renkforce

Ⓓ **Bedienungsanleitung**

# Gravier- und Fräszubehör für 3D-Drucker RF1000

| | |
|---|---|
| **Fräshalterung für Proxxon Micromot** | **Best.-Nr. 1231506** |
| **Fräshalterung für Dremel® 3000/4000** | **Best.-Nr. 1231507** |
| **Set Z-Anschlag unten** | **Best.-Nr. 1297994** |
| **Führungswagen** | **Best.-Nr. 1205636** |
| **Führungsschiene** | **Best.-Nr. 1205635** |
| **Befestigungsschraube für Führungsschiene** | **6x Best.-Nr. 1197657** |
| **Führungsschiene mit Führungswagen** | **Best.-Nr. 1307429** |
| **Fräs-Nuten-Tisch Alu** | **Best.-Nr. 1268665** |
| **Anschlag für Fräs-Nuten-Tisch** | **Best.-Nr. 1268666** |
| **Untertisch Alu 8mm** | **Best.-Nr. 1268667** |
| **Distanzbolzen Alu** | **Best.-Nr. 1268670** |
| **T-Nutenstein 10x10x8mm Gew. M5** | **Best.-Nr. 1268648** |
| **T-Nutenstein 26x10x8mm Gew. M5** | **Best.-Nr. 1268668** |
| **Klemmbügel VA für Fräs-Nuten-Tisch** | **Best.-Nr. 1268669** |

CE

# Inhaltsverzeichnis

D


Seite

1. Einführung ... 3
2. Symbol-Erklärung ... 3
3. Bestimmungsgemäße Verwendung ... 4
4. Sicherheitshinweise ... 4
5. Arbeitsprinzip der Fräseinrichtung ... 6
6. Die wichtigsten Teile im Überblick ... 7
7. Benötigtes Werkzeug und Material ... 8
8. Umbau des 3D-Druckers ... 8
   a) Allgemeines ... 8
   b) Rückbau des 3D-Druckers ... 9
   c) Einbau der Minibohrmaschine ... 16
   d) Einbau einer zweiten optionalen Führungsschiene für den Fräskopf ... 19
   e) Einbau des Frästischs ... 21
9. Firmware Update ... 32
10. Bedienung am Drucker ... 35
    a) Umschalten von Druck- auf Fräsbetrieb ... 35
    b) Menü-Übersicht ... 35
    c) Funktion der einzelnen Menüpunkte ... 36
11. Software „CamBam“ ... 38
    a) Allgemeines zur Software ... 38
    b) Installation ... 38
    c) Software-Einrichtung ... 39
    d) Werkstück-Einstellungen ... 44
    e) Erstellung einer Fräskontur ... 45
    f) Auswahl der Maschinenoperation ... 48
    g) Erzeugen der G-Code-Datei ... 49
12. Software „Repetier-Host“ ... 50
    a) Einstellung ... 50
    b) Übernahme der G-Code-Datei aus „CamBam“ in die Software „Repetier-Host“ ... 51
13. Werkstück-Scan ... 52
14. Fräsen/Gravieren ... 54
    a) Festlegung des Werkstück-Nullpunkts ... 54
    b) Fräsen bzw. Gravieren ... 55
15. Reinigung ... 56
    a) Allgemeines ... 56
    b) Reinigung ... 56
16. Anhang ... 57
    Empfohlene Anzugsdrehmomente der Schrauben ... 57

# 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 und bewahren Sie sie in der Nähe des Produktes auf, um bei auftretenden Fragen sofort nachschlagen zu können.

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

Das Gravier- und Fräszubehör dient zum Umbau des 3D-Druckers RF1000 in eine Mini-Gravier- und Fräsmaschine. Nach dem Umbau können hiermit präzise, Gravier- und leichte Fräsarbeiten ohne Flüssigkeitskühlung in Holz, Kunststoff und weiche Metalle wie z.B. Aluminium durchgeführt werden.

Dieses Produkt ist nur für die Umrüstung des 3D-Druckers RF1000 und nur für die Verwendung im privaten Bereich zugelassen.

Der Betrieb ist nur in geschlossenen Räumen, also nicht im Freien erlaubt. Der Kontakt mit Feuchtigkeit und Kühlflüssigkeit ist unbedingt zu vermeiden.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben führt zur Beschädigung dieses Produktes, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Verletzungen, 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.

**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.
- Um Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden, nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Sie diese Anleitung vollständig durchgelesen und verstanden haben.
- 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 nicht für Personen mit körperlich, sensorisch oder geistig eingeschränkten Fähigkeiten, oder für unerfahrene und unwissende Personen geeignet. Falls Sie keine Kenntnisse im Bereich der Bedienung von Fräs- und Graviermaschinen besitzen, informieren Sie sich hierüber, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
- Alle Personen, die dieses Produkt bedienen, montieren, installieren, aufstellen, in Betrieb nehmen oder warten, müssen entsprechend ausgebildet und qualifiziert sein und diese Bedienungsanleitung beachten.
- Beachten Sie unbedingt auch die Bedien- und Sicherheitshinweise des 3D-Druckers und der Minibohrmaschine, die in den 3D-Drucker eingebaut wird.
- Achten Sie auf eine ebene, stabile und feste Aufstellfläche und genügend Platz um das Produkt herum, damit Sie bequem und gefahrlos arbeiten können.
- Benutzen Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeter Umgebung. Brennbare Flüssigkeiten, Gase oder Stäube könnten sich durch elektrische Funken entzünden.
- Halten Sie den Arbeitsbereich sauber, aufgeräumt und achten Sie auf eine gute Beleuchtung. Unordnung und schlechte Beleuchtung können zu Unfällen führen.
- Trennen Sie das Gerät und die Minibohrmaschine vor Wartungs-, Reinigungsarbeiten oder Änderungen immer vom Stromversorgungsnetz (Netzstecker ziehen!) und lassen Sie es erst abkühlen.
- Reinigen Sie das Gerät nicht mit Druckluft. Der umher fliegende Schmutz könnte in die Augen gelangen oder sich in den Führungen ablagern und diese beschädigen.




- Beachten Sie, dass der Netzschalter an der Geräterückseite des 3D-Druckers leicht erreichbar sein muss, damit das Gerät im Fehlerfall schnell und einfach abgeschaltet werden kann.
- Vermeiden Sie eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme. Versichern Sie sich, dass die Minibohrmaschine ausgeschaltet ist, bevor Sie sie mit der Stromversorgung verbinden.
- Fassen Sie während des Betriebs niemals in das Gerät hinein und halten Sie ausreichenden Abstand zu bewegten Teilen. Durch die mechanisch bewegten Teile innerhalb des Gerätes besteht eine hohe Verletzungsgefahr!
- Fassen Sie nie das Werkstück an, um es zu vermessen o.ä. während das Gerät in Betrieb ist.
- Wenn Sie z.B. zum Werkzeugwechsel oder zum Spannen von Werkstücken in das Gerät hineinfassen müssen, muss es vom Netz getrennt sein (Netzstecker ziehen!). Beachten Sie beim Hineinfassen die Verletzungsgefahr, die von scharfen Werkzeugen, wie z.B. von der Spitze eines Graviergriffels ausgeht.
- Entfernen Sie Einstellschlüssel oder sonstige Werkzeuge von der Minibohrmaschine, bevor Sie sie einschalten. Herumfliegende oder rotierende Werkzeuge stellen eine hohe Verletzungsgefahr dar.
- Sichern Sie das zu bearbeitende Werkstück immer mit geeignetem Spannwerkzeug. Halten Sie es nie nur mit der Hand fest.
- Bearbeiten Sie keine Materialien, die gesundheitsgefährliche, brennbare oder explosive Stäube erzeugen (wie z.B. Asbest). Tragen Sie eine Staubschutzmaske und verwenden Sie immer eine Spanabsaugung.
- Tragen Sie bei der Arbeit immer ausreichende persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Gehörschutz und Schutzhandschuhe) und stellen Sie sicher, dass weite Ärmel, Krawatten, Schals, Schmuck, lange Haare etc. nicht in die Spindel der Minibohrmaschine gelangen können (bei Bedarf Haarnetz verwenden!).
- Überlasten Sie die Minibohrmaschine nicht. Dies kann zu Überhitzung und Schäden an der Mechanik führen. Achten Sie auf einen an das Werkstückmaterial, die Drehzahl und den Werkzeugdurchmesser angepassten Vorschub.
- Das Gerät darf keinen extremen Temperaturen, starken Vibrationen, Feuchtigkeit oder starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden.

  Verwenden Sie keinesfalls Flüssigkeiten zur Kühlung bei der Benutzung. Die Kühlflüssigkeit könnte in das Geräteinnere gelangen und die elektrische Sicherheit beeinträchtigen.
- 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.
- Stellen Sie sicher, dass die Netzleitung beim Aufstellen des Produktes nicht gequetscht oder durch scharfe Kanten beschädigt wird.
- 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.
- 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. Das Gerät könnte hierdurch unbrauchbar werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht unbeaufsichtigt.
- Benutzen Sie das Gerät nur in gemäßigtem 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 bzw. Einbau 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. Arbeitsprinzip der Fräseinrichtung

Mit dem Gravier- und Fräszubehör wird der 3D-Drucker RF1000 zu einem computergesteuerten Gerät für leichte Gravier- und Fräsarbeiten umgebaut.

Der Extruder wird hierbei durch eine Halterung für eine Minibohrmaschine ersetzt. Die Keramikdruckplatte wird durch einen Metallfrästisch mit Nuten ersetzt. Dieser Frästisch ist wesentlich stabiler und bietet die Möglichkeit Werkstücke zu spannen.

Für Fräsarbeiten empfehlen wir die Verwendung von zwei zusätzlichen Führungsschienen für die Fräskopfhalterung und den Frästisch in Verbindung mit je einem Führungswagen. Durch diese Maßnahme wird die mechanische Stabilität wesentlich erhöht.

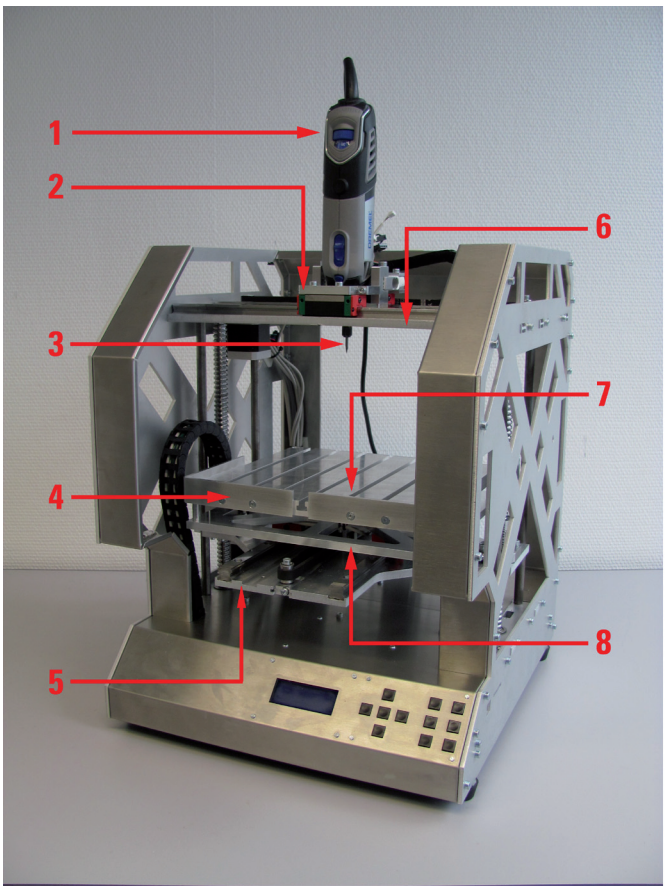
Mit einer entsprechenden Software werden die durchzuführenden Gravier- bzw. Frässchritte am Werkstück festgelegt. Die Software erzeugt eine entsprechende Datei, die die durchzuführenden Arbeitsschritte enthält. Diese Datei hat wie beim 3D-Druck die Datei-Endung „.gcode“.

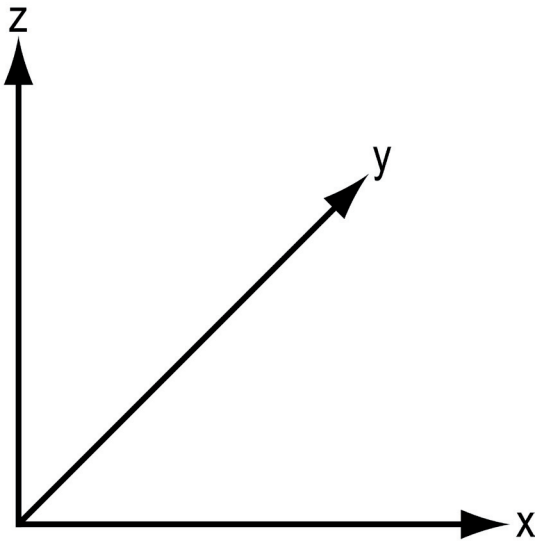
Die in dieser Datei enthaltenen Arbeitsschritte werden dann an den RF1000 gesendet und von ihm abgearbeitet. Das Einschalten der Minibohrmaschine und die Einstellung der Drehzahl erfolgt direkt an der Minibohrmaschine.



**Die Verwendung einer computergesteuerten Gravier- und Fräseinrichtung erfordert entsprechendes Wissen und Materialkenntnis. Sollten diese Kenntnisse nicht vorhanden sein, informieren Sie sich vor der Verwendung dieses Gerätes unbedingt hierüber. Dies dient der Vermeidung von Verletzungen und ist für befriedigende Arbeitsergebnisse unbedingt erforderlich.**

# 6. Die wichtigsten Teile im Überblick




(1) Minibohrmaschine
(2) Fräshalterung
(3) Fräswerkzeug
(4) Anschlag für Fräs-Nuten-Tisch
(5) Y-Platte
(6) X-Platte
(7) Fräs-Nuten-Tisch
(8) Untertisch

→ Rechts neben der Abbildung sind die Fräs- bzw. Gravierrichtungen (x, y und z) angegeben.

