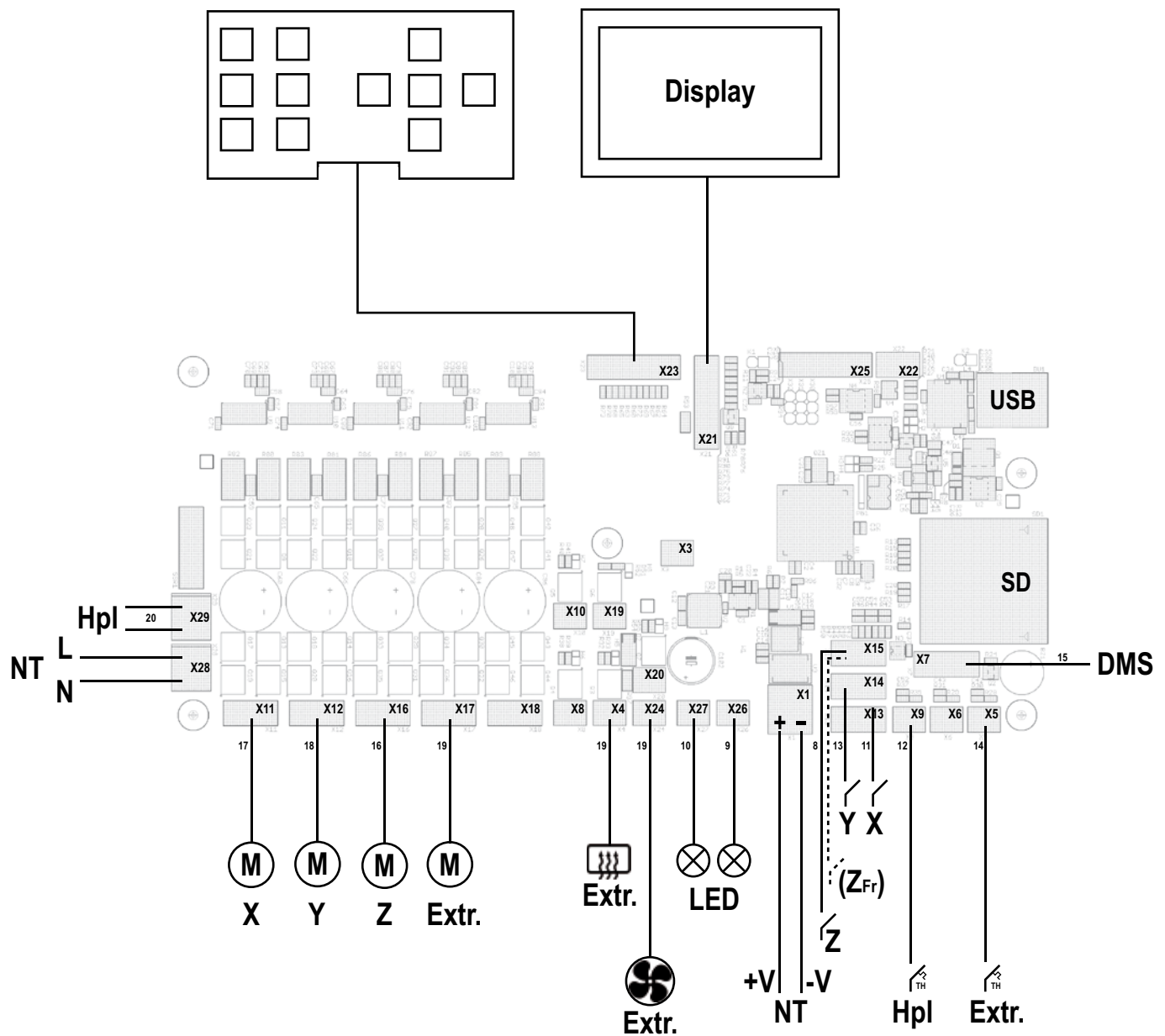
Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

23. Technische Daten

Betriebsspannung.....	100 - 240 V/AC, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	620 W
Sicherung	T4AL/250 V (5 x 20 mm, träge Auslösecharakteristik)
Produktionsprozess	FFF (Fused Filament Fabrication) / FDM (Fused Deposition Modeling)
Modellgröße (B x H x T)	max. 245 x 200 x 230 mm
Druckschichtdicke.....	0,05 - 0,3 mm
Düsendurchmesser	0,5 mm
Geeignetes Filamentmaterial	ABS, PLA, PVA, EcoPLA™, PET, Taulman, Layrick, Bendlay, Laywood-D3, HIPS und smartABS
Leistung der Heizplatte	450 W
Extrudertemperatur	160 - 270 °C
Heizplattentemperatur	55 - 120 °C
Schnittstellen.....	USB 2.0 und SD-Kartenleser
Abmessungen (B x H x T).....	375 x 500 x 410 mm
Gewicht.....	16,5 kg

24. Anhang

a) Verdrahtungsplan der Hauptplatine



Verwendete Abkürzungen

Hpl = Heizplatte

NT = Netzteil

Extr. = Extruder

DMS = Dehnungsmessstreifen

M = Motor

(Z_{Fr}) = zusätzlicher Endschalter für das Fräszubehör (optional)

Die Nummernbezeichnungen an den Leitungen entsprechen der Kabelkennzeichnung an den einzelnen Kabeln.

b) Hinweise zu den Druckdateien (GCODE-Dateien) auf der beiliegenden SD-Karte

Im Ordner „GCODE“ auf der beiliegenden SD-Karte befinden sich verschiedene fertige Druckdateien.

Diese Dateien müssen nicht erst mit einer Software wie Repetier-Host geladet werden, sondern können direkt von der SD-Karte gedruckt werden (siehe auch „Erster Druck eines Beispielobjekts von der SD-Karte“).

Die Dateien sind in die Ordner „ABS“ und „PLA“ je nach verwendetem Filamentmaterial unterteilt.

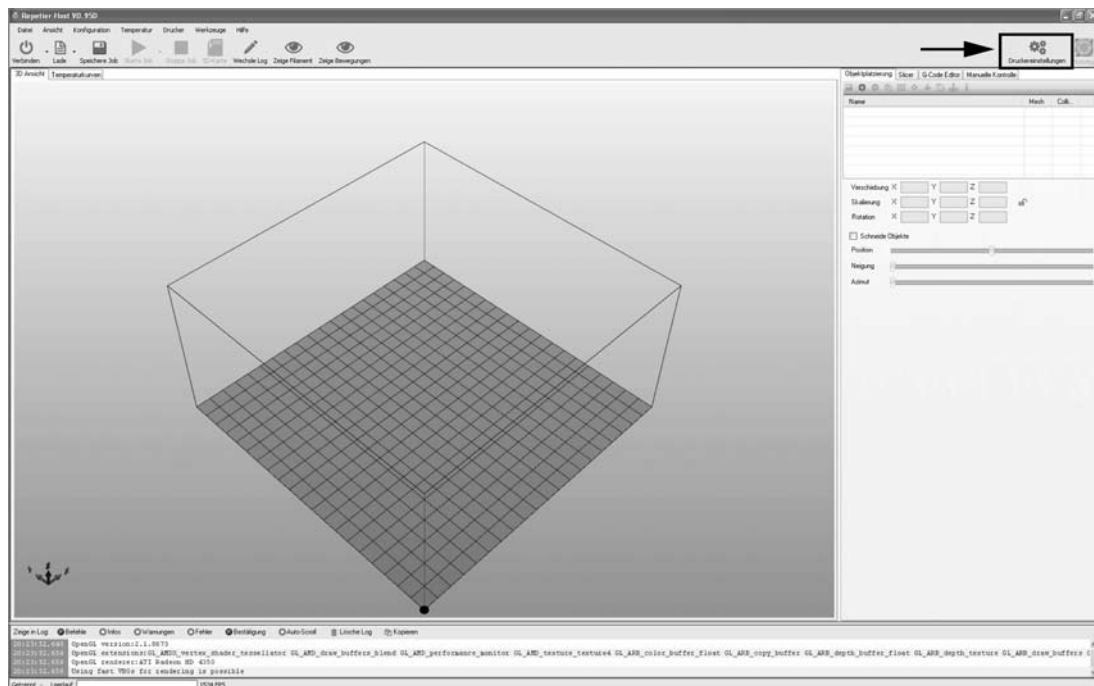
Beispiel: Heart.gcode im Ordner ABS = kleines Herz für den Druck mit ABS-Filament