# 7. Benötigtes Werkzeug und Material

- Innensechskantschlüssel 1,5 mm/2,5 mm/3 mm/4 mm
- Sechskantschlüssel 5,5 mm/7 mm/13 mm
- Seitenschneider
- Schlitzschraubendreher

# 8. Umbau des 3D-Druckers

## 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 ohne Probleme ablegen und montieren lassen.**

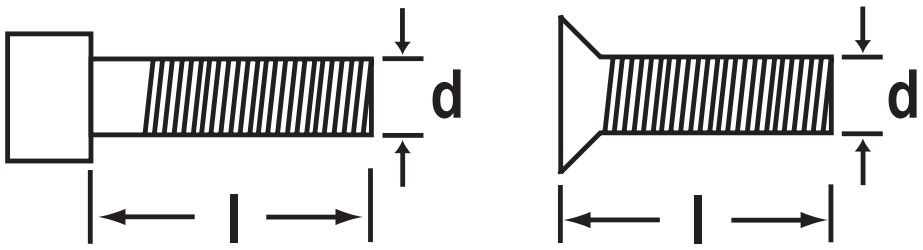
**Beachten Sie bei der Montage unbedingt die Bilder. Hier werden die Montageorte und die korrekte Ausrichtung der Bauteile gezeigt.**

**Alle mechanischen Komponenten 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.**

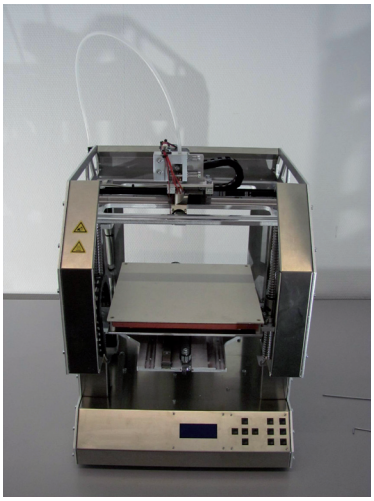
→ Sortieren Sie die Schrauben vor der Montage nach deren Größe. Dies erleichtert den Zusammenbau, da Sie dann nicht nach einzelnen Schrauben suchen müssen.

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

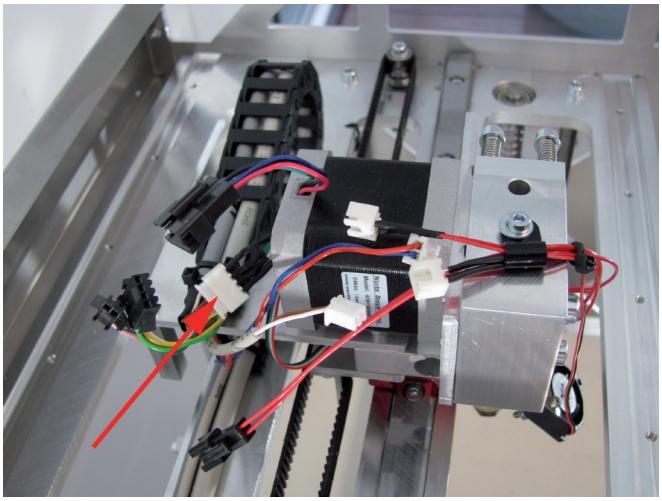


## b) Rückbau des 3D-Druckers

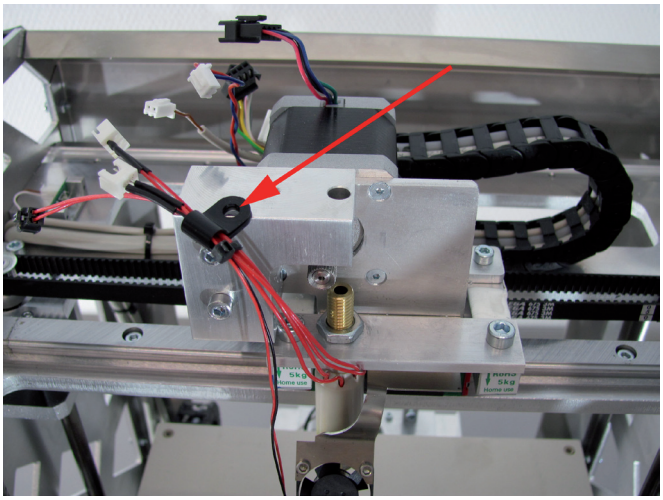
**Extruderwagen**



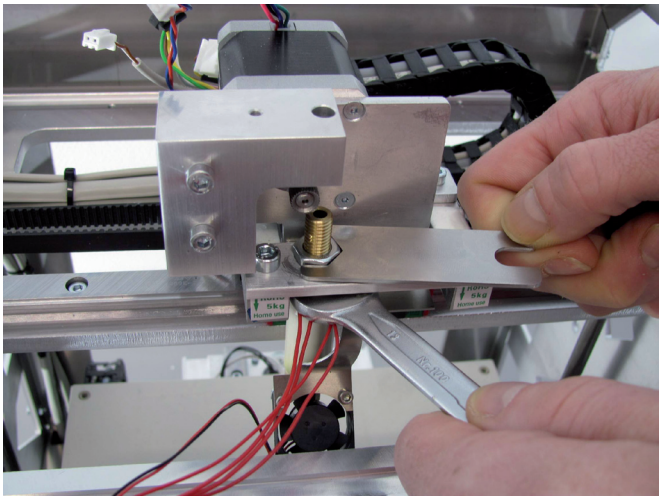
Vorbereitung:
Gerät einschalten und die Heizplatte etwa auf mittlere Höhe fahren.
Gerät wieder ausschalten und die Netzleitung abstecken.



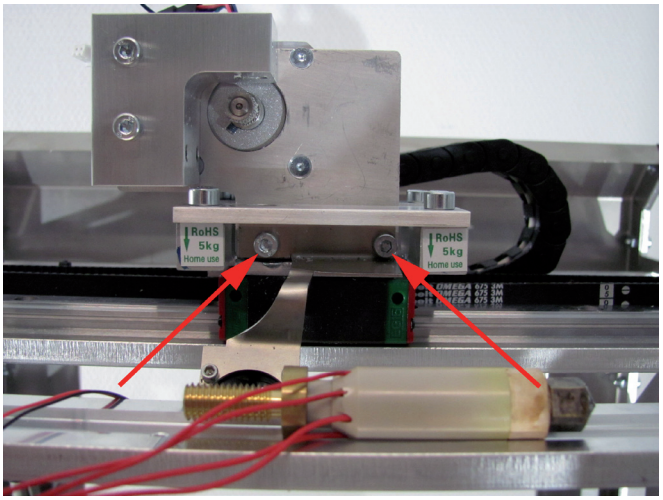
Filamentschlauch entfernen.
Alle Steckverbindungen bis auf den Stecker der Dehnungs-messstreifen (im Bild markiert) am Extruder trennen .



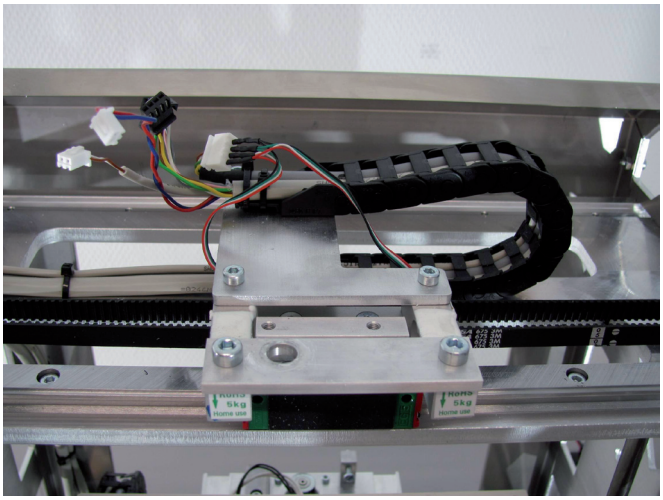
Leitungshalter am Extruderwagen entfernen.
Kugellagerhalterung mit Kugellager entfernen.



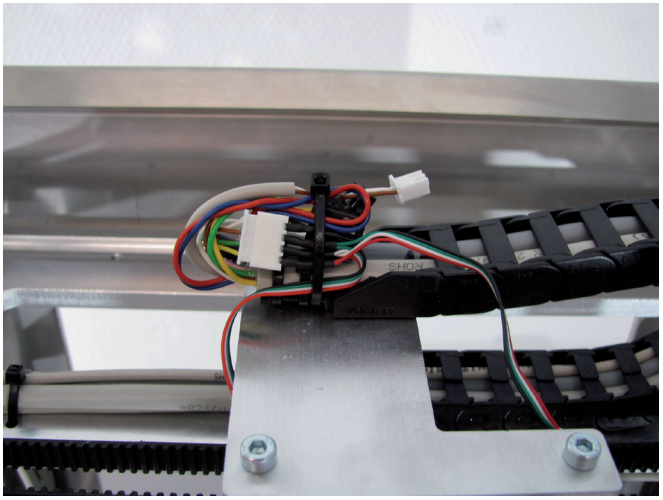
Extruder entfernen.
Hierbei den Extruder am Schaft mit einem 13mm-Gabel-schlüssel gegenhalten.



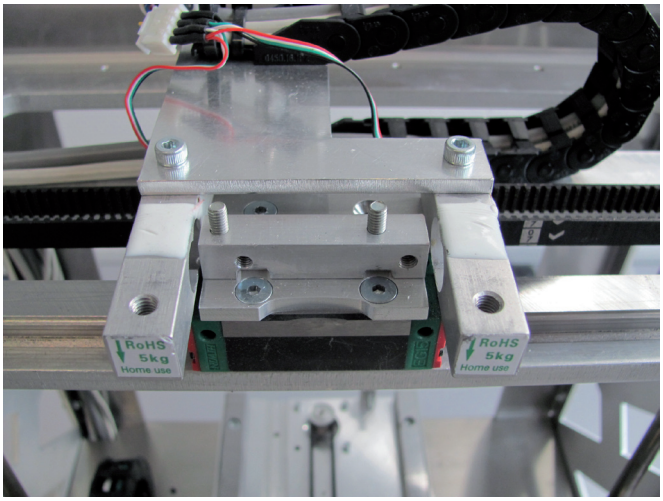

Extruder auf der X-Platte ablegen.
Zwei Innensechskantschrauben (im Bild markiert) entfernen.



Extruder abnehmen.
Vorschubeinheit abnehmen.

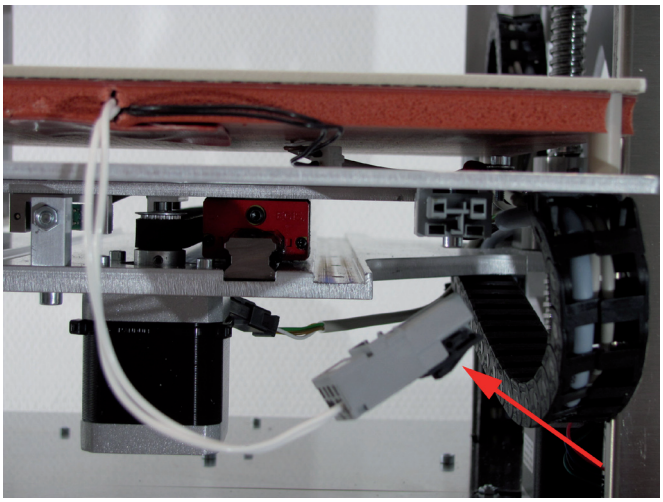


Leitungen am Extruderwagen mit einem Kabelbinder fixieren.

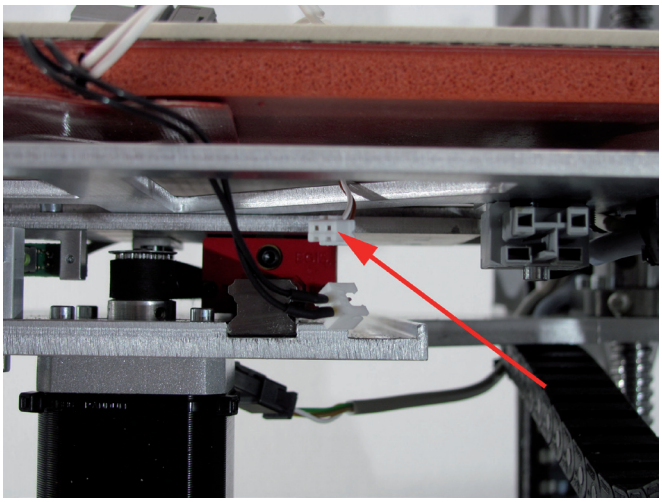



Extruderhalterung (mit 2 Innensechskantschrauben befestigt) von den Dehnungsmessstreifen abbauen.

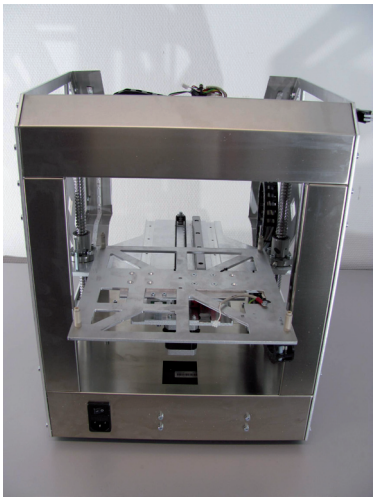
**Heizplatte**



Heizplatte ganz nach hinten schieben.
Steckverbindung für die Stromversorgung der Heizplatte (großer Steckverbinder) lösen. Hierzu den Sicherungshebel am Stecker drücken.

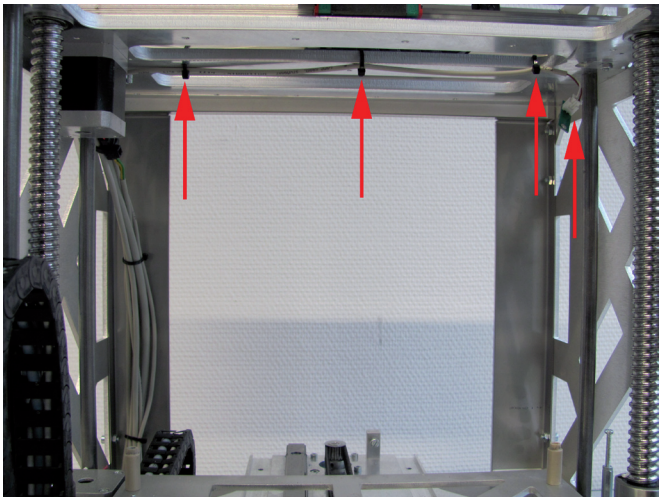


Steckverbinder des Thermosensors an der Heizplatte lösen.