c) Einrichtung der Druckereinstellungen

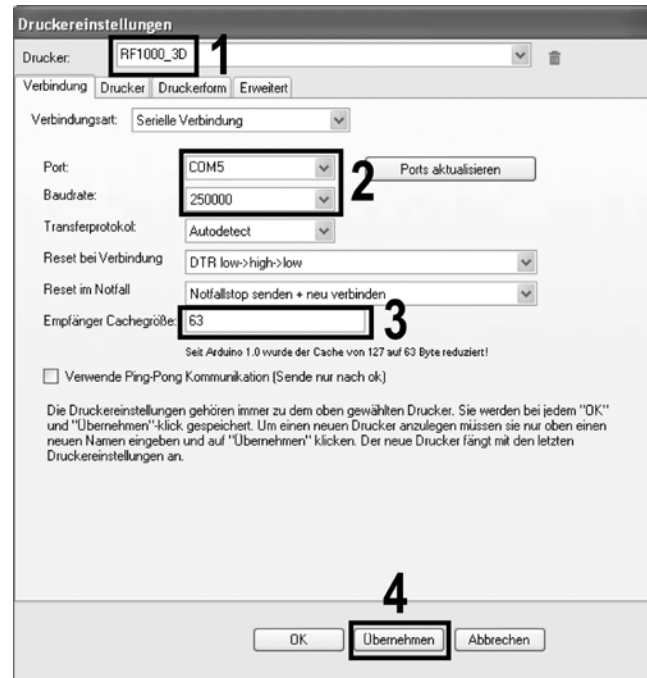


Dieses Kapitel richtet sich nur an Benutzer, die nicht die Custom-Version der Software installiert haben. Wenn Sie die Custom-Version installiert haben (erkennbar am Bild des RF1000 3D-Druckers beim Programmstart), kann dieses Kapitel übersprungen werden und dient nur zu Informationszwecken.

Starten Sie das Programm Repetier-Host und wählen Sie Druckereinstellungen rechts oben im Fenster.

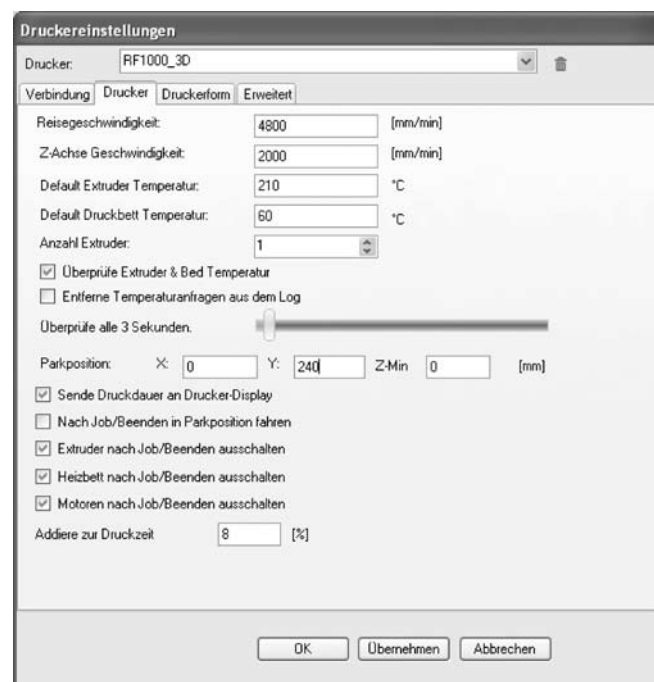


- (1) Benennen Sie Ihren Drucker im folgenden Fenster im Tab „Verbindung“ mit RF1000_3D oder vergeben Sie einen eigenen Namen.
- (2) Stellen Sie den Port und die Baudrate wie gezeigt ein.
 —→ Die Portnummer ist systemabhängig. Sie können sie im Gerätemanager der Systemsteuerung unter Anschlüsse (COM und LPT) nachsehen.
- (3) Stellen Sie die Empfänger-Cachegröße wie gezeigt ein.
- (4) Klicken Sie auf „Übernehmen“.



Klicken Sie den Tab „Drucker“ an.

Übertragen Sie die Einstellungen 1:1 wie im folgenden Bild gezeigt und klicken Sie auf „Übernehmen“.



Klicken Sie den Tab „Druckerform“ an.

Übertragen Sie die Einstellungen 1:1 wie im folgenden Bild gezeigt und klicken Sie auf „Übernehmen“.

The screenshot shows the 'Druckereinstellungen' (Printer Settings) dialog box with the 'Druckerform' (Printer Form) tab selected. The 'Drucker:' (Printer) dropdown is set to 'RF1000_3D'. The 'Printer Type:' dropdown is set to 'Klassischer Drucker'. The 'Home X:', 'Home Y:', and 'Home Z:' dropdowns are all set to 'Min'. The 'X-Min' and 'Y-Min' input fields are set to '0'. The 'X-Max' and 'Y-Max' input fields are set to '245'. The 'Bett links:' (Bed left) and 'Bett vorne:' (Bed front) input fields are set to '0'. The 'Breite Druckbereich:' (Bed width) input field is set to '245' mm. The 'Tiefe Druckbereich:' (Bed depth) input field is set to '245' mm. The 'Höhe Druckbereich:' (Bed height) input field is set to '200' mm. A note at the bottom states: 'Die min und max Werte definieren den möglichen Koordinatenbereich des Extruders. Diese Koordinaten können negativ sein und außerhalb des Druckbetts liegen. Bett links/vorne definiert die Koordinaten, wo das Druckbett anfängt. Durch ändern dieser Koordinaten kann der Ursprung verschoben werden, wenn dies von der Firmware unterstützt wird.' (The min and max values define the possible coordinate range of the extruder. These coordinates can be negative and outside the print bed. Bed left/front defines the coordinates where the print bed starts. By changing these coordinates, the origin can be shifted, if supported by the firmware.) The 'OK', 'Übernehmen' (Apply), and 'Abbrechen' (Cancel) buttons are at the bottom.

Im Tab „Erweitert“ müssen keine Einstellungen gemacht werden.

Klicken Sie auf „OK“.

d) Erklärung zu den Konfigurationsdateien auf der beiliegenden SD-Karte



Dieses Kapitel richtet sich nur an Benutzer, die nicht die Custom-Version der Software installiert haben. Wenn Sie die Custom-Version installiert haben (erkennbar am Bild des RF1000 3D-Druckers beim Programmstart), kann dieses Kapitel übersprungen werden und dient nur zu Informationszwecken.

Im Ordner „Slic3r Settings“ auf der beiliegenden SD-Karte befinden sich verschiedene Konfigurationsdateien (.ini-Dateien) für die Grundversion der Software Repetier-Host.

Wenn Sie die für den RF1000 maßgeschneiderte Custom-Version der Software Repetier-Host installiert haben, sind bereits Konfigurationsdateien in der Software integriert.

Die Benennung der Dateien ist wie folgt:

Druckername_Filamentmaterial_Schichtstärke_Düsendurchmesser.ini

Beispiel:

RF1000_ABS300_100_05.ini = Drucker RF1000_Filament 3mm ABS_Schichtstärke 100 µm (=0,1 mm)_Düsendurchmesser 0,5 mm

→ Die Option VASE ermöglicht den Druck von Objekten mit Füllung (z.B. Zylinder) als Hohlkörper, ohne eine entsprechende 3D-Datei hierfür anfertigen zu müssen.

Wenn also ein zylinderförmiger Körper mit der Option VASE gedruckt wird, entsteht ein Objekt mit einer Bodenplatte und einer dünnen Außenwand (wie eine Vase).