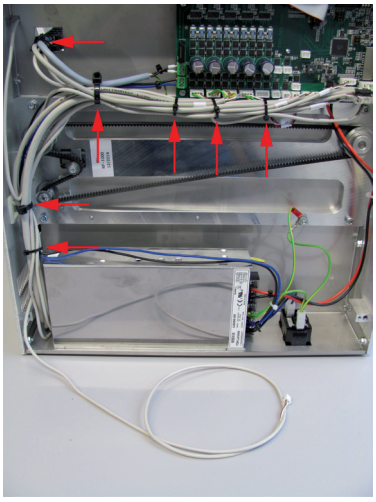


Heizplatte vorsichtig vom Gerät abnehmen.

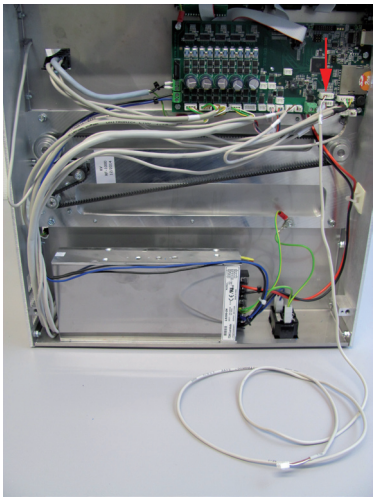
**Unterer Endschalter für die Z-Achse**



Oberen Endschalter für die Z-Achse abschrauben und die gekennzeichneten Kabelbinder aufschneiden.
Leitung vom Endschalter abstecken.

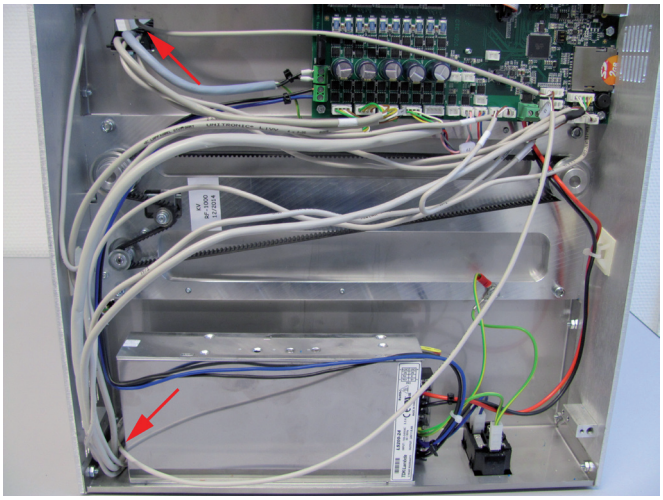


Bodenplatte demontieren.
Leitung des oberen Endschalters für die Z-Achse aus dem Gerät herausziehen.
Die gekennzeichneten Kabelbinder aufschneiden.

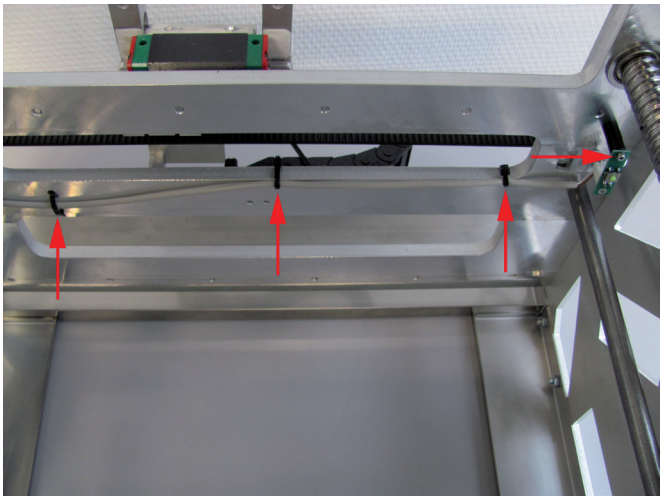


Leitung des Endschalters für die Z-Achse von Klemme X15 an der Hauptplatine abstecken und als Ersatz die beiliegende Doppelleitung an Klemme X15 der Hauptplatine anstecken.

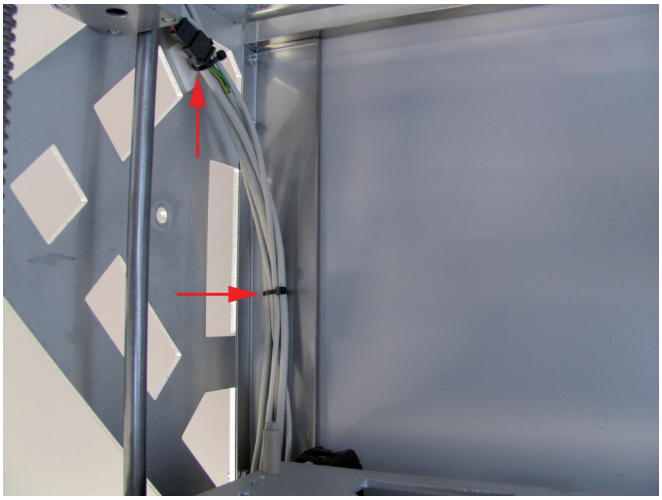
**Achtung: bei neueren Versionen des 3D-Druckers ist die Doppelleitung zum Anschluss des unteren Endschalters für die Z-Achse bereits eingebaut und der kürzere Strang der Leitung am vorhandenen Kabelbaum befestigt.**
**Schneiden Sie in diesem Fall die betreffenden Kabelbinder auf und verlegen Sie den kürzeren Strang der Leitung wie im folgenden Bild beschrieben durch die obere Öffnung in den Drucker.**
**Sie können dann die folgenden Schritte überspringen und mit der Montage und dem Anschluss des unteren Endschalters für die Z-Achse fortfahren (siehe Seite 14).**



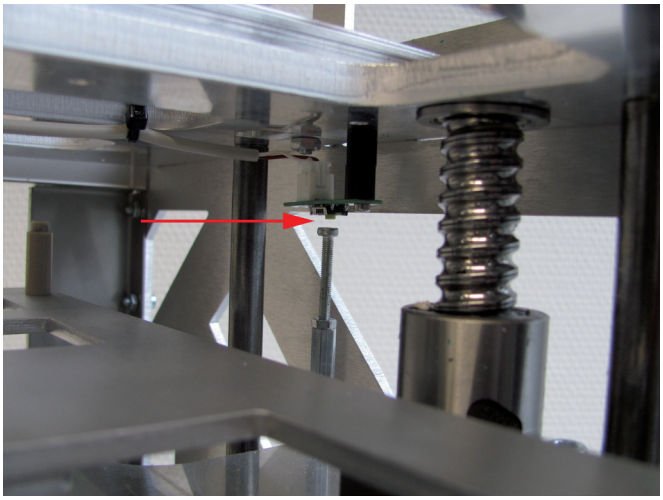
Kürzeren Strang der Doppelleitung durch die obere Öffnung in den Drucker verlegen.
Längeren Strang der Doppelleitung durch die untere Öffnung in den Drucker verlegen.



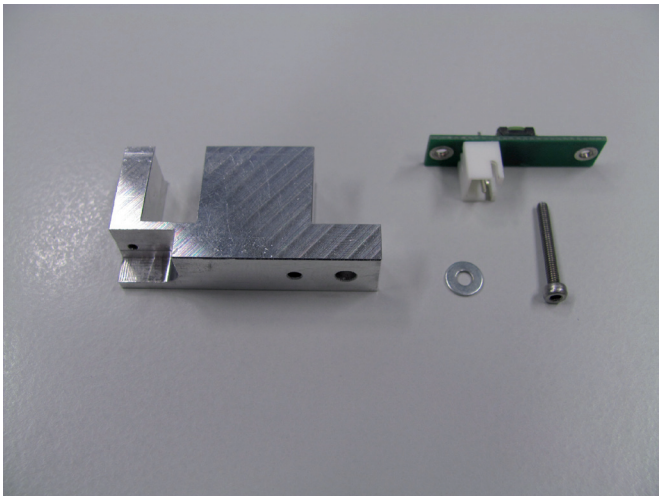
Oberen Endschalter für die Z-Achse an den längeren Strang der Doppelleitung anstecken und wieder montieren. Hierbei die Befestigungsschraube noch nicht ganz festziehen, da der Schalter später noch ausgerichtet wird.
Anschlussleitung wie gezeigt mit 3 Kabelbindern an der X-Platte fixieren.



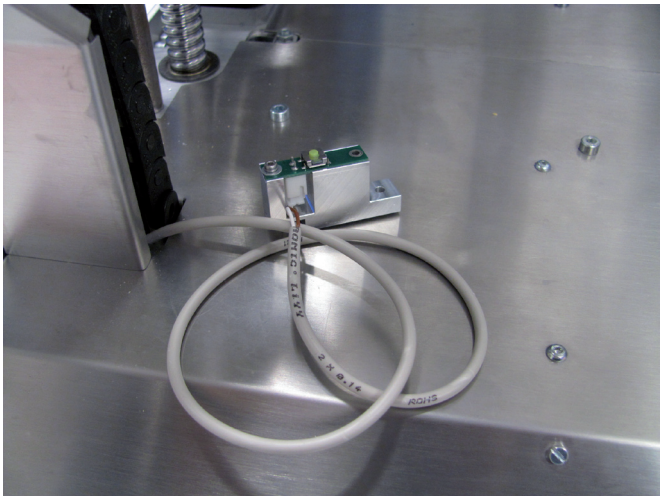
Längeren Strang der Doppelleitung nach unten führen und dabei mit Kabelbindern am vorhandenen Kabelbaum und am Klebesockel fixieren.



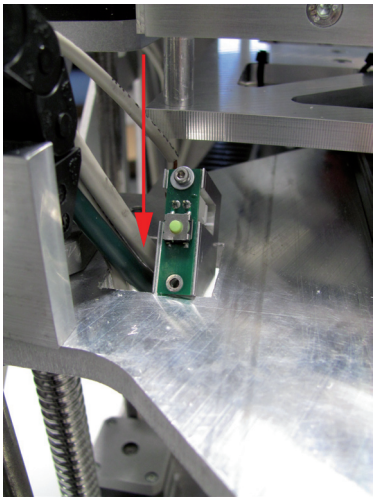
Zahnriemen an der Basisplatte von Hand drehen, so dass sich die Y-Platte nach oben bewegt.
So lange drehen, bis sich die Flucht des oberen Endschalters für die Z-Achse ausrichten läßt. Der Endschalter muss so ausgerichtet werden, dass er von der Schlitzschraube in der Y-Platte betätigt werden kann.
**Achtung: bei dieser Einstellung die Y-Platte nicht zu weit nach oben fahren, da ansonsten der obere Endschalter für die Z-Achse beschädigt werden kann.**



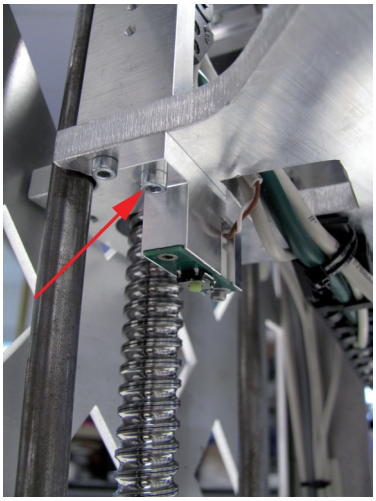
1x Endschalterplatine
1x Halterung
1x Zylinderkopfschraube M2x16
1x Beilagscheibe M2



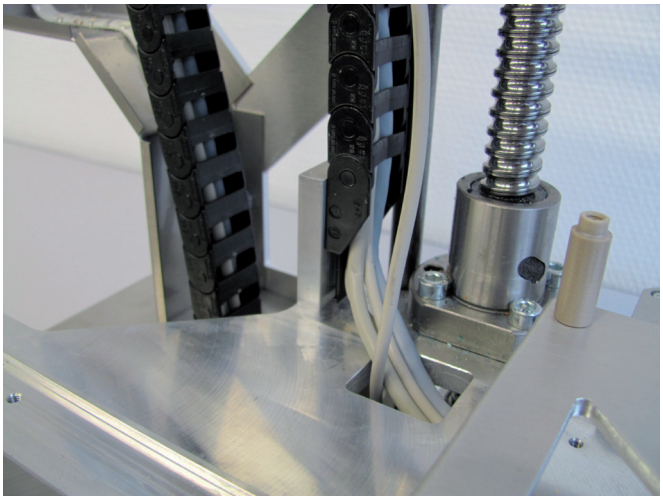
Platine an den kürzeren Strang der Doppelleitung anstecken.
Platine wie im Bild gezeigt mit der Schraube und der Beilagscheibe an der Halterung montieren. Der Kabelaustritt muss auf der Seite mit der Ausfräsung in der Halterung liegen.



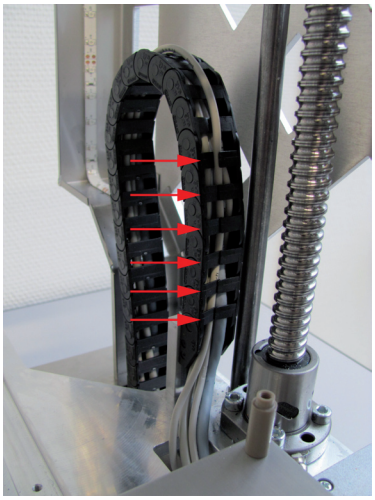
Den fertig montierten Endschalter durch die Öffnung in der Y-Platte von oben nach unten durchschieben.



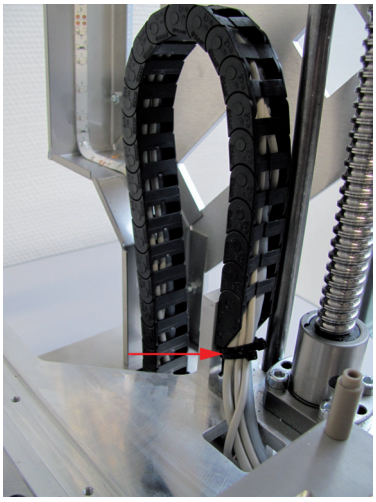
Schraube (siehe Pfeil) am Halteblock des Schleppkettenendstücks entfernen und den unteren Endschalter für die Z-Richtung wie gezeigt montieren (Ausrichtung siehe Bild).



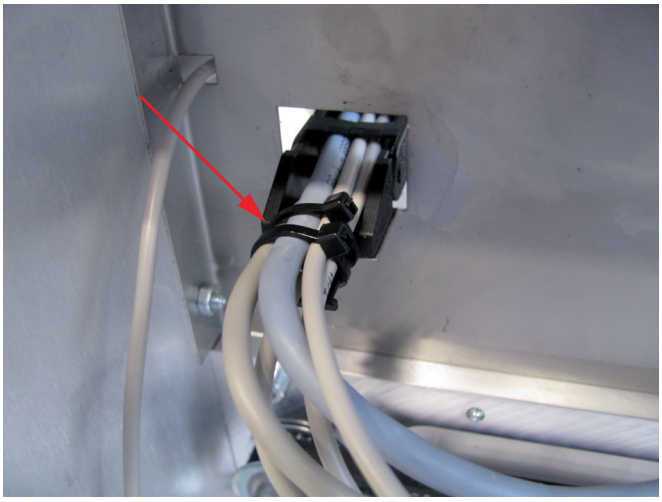
Zahnriemen an der Basisplatte von Hand drehen und so die Y-Platte nach unten fahren.
**Achtung: hierbei die Y-Platte nicht zu weit nach unten fahren, da ansonsten der untere Endschalter für die Z-Achse beschädigt werden kann.**
2 Kabelbinder am Schleppkettenendstück aufschneiden.



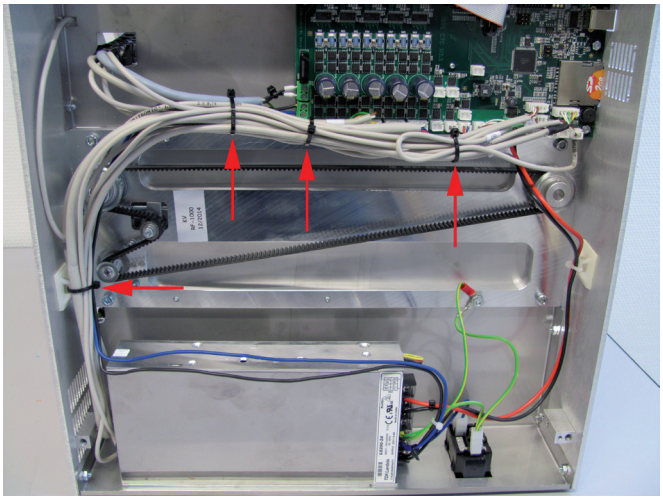
Kürzeren Strang der Doppelleitung wie gezeigt in die Schleppkette eindrücken.
Hierbei bei Bedarf die Kunststofflaschen mit einem Schraubendreher in die Ausgangslage zurückhebeln.



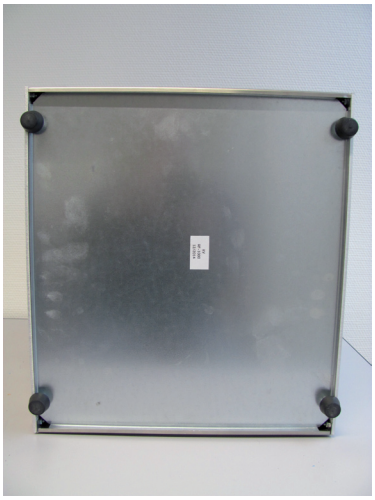
2 Kabelbinder wie gezeigt am Schleppkettenendstück befestigen.



Am anderen Schleppketteendstück in der Bedienblende ebenfalls 2 Kabelbinder anbringen.



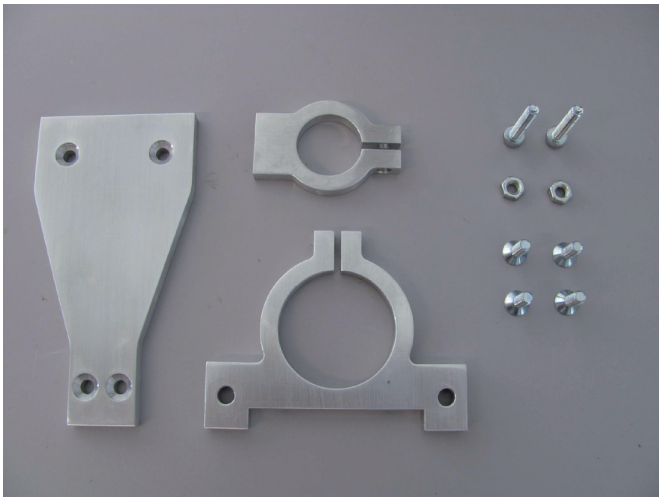
Gesamten Kabelstrang im Bodenbereich wieder mit Kabelbindern sauber verlegen.
**Achtung: die Kabel dürfen nicht in den Zahnriemenantrieb gelangen können.**



Bodenplatte und Gummifüße wieder montieren.

## c) Einbau der Minibohrmaschine

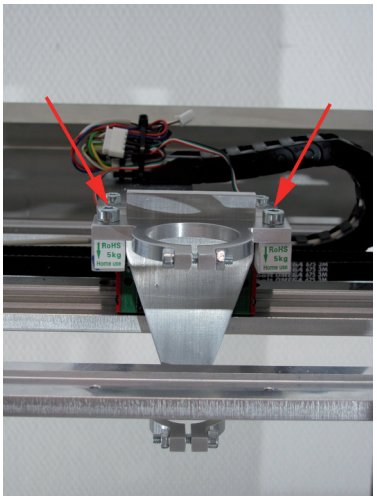
**PROXXON-Minibohrmaschine**



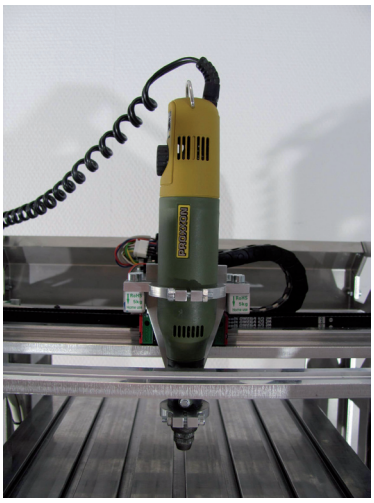
Einzelteile



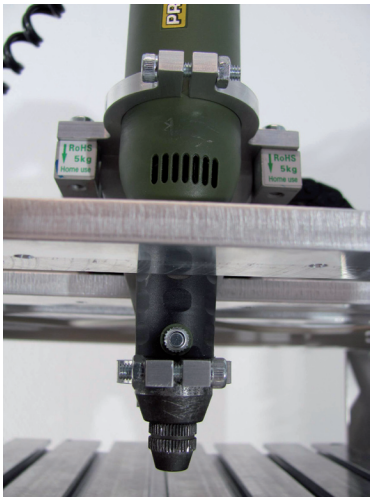
Einzelteile wie gezeigt zusammenbauen.



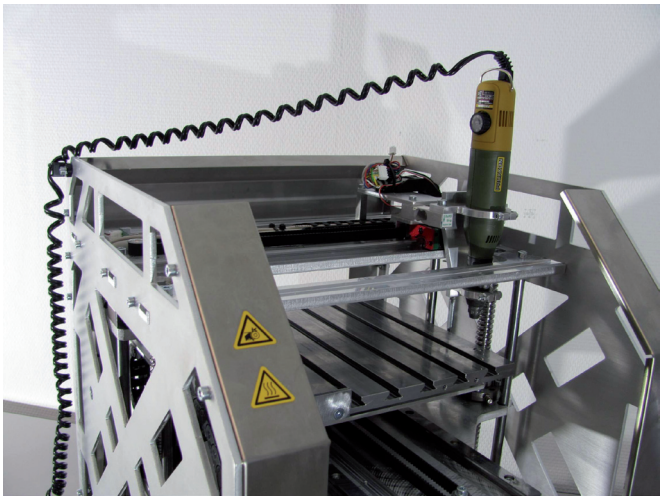
Fräskopfhalterung von oben auf dem Extruderwagen montieren. Hierzu die beiden Schrauben verwenden, mit denen vorher die Extruderhalterung befestigt war (im Bild markiert).



Minibohrmaschine von oben in die Halterung einschieben.



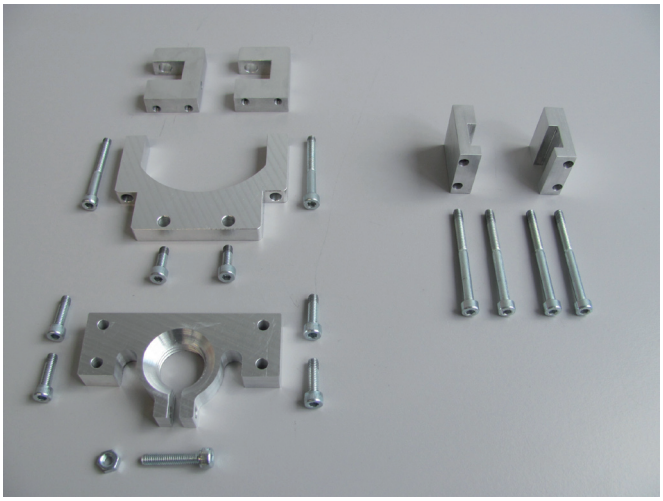
Minibohrmaschine so weit einschieben, dass die beiden Klemmzwingen eine gerade Auflagefläche haben. Klemmschrauben festziehen.



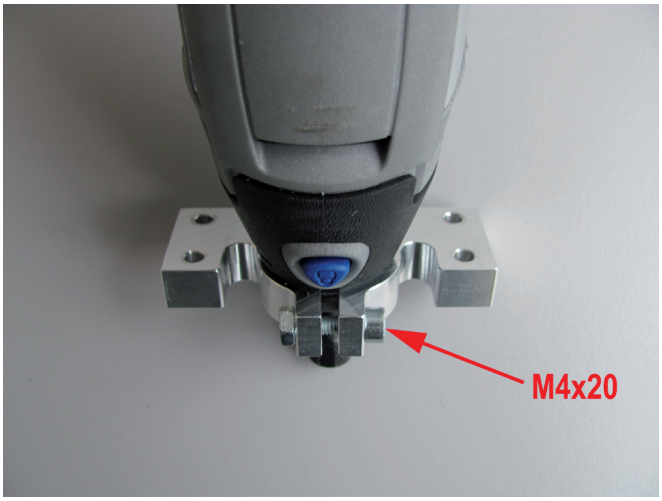
Anschlussleitung der Minibohrmaschine mit einem Kabelbinder an der Halterung für den Filamentschlauch fixieren.

**Die Anschlussleitung muss nach der Fixierung noch lang genug sein, dass die Minibohrmaschine ganz nach rechts fahren kann, ohne dass die Anschlussleitung übermäßig gespannt wird.**

**Einbau der DREMEL®-Minibohrmaschine**

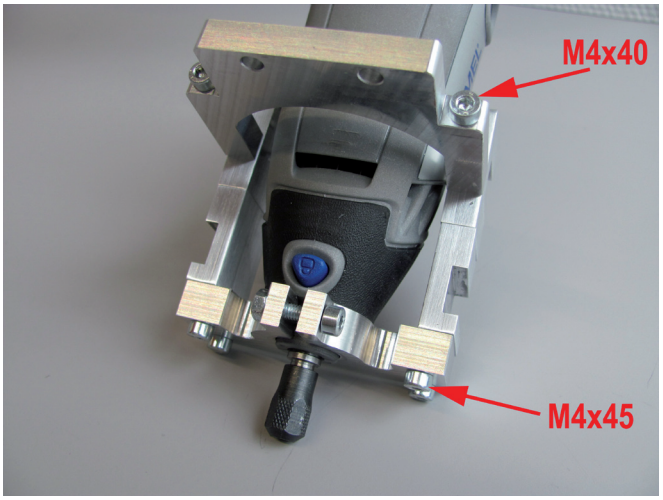


Einzelteile
Die rechts im Bild gezeigten Teile sind nur für den Einbau des DREMEL® 3000 erforderlich.



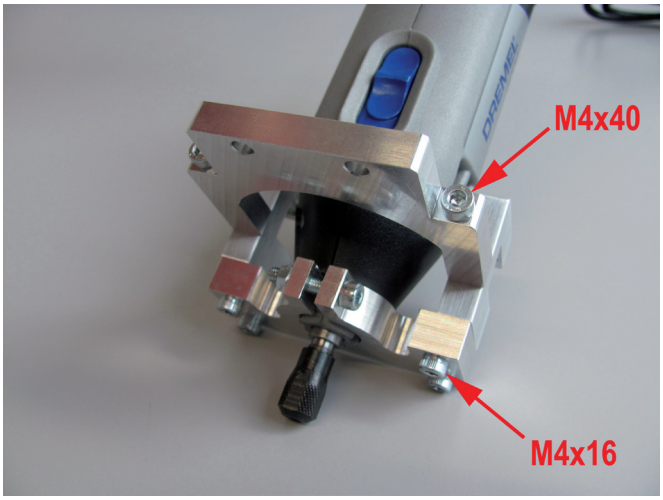

DREMEL®-Minibohrmaschine wie gezeigt in die Grundplatte montieren. Die Phase in der Montageplatte muss nach oben, zur Minibohrmaschine hin weisen.
Die Minibohrmaschine muss so weit in die Halterung eingedreht werden, dass der Arretierknopf für die Antriebswelle über der geschlitzten Öffnung liegt.
Wichtig: die geschlitzte Öffnung muss wie gezeigt nach vorne weisen.