e) Einrichtung des Slicers

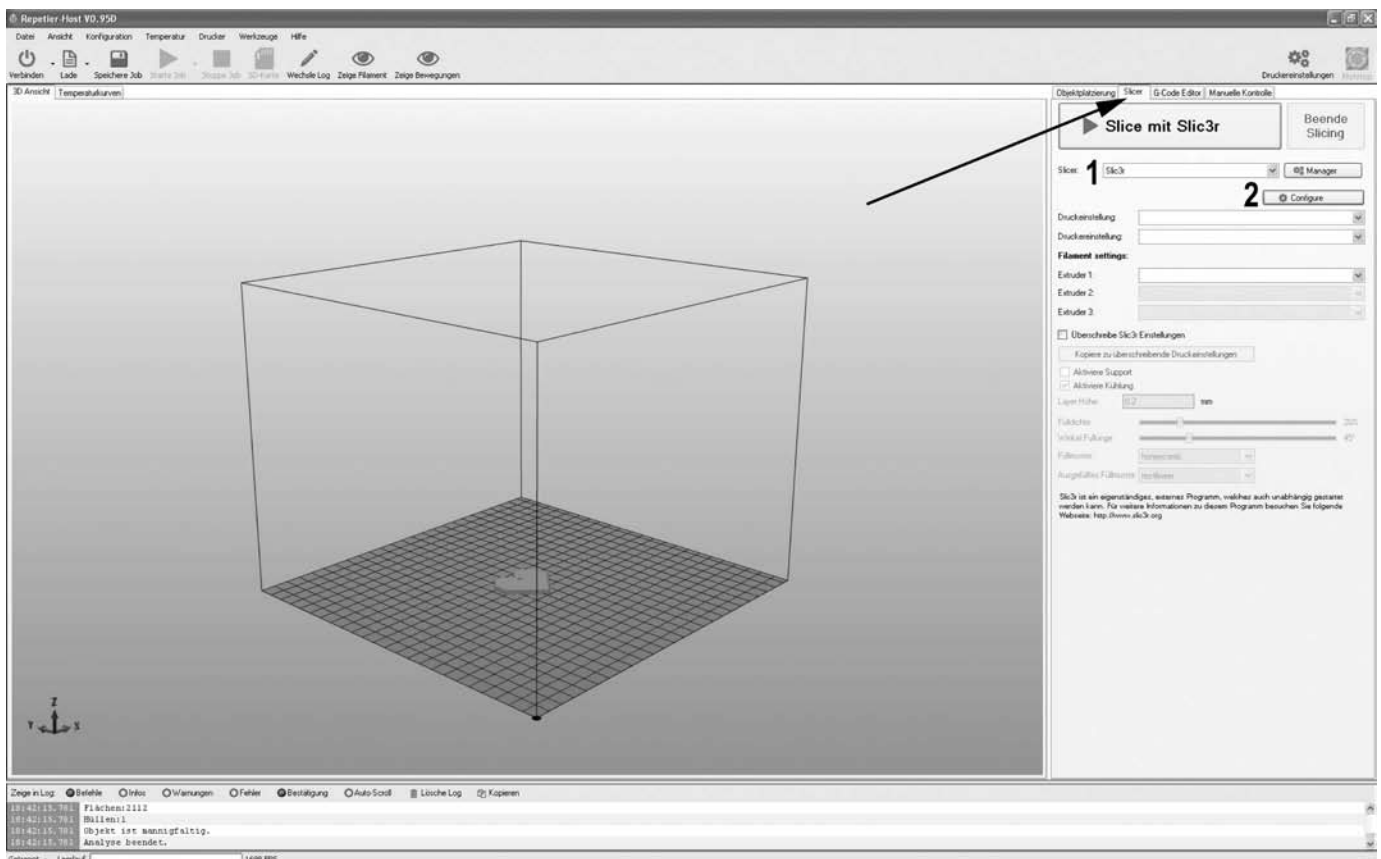


Dieses Kapitel richtet sich nur an Benutzer, die nicht die Custom-Version der Software installiert haben. Wenn Sie die Custom-Version installiert haben (erkennbar am Bild des RF1000 3D-Druckers beim Programmstart), kann dieses Kapitel ignoriert werden und dient nur zu Informationszwecken.

Klicken Sie auf den Tab „Slicer“.

(1) Wählen Sie unter „Slicer“ das Programm „Slic3r“ aus.