DREMEL® 3000



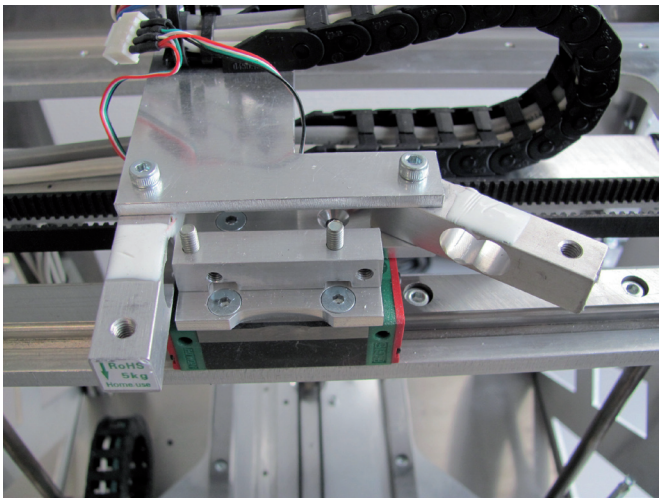

Einzelteile wie gezeigt zusammenbauen.
Die Teile müssen sich ohne Gewalt zusammenfügen lassen.

DREMEL® 4000



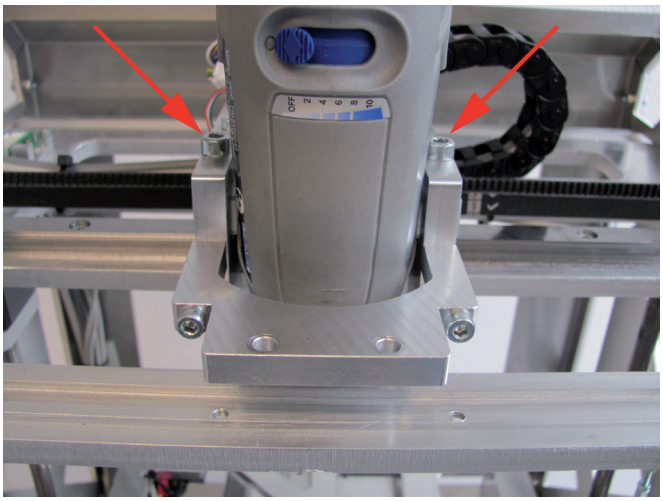

Einzelteile wie gezeigt zusammenbauen.
Die Teile müssen sich ohne Gewalt zusammenfügen lassen.

Einbau in den 3D-Drucker



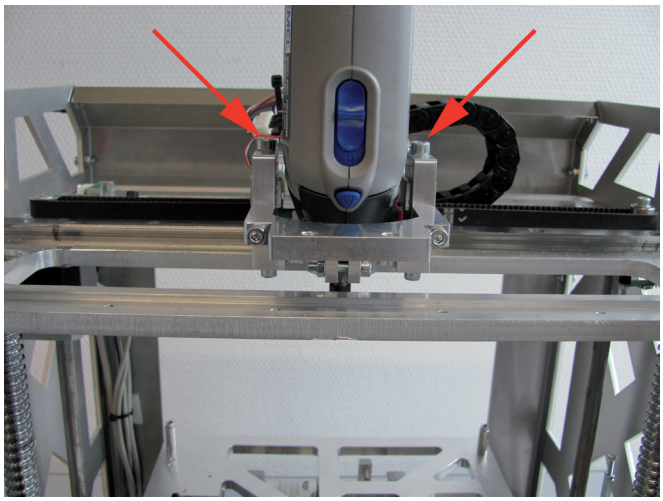
Befestigungsschraube des rechten Dehnungsmessstreifens lösen und den Dehnungsmessstreifen nach rechts wegdrehen.

DREMEL® 3000



Minibohrmaschine wie gezeigt auf Extruderwagen montieren. Hierzu die beiden Schrauben verwenden, mit denen vorher die Extruderhalterung befestigt war (im Bild markiert). Minibohrmaschine so ausrichten, dass sie nirgends die Halterung berührt.

DREMEL® 4000



Minibohrmaschine wie gezeigt auf Extruderwagen montieren.
Hierzu die beiden Schrauben verwenden, mit denen vorher die Extruderhalterung befestigt war (im Bild markiert).
Minibohrmaschine so ausrichten, dass sie nirgends die Halterung berührt.

## d) Einbau einer zweiten optionalen Führungsschiene für den Fräskopf

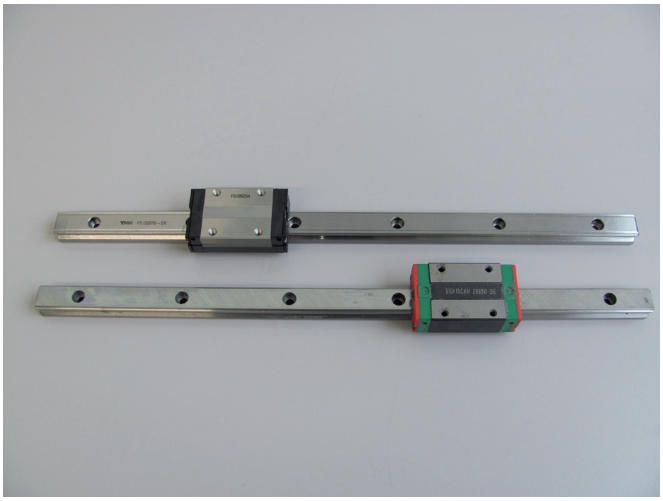
(nur für DREMEL® 3000 und DREMEL® 4000)

**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.**

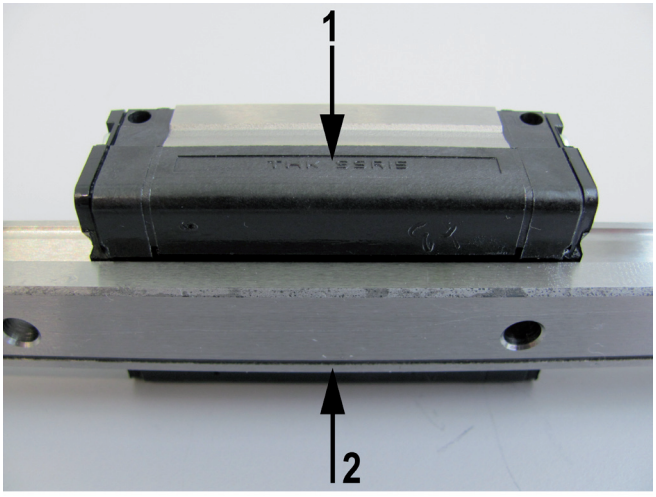
**Die Version mit schwarzem Führungswagen wird auf die gleiche Art montiert, jedoch ist hier bei Lieferung der Führungswagen bereits auf die Führungsschiene aufgeschoben und der Führungswagen kann ohne Gefahr von der Führungsschiene geschoben werden. Ein Herausfallen der Lagerkugeln ist nicht möglich.**

**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

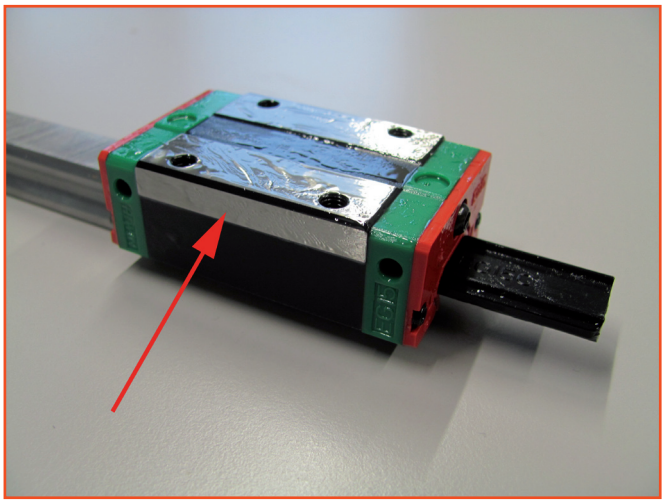



(1) Beschriftung auf dem Führungswagen
(2) Nut an der Unterseite der Führungsschiene

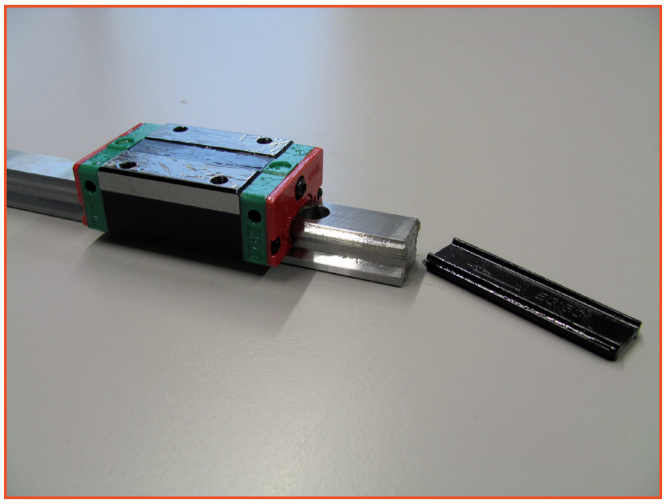
**Die Montagehilfe (Kunststoffteil in der Führung des Führungswagens) darf keinesfalls vor dem Aufschieben des Führungswagens entfernt werden, da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.**

**Gleiches gilt, wenn der Führungswagen nach der Montage von der Führungsschiene geschoben wird.**

**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.**



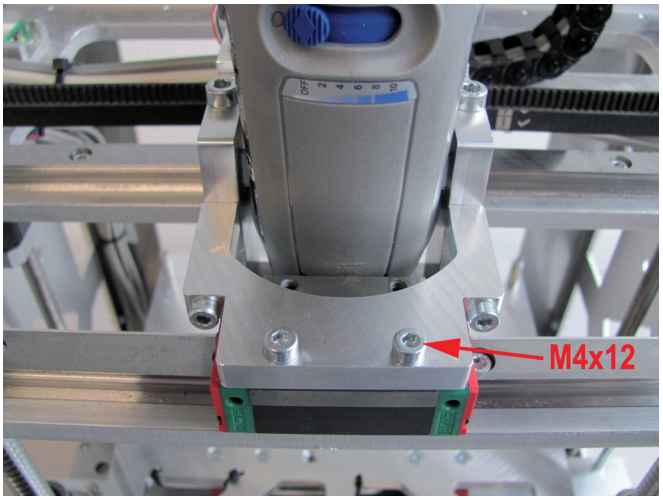
Führungswagen auf die Führungsschiene aufschieben.



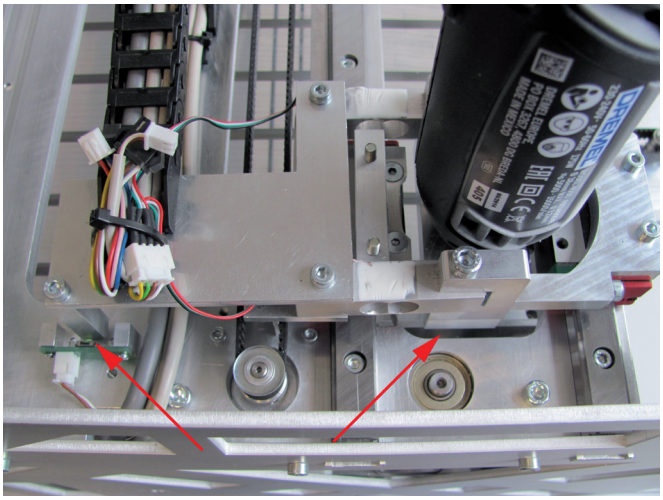
Die Montagehilfe schiebt sich beim Aufschieben des Führungswagens automatisch aus dem Führungswagen heraus.



Führungsschiene mit 6 Schrauben M4x12 in die vordere Nut der X-Platte schrauben.
Die Pfeile auf der Führungsschiene müssen hierbei in die gleiche Richtung weisen, wie die Pfeile auf der bereits vorhandenen Führungsschiene.




Alle Schrauben der Fräskopfhalterung und ihrer Befestigung an den Dehnungsmessstreifen nochmals lösen.
Fräskopfhalterung wie gezeigt auf dem Führungswagen montieren.
**ACHTUNG: die Minibohrmaschine darf die Halterung nicht berühren!**



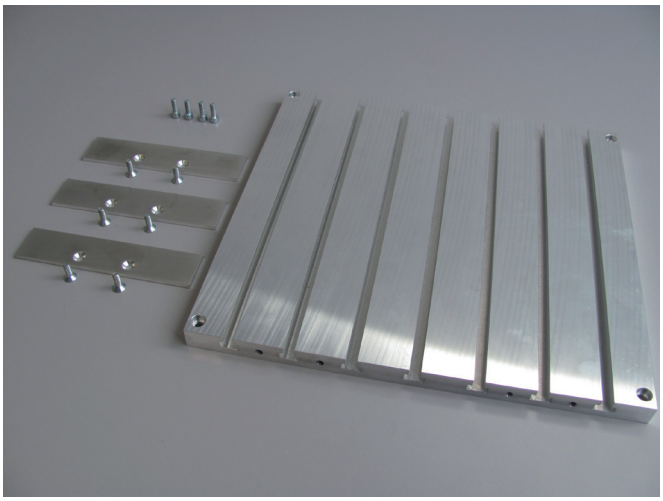
Fräskopfhalterung so ausrichten, dass der Endschalter für die X-Richtung betätigt wird, bevor die Fräskopfhalterung gegen die X-Platte fährt.
Alle Schrauben der Fräskopfhalterung endgültig festziehen.

## e) Einbau des Frästischs

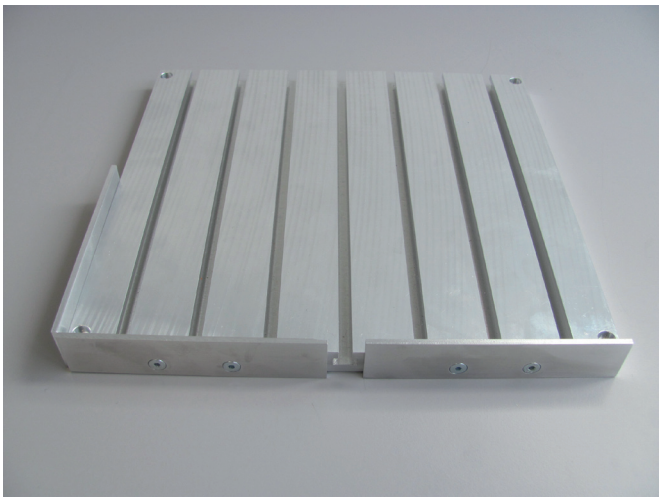
⟶ Zur Erhöhung der Stabilität beim Fräsen kann der Untertisch (Originalstärke 4mm) durch einen verstärkten Untertisch (Stärke 8mm) ersetzt werden. Dieser Untertisch kann auch beim 3D-Druck verwendet werden. Es ist also nicht erforderlich, diesen verstärkten Untertisch beim erneuten Umbau zum 3D-Drucker, den Untertisch wieder zu wechseln.

Die Montage des verstärkten Untertischs ist im Kapitel „Anbau des verstärkten Untertischs mit zwei Führungsschienen“ weiter hinten in dieser Anleitung beschrieben.

Wir empfehlen bei der Verwendung des verstärkten Untertischs unbedingt den Einbau einer zweiten Führungsschiene für den Frästisch.

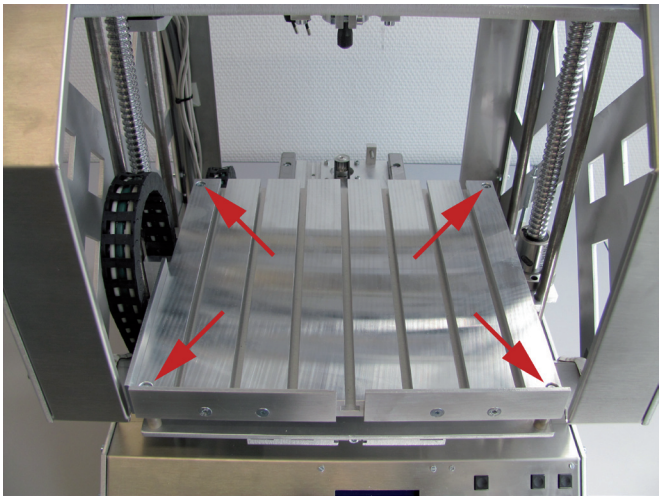


Einzelteile des Frästischs.



Anschlagplatten wie gezeigt am Frästisch montieren

**Anbau des Frästischs mit einer Führungsschiene für Gravierarbeiten**



Frästisch mit den 4 Schrauben (siehe Markierung im Bild) auf den Distanzbolzen des Untertischs montieren.
Die Anschlagplatten müssen wie im Bild gezeigt zum Bedienteil hin weisen.

**Befestigungsschrauben nicht zu stark anziehen, da sie in die Kunststoffgewinde der Distanzbolzen eingedreht werden. Als stabilere Alternative sind Distanzbolzen aus Aluminium als Zubehörteile erhältlich.**

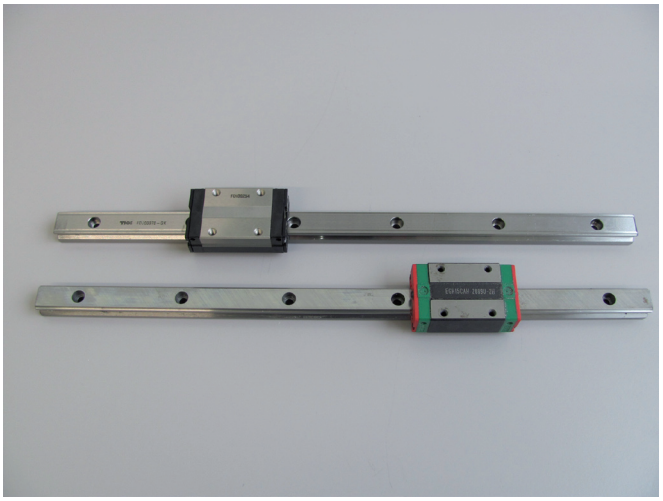
**Anbau des Frästischs mit zwei Führungsschienen für Fräsarbeiten**

**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.**

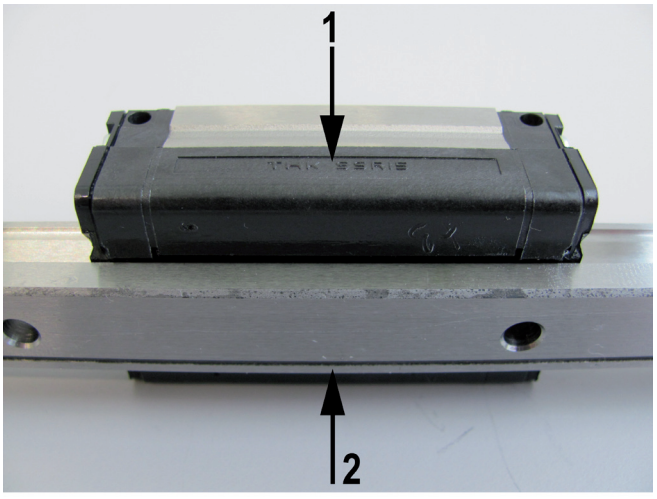
**Die Version mit schwarzem Führungswagen wird auf die gleiche Art montiert, jedoch ist hier bei Lieferung der Führungswagen bereits auf die Führungsschiene aufgeschoben und der Führungswagen kann ohne Gefahr von der Führungsschiene geschoben werden. Ein Herausfallen der Lagerkugeln ist nicht möglich.**

**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.**

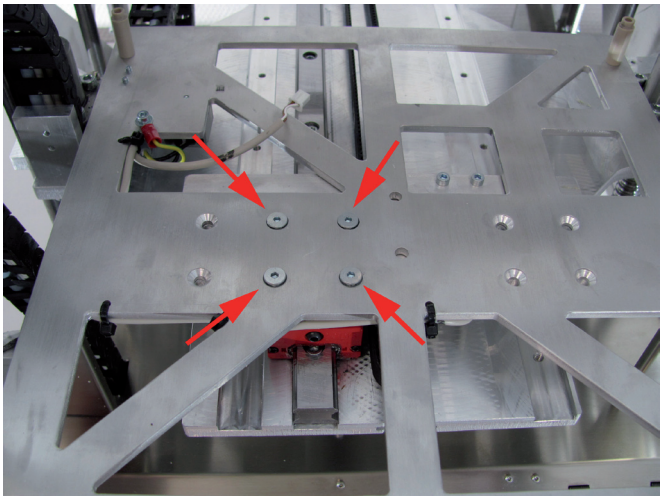
**Bei der späteren Montage der Schiene drehen Sie diese so, dass die Nut an der Unterseite der Schiene dorthin weist, wo im laut Text die Pfeile auf der Führungsschiene mit dem grün/roten Führungswagen hinweisen sollen.**



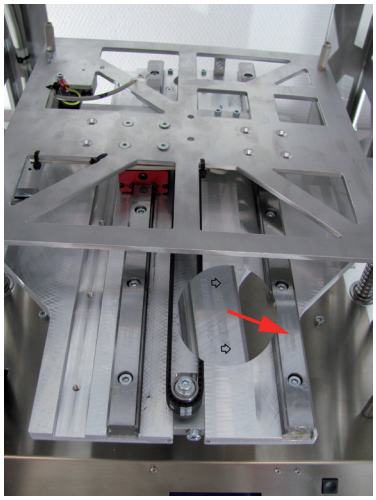
oben: Führungsschiene mit schwarzem Führungswagen
unten: Führungsschiene mit grün/rotem Führungswagen




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



4 Befestigungsschrauben des Untertischs (im Bild markiert) etwas lösen (nicht entfernen!).



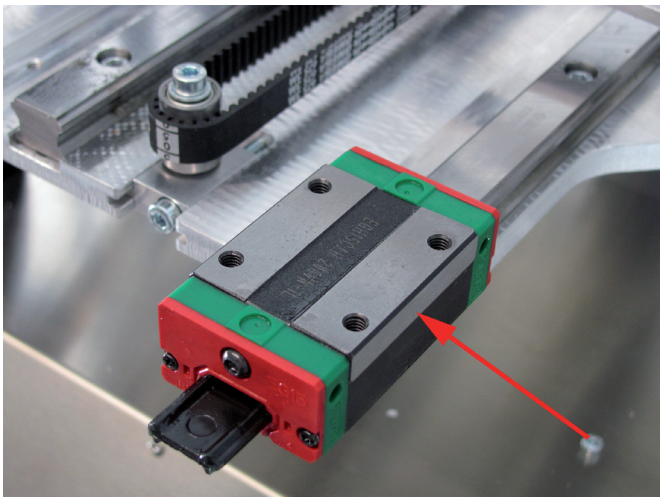
Untertisch ganz nach hinten schieben und die zusätzliche Führungsschiene mit 6 Schrauben M4x12 (Best.-Nr. 1197657) in der rechten Nut der Y-Platte befestigen.

**Auf den Führungsschienen befinden sich Pfeile (im rechten Bild markiert). Die Führungsschiene muss so ausgerichtet werden, dass die Pfeile in die gleiche Richtung weisen, wie die Pfeile auf der bereits montierten Führungsschiene.**

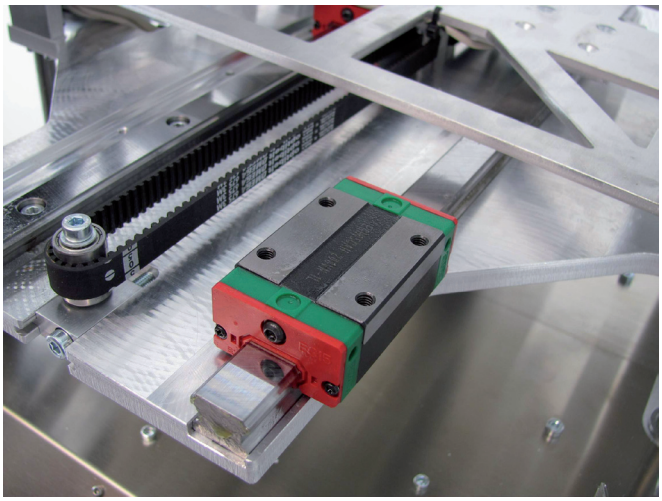
**Die Montagehilfe (Kunststoffteil in der Führung des Führungswagens) darf keinesfalls vor dem Aufschieben des Führungswagens entfernt werden, da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.**

**Gleiches gilt, wenn der Führungswagen nach der Montage von der Führungsschiene geschoben wird.**

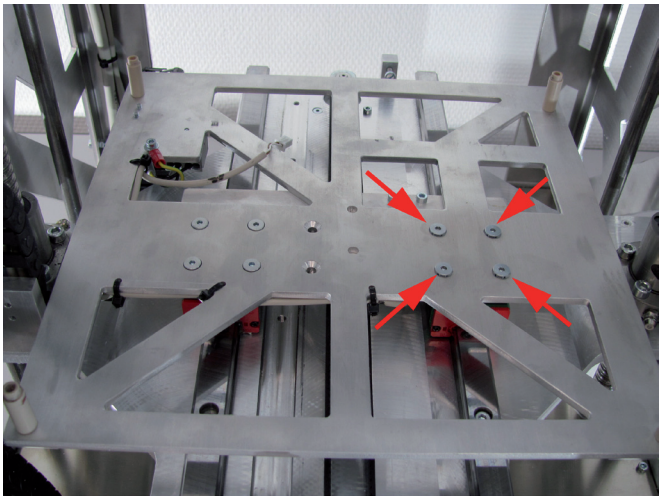
**Der Führungswagen hat auf einer Seite eine geschliffene Fläche (siehe Pfeil im Bild links unten). Drehen Sie den Führungswagen vor dem Aufschieben so, dass die Pfeile auf der Führungsschiene zur geschliffenen Fläche des Führungswagens weisen.**



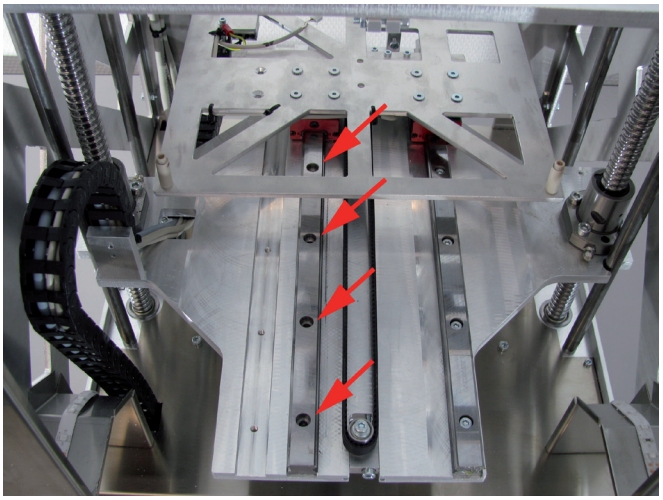
Führungswagen auf die zuvor montierte Führungsschiene aufschieben.



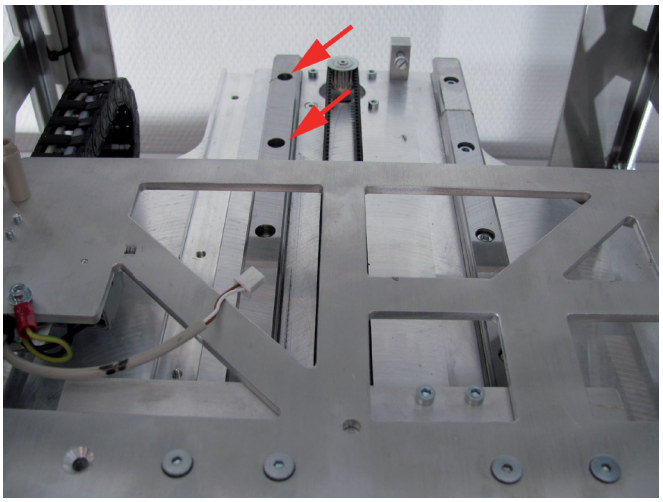
Die Montagehilfe schiebt sich beim Aufschieben des Führungswagens heraus.