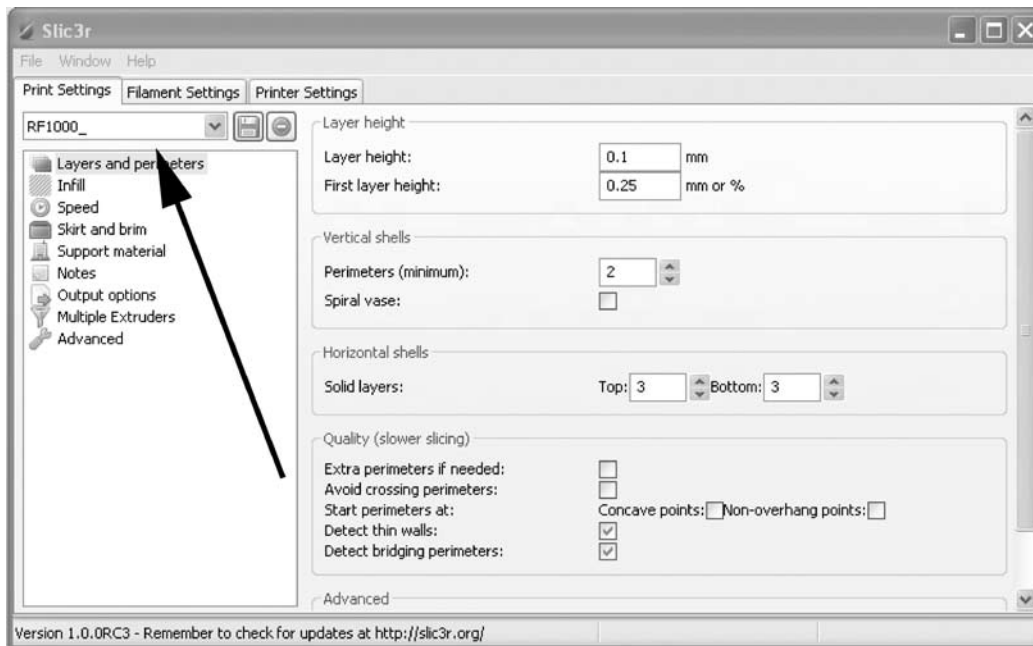
(2) Klicken Sie auf „Configure“, um das Programm auf den 3D-Drucker einzurichten.



Wählen Sie den Tab „Print Settings“ aus und klicken Sie im Menü „File“ auf „Load Config...“.

Wählen Sie im folgenden Dialogfeld den Ordner „Slic3r Settings“ auf der beiliegenden SD-Karte. Wählen Sie in diesem Ordner die erste Konfigurationsdatei aus und bestätigen Sie die Auswahl mit der Schaltfläche „Öffnen“.

Im Fenster erscheint die gewählte Datei.



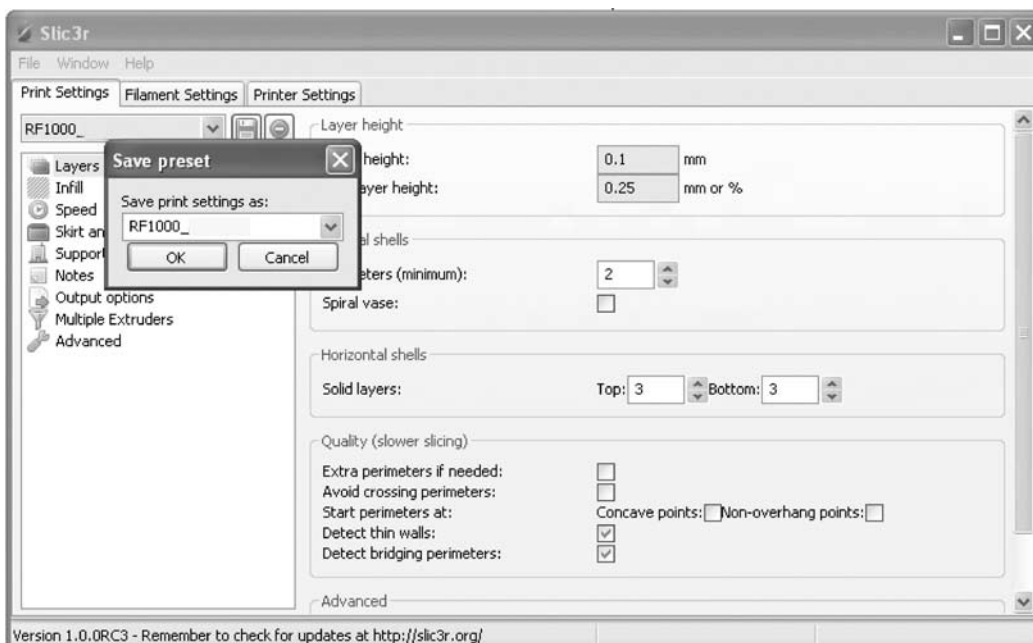
Speichern Sie die Konfigurationsdatei, indem Sie das Diskettensymbol anklicken.