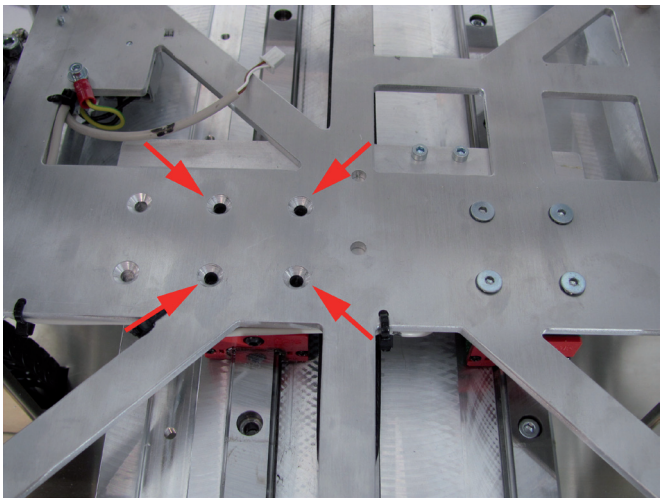
Führungswagen mit 4 Senkkopfschrauben M4x12 am Untertisch fixieren (Schrauben noch nicht festziehen).



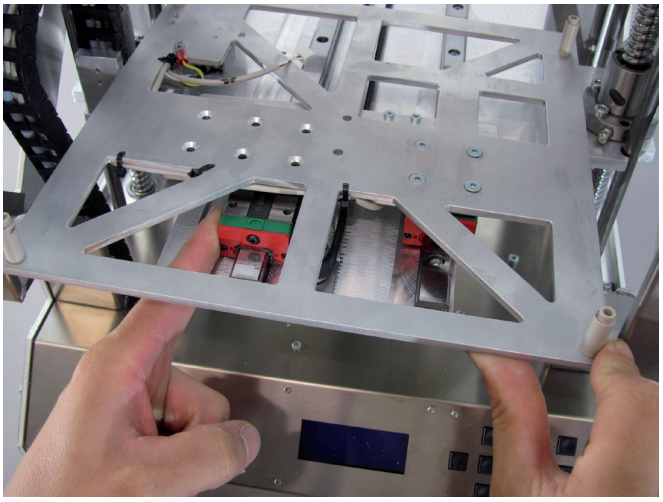
Untertisch nach hinten schieben und die vorderen Befestigungsschrauben der linken Führungsschiene entfernen.



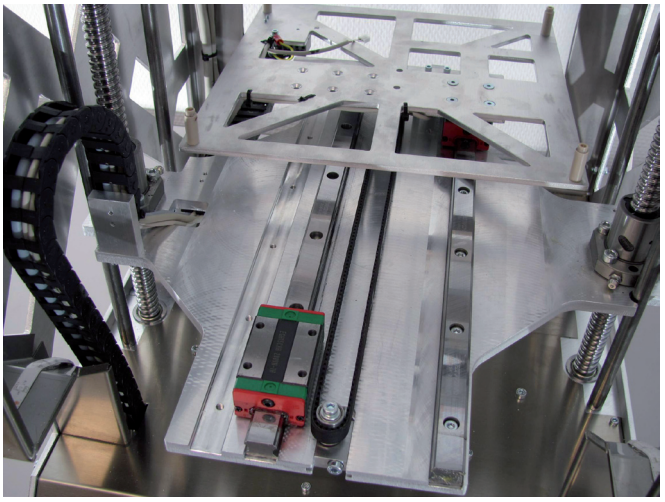
Untertisch nach vorne schieben und die beiden verbliebenen Befestigungsschrauben der linken Führungsschiene entfernen.



4 Befestigungsschrauben des Führungswagens (bereits vorher gelöst) entfernen.

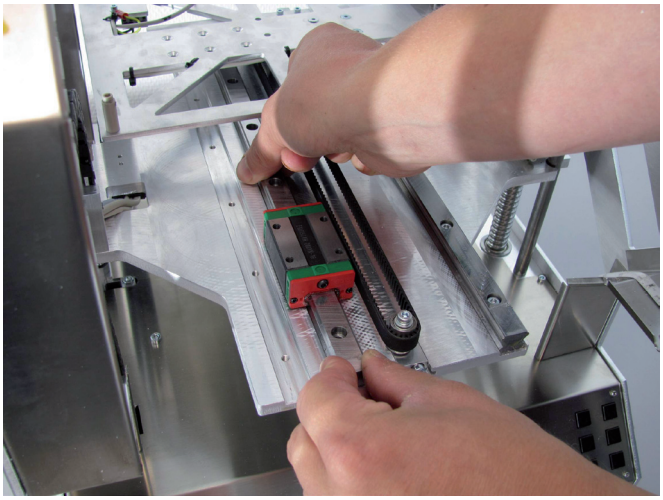


Linken Führungswagen festhalten und Untertisch etwas nach rechts kippen.

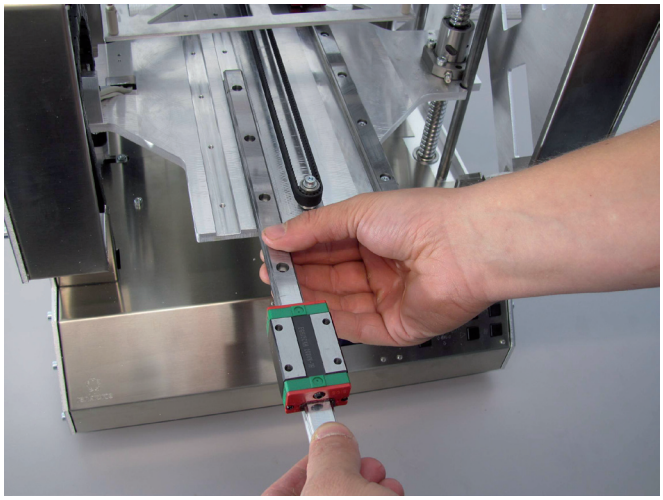


Untertisch nach hinten schieben, damit die linke Führungsschiene mit dem Führungswagen frei zugänglich ist.

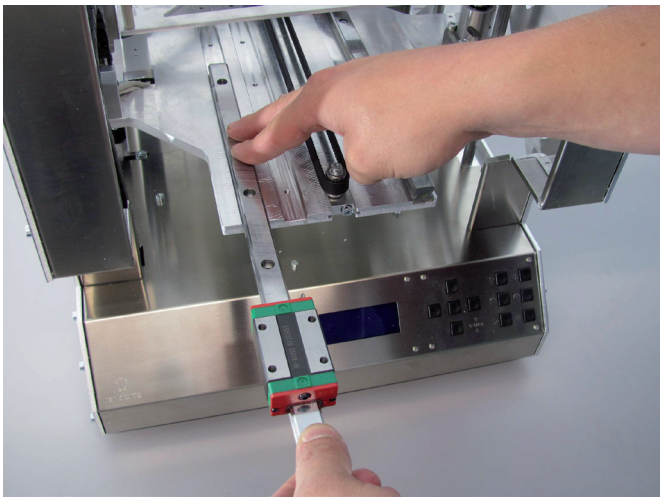
**Der linke Führungswagen darf keinesfalls die Führungsschiene verlassen da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.**



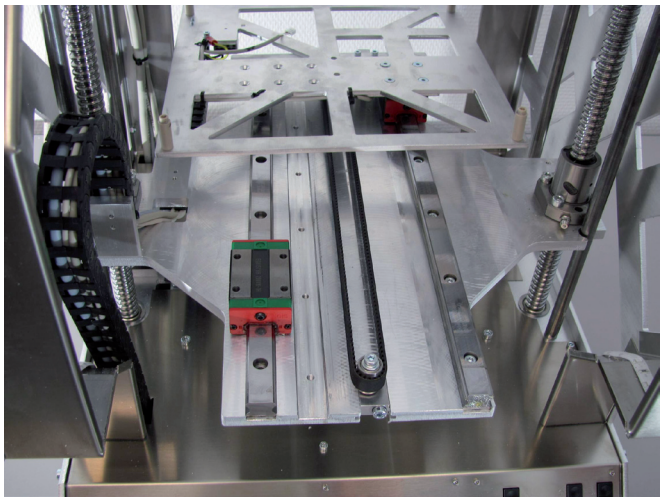
Linken Führungswagen zusammen mit der Führungsschiene aus der Nut ziehen.



Führungsschiene und Führungswagen so greifen, dass der Führungswagen nicht unbeabsichtigt von der Schiene rutschen kann.

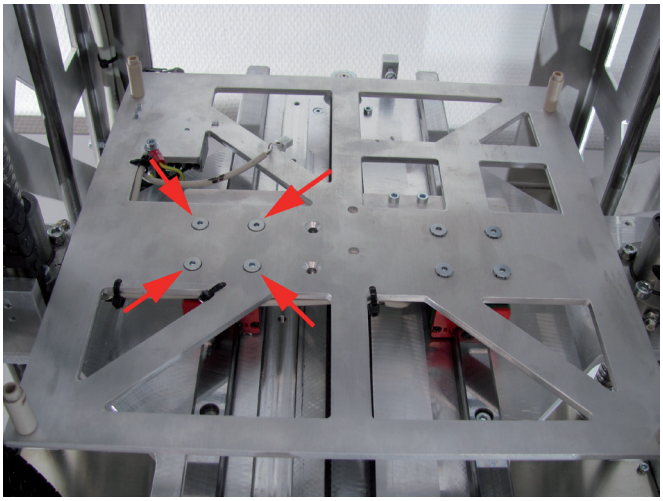


Führungsschiene mit Führungswagen in die linke Nut der Y-Platte einschieben.

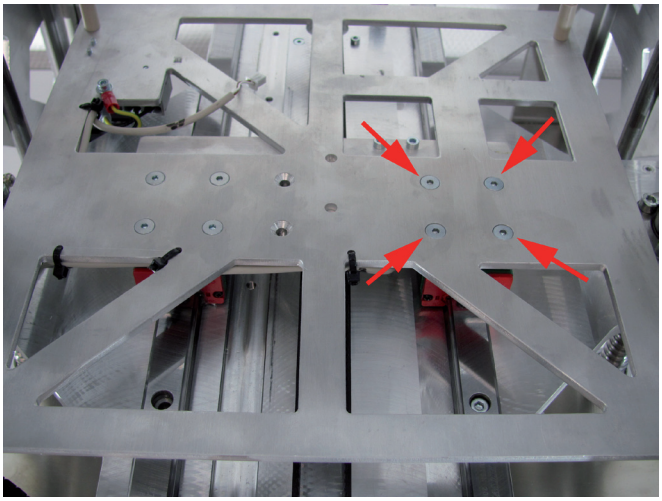


Führungsschiene so weit in die Nut einschieben, bis die Befestigungslöcher mit den Gewinden in der Y-Platte fluchten.

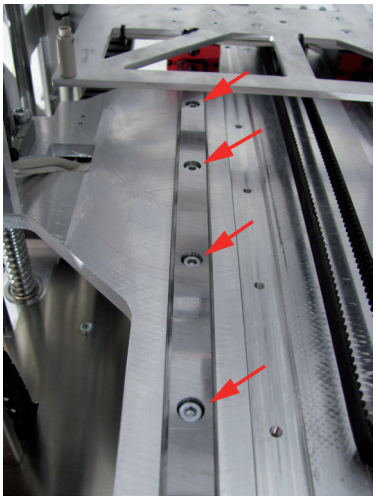
**Die Führungsschiene darf beim Versetzen in die linke Nut nicht gedreht werden, da ansonsten die Ausrichtung der Pfeile auf den beiden Führungsschienen nicht mehr übereinstimmt.**



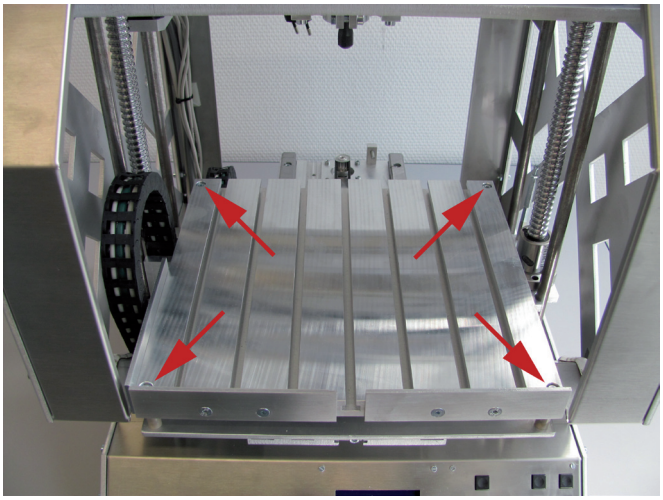
Linken Führungswagen mit 4 Senkkopfschrauben M4x12 am Untertisch befestigen.



Die zuvor nur leicht eingedrehten 4 Senkkopfschrauben des rechten Führungswagens festziehen.



Linke Führungsschiene mit 6 Zylinderkopfschrauben M4x12 befestigen. Um die Schrauben besser zu erreichen, kann der Untertisch entsprechend verschoben werden.



Frästisch mit den 4 Schrauben (siehe Markierung im Bild) auf den Distanzbolzen des Untertischs montieren.
Die Anschlagplatten müssen wie im Bild gezeigt zum Bedienteil hin weisen.

**Befestigungsschrauben nicht zu stark anziehen, da sie in die Kunststoffgewinde der Distanzbolzen eingedreht werden. Als stabilere Alternative sind Distanzbolzen aus Aluminium als Zubehörteile erhältlich.**

**Anbau des verstärkten Untertischs mit zwei Führungsschienen**

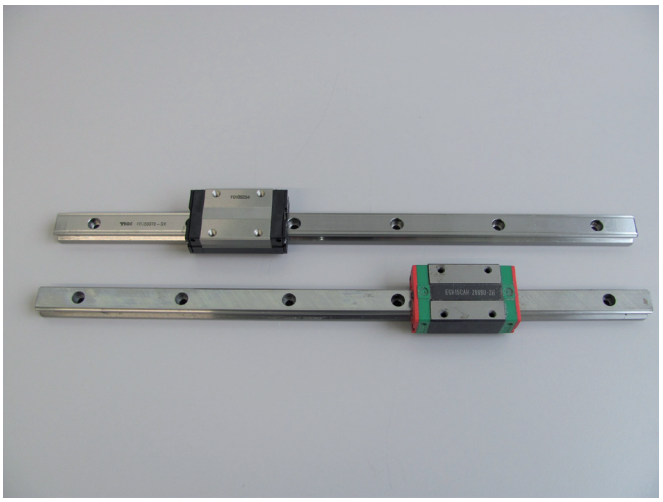
→ Zur einfacheren Montage sollte sich der Untertisch hierbei in der untersten Position befinden.

**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.**

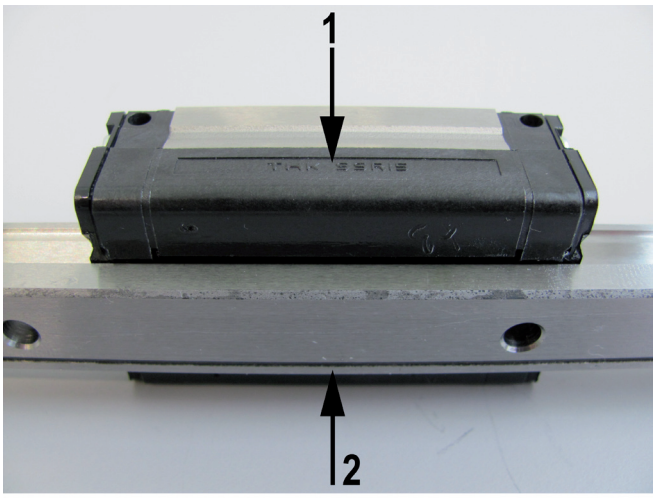
**Die Version mit schwarzem Führungswagen wird auf die gleiche Art montiert, jedoch ist hier bei Lieferung der Führungswagen bereits auf die Führungsschiene aufgeschoben und der Führungswagen kann ohne Gefahr von der Führungsschiene geschoben werden. Ein Herausfallen der Lagerkugeln ist nicht möglich.**

**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.**

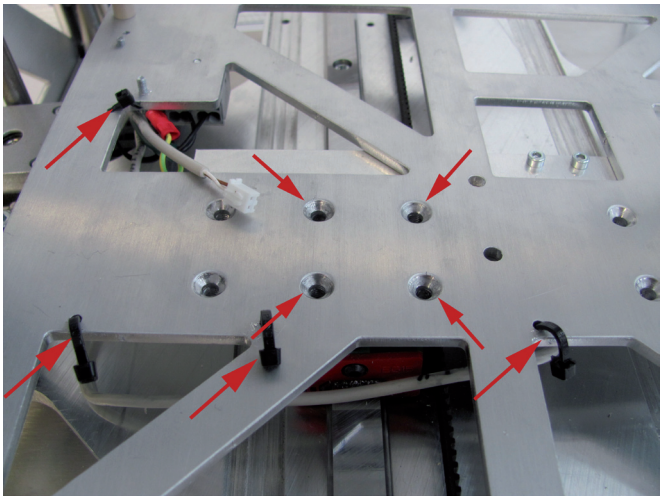
**Bei der späteren Montage der Schiene drehen Sie diese so, dass die Nut an der Unterseite der Schiene dorthin weist, wo im laut Text die Pfeile auf der Führungsschiene mit dem grün/roten Führungswagen hinweisen sollen.**



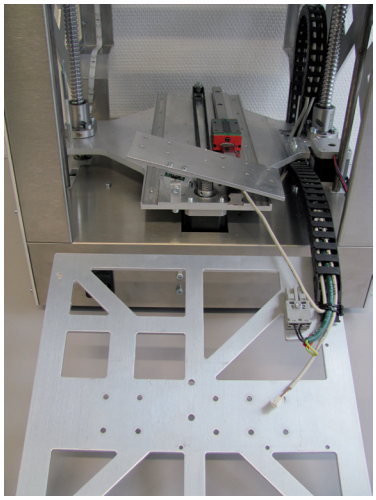
oben: Führungsschiene mit schwarzem Führungswagen
unten: Führungsschiene mit grün/rotem Führungswagen



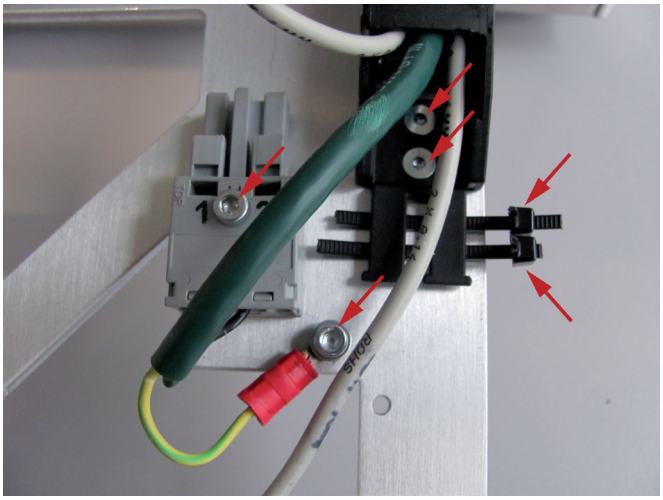

(1) Beschriftung auf dem Führungswagen
(2) Nut an der Unterseite der Führungsschiene



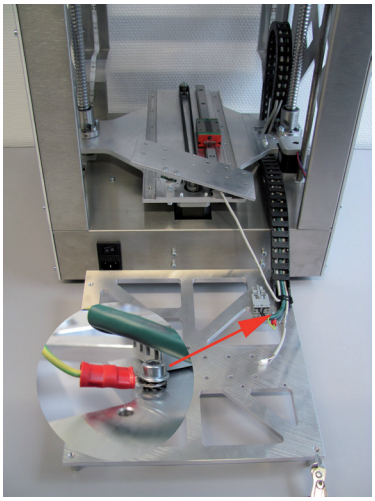
4 Befestigungsschrauben des Untertischs entfernen und 4 Kabelbinder aufschneiden.



Untertisch nach hinten aus dem Gerät klappen. Dabei darauf achten, dass der Führungswagen nicht durch die Leitung des Endanschlags für die Y-Richtung von seiner Schiene geschoben wird.



2 Kabelbinder aufschneiden und 4 Schrauben entfernen.



Distanzbolzen am Untertisch montieren (optionale Distanzbolzen aus Aluminium werden bei dieser Montageart empfohlen).
Steckverbindung für die Heizplatte, Schutzleiterverschraubung und Schleppkettenendstück am verstärkten Untertisch montieren.
Zwei Kabelbinder am Schleppkettenendstück befestigen.

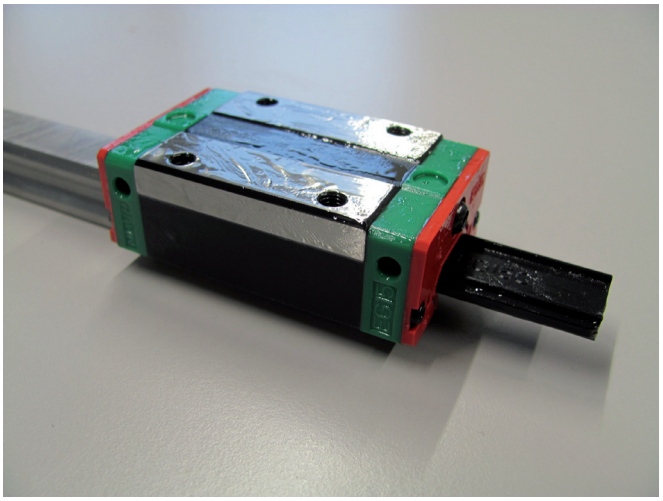
**Achtung: Die Schutzleiterverschraubung stellt einen sicherheitstechnisch wichtigen Kontakt der Gehäuseteile zum Schutzleiter her. Achten Sie unbedingt auf die Lage der Beilag- und Zahnscheiben:**

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

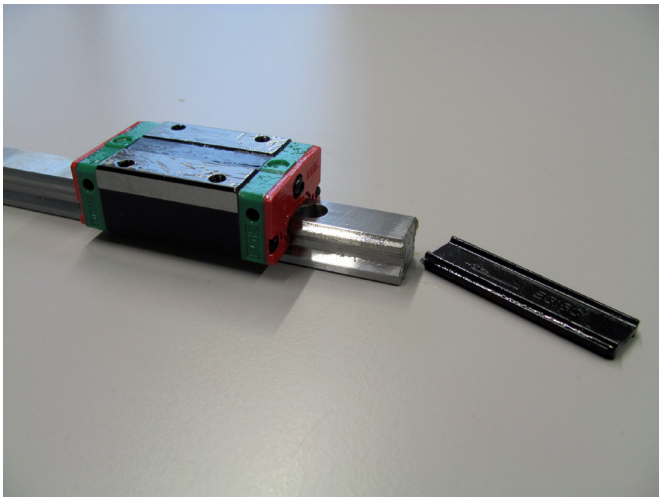
**Die Montagehilfe (Kunststoffteil in der Führung des Führungswagens) darf keinesfalls vor dem Aufschieben des Führungswagens entfernt werden, da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.**

**Gleiches gilt, wenn der Führungswagen nach der Montage von der Führungsschiene geschoben wird.**

**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.**

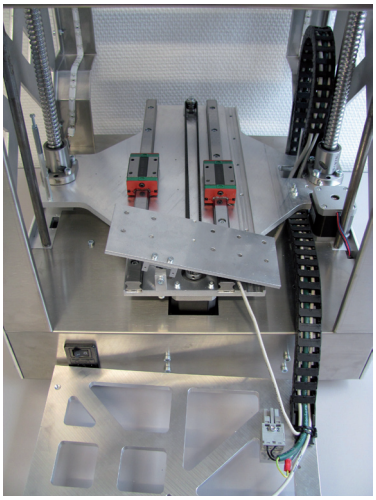


Führungswagen auf die Führungsschiene aufschieben.

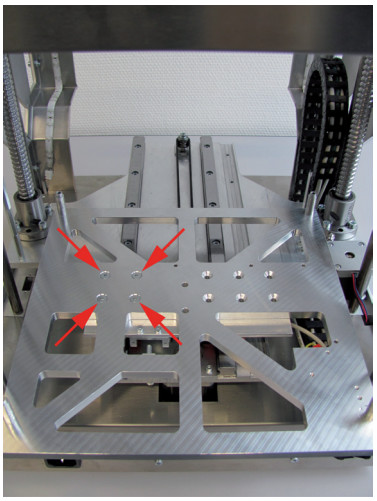


Die Montagehilfe schiebt sich beim Aufschieben des Führungswagens automatisch aus dem Führungswagen heraus.

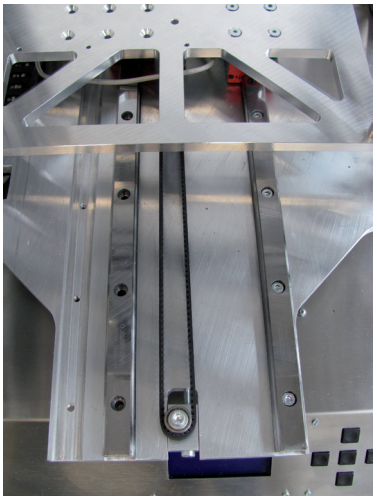
**Auf den Führungsschienen befinden sich Pfeile. Die Führungsschiene muss so ausgerichtet werden, dass die Pfeile in die gleiche Richtung weisen, wie die Pfeile auf der bereits montierten Führungsschiene.**



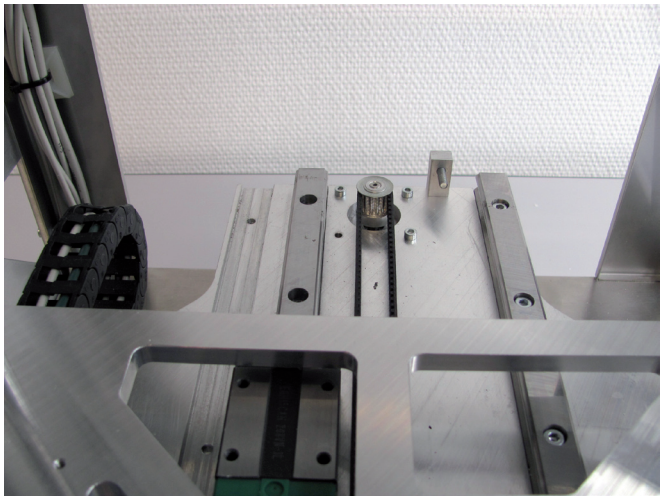
Zusätzliche Führungsschiene mit 6 Schrauben M4x12 (Best.-Nr. 1197657) in die linke Nut der Y-Platte montieren.



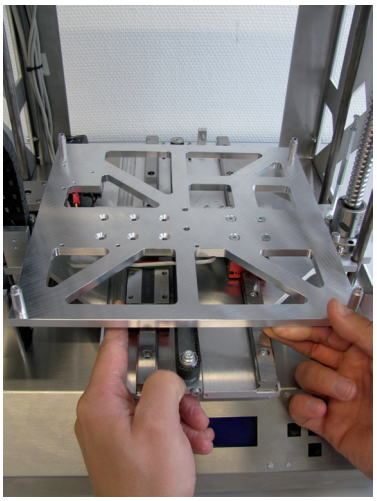
Untertisch wieder ins Gerät klappen und mit den beiliegenden (längeren) Senkkopfschrauben M4x16 auf dem Führungswagen der zusätzlichen Führungsschiene montieren. Die Schrauben noch nicht ganz festziehen.



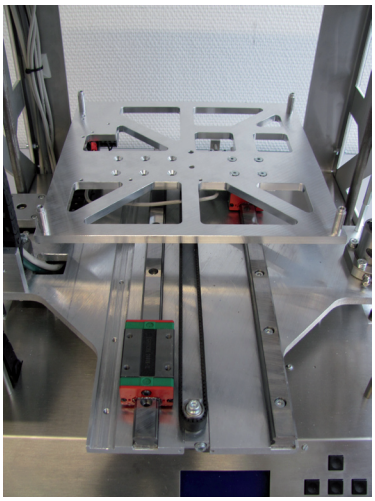
Gerät wieder umdrehen und Untertisch nach