Belassen Sie den vorgeschlagenen Namen oder vergeben Sie selbst einen Namen für diese Konfigurationseinstellung und klicken Sie auf „OK“.

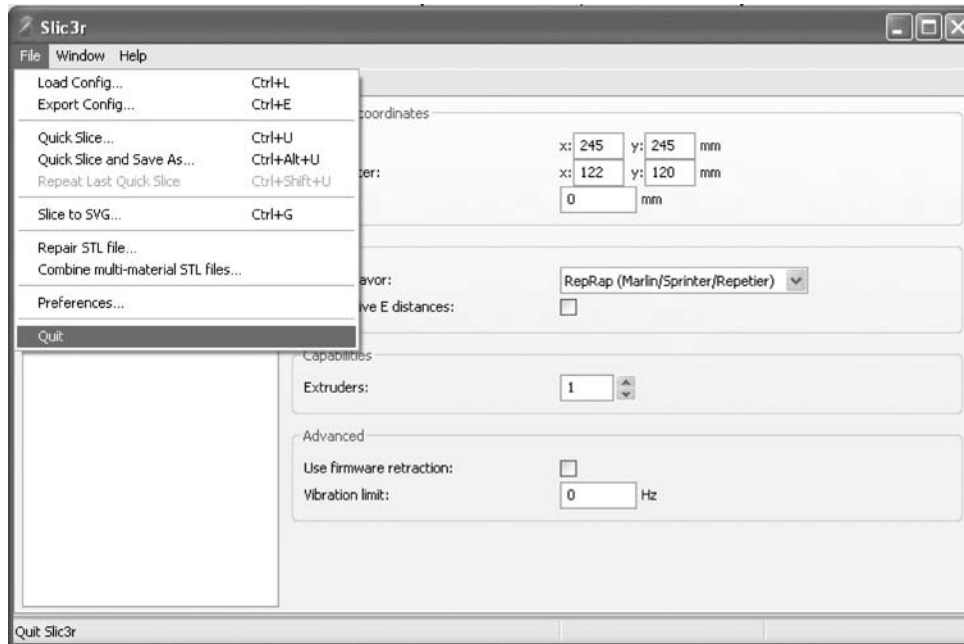
Öffnen Sie auf die gleiche Weise die Tabs „Filament Settings“ und „Printer Settings“ und speichern Sie obige Datei auch in diesen Tabs ab.

Speichern Sie danach alle weiteren Konfigurationsdateien, die sich auf der SD-Karte befinden, wie oben beschrieben in den Tabs „Print Settings“, Filament Settings“ und „Printer Settings“ ab.

→ Eine nähere Beschreibung der verschiedenen Dateien auf der SD-Karte finden Sie hier im Anhang unter „Erklärung zu den Konfigurationsdateien auf der beiliegenden SD-Karte“.



Klicken Sie im Menü „File“ auf „Quit“, um das Konfigurationsfenster wieder zu schließen.



Die neuen Konfigurationseinstellungen erscheinen nun im Tab „Slicer“ in der Hauptansicht der Software und können verwendet werden.

f) Empfohlene Anzugsdrehmomente der Schrauben

Beschreibung	Gewindegröße	Drehmoment
Befestigung Gewindestift am Motorritzel	M3	0,7 Nm
Befestigung Kugellager für Gurtspanner an Basiskörper	M4	3 Nm
Befestigung Abstandhalter an Bodenplatte	M5	5,4 Nm
Befestigung Schrittmotor an Bodenplatte	M3	1,7 Nm
Befestigung Kugellager an Gurtspanner Basiskörper	M4	3 Nm
Befestigung Führungsschiene an X-Platte	M4	3,5 Nm
Befestigung Endschalter an Endschalterhalterung	M2	0,3 Nm
Befestigung Endschalterhalterung an X-Platte	M3	1 Nm
Befestigung Riemenhalter an Führungswagenplatte	M3	1,1 Nm
Befestigung Vorschubhalteblock an Führungswagenplatte	M4	4 Nm
Befestigung Führungswagenplatte an Führungswagen	M4	4 Nm
Befestigung Motorhalterung und Lüfterblech an Vorschubhalteblock	M4	4 Nm
Befestigung Extruderhalterung an Dehnungsmessstreifen	M5	5,4 Nm
Befestigung Halteplatte für Endanschlag mit Dehnungsmessstreifen an Führungswagenplatte	M4	3 Nm
Befestigung Endanschlag an Halteplatte für Endanschlagsbetätigung	M4	3 Nm
Befestigung Gewindestift an Ritzel klein auf Schrittmotor	M3	0,7 Nm
Befestigung Motor an Motorhalterung	M3	1,5 Nm
Befestigung Extruder an Extruderhalterung	M8	1,4 Nm
Befestigung Vorschubbasisteil an Motorhalterung	M4	3 Nm
Befestigung Schrittmotor an X-Platte	M3	1,7 Nm
Befestigung Schleppkettenendstück an Halteplatte für Endanschlag	M3	1,2 Nm
Befestigung Lüfter an Lüfterblech	M2,5	0,7 Nm
Befestigung Kugellager an Gurtspanner Basiskörper	M4	3 Nm
Befestigung Führungsschiene an Y-Platte	M4	3,5 Nm
Befestigung Schrittmotor an Y-Platte	M3	1,7 Nm
Befestigung Schleppkettenendstück an Halteblock für Führungsschiene	M3	1,2 Nm
Befestigung Halteblock für Führungsschiene an Y-Platte	M3	1,9 Nm
Befestigung Schleppkettenendstück an Y-Platte	M3	1,2 Nm
Befestigung Halterung für Endschalter an Endschalter	M2	0,3 Nm
Befestigung Untertischhalterung an Endschalterhalterung	M3	1,1 Nm
Befestigung Untertischhalterung an Riemenmitnehmerwinkel	M3	1,1 Nm
Befestigung Schleppkettenendstück an Untertisch	M3	1,2 Nm
Befestigung Untertisch mit Führungswagen an Y-Platte	M4	4 Nm
Befestigung Gewindeumlaufspindeln an Y-Platte	M5	5,4 Nm
Befestigung Betätigung für Endanschlag an Y-Platte	M4	3,4 Nm
Befestigung 6-Kant Gewindebolzen für Endschalterbetätigung an Y-Platte	M3	1,1 Nm
Befestigung montierte Bodenplatte an montierte X-Platte	M5	5,4 Nm
Befestigung Ritzel auf Kugelumlaufspindel	M3	0,7 Nm
Befestigung Seitenteile links und rechts	M4	4 Nm
Befestigung Fußhalterung klein/ groß an Seitenteilen	M4	4 Nm

Beschreibung	Gewindegröße	Drehmoment
Befestigung Rückblende an Seitenteilen und Bodenplatte	M4	2,9 Nm
Befestigung rückseitige Seitenblenden sowie rückseitige Kopfblende an Seitenteilen	M4	2,9 Nm
Befestigung Schleppkettenendstück an Bedienblende	M3	1,1 Nm
Befestigung Bedienblende an Seitenteilen und Bodenplatte	M4	2,9 Nm
Befestigung Sichtschutzblende rechts und links an Seitenteilen	M4	2,9 Nm
Befestigung Endschalterplatine an X-Platte	M2	0,3 Nm
Befestigung Erdungskabel von Leitung 20 an Untertisch	M3	1,1 Nm
Befestigung Displayplatine und Tastaturplatine an Bedienblende	M2	0,3 Nm
Befestigung Hauptplatine an Bedienblende	M3	1,1 Nm
Befestigung Netzteil an Rückblende	M4	2,5 Nm
Befestigung Erdungskabel an Bodenplatte	M4	2,5 Nm
Befestigung Erdungskabel von Leitung 20 an Bodenplatte	M4	2,5 Nm
Befestigung Bodenblech an Fußhalterungen	M3	1,1 Nm
Befestigung Kunststoff-Seitenteile an den Seitenteilen des Druckers	M4	1,8 Nm
Befestigung Filamenthalter am linken Seitenteil	M8	5 Nm

© **Impressum**

Dies ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Die Publikation entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

V7_0715_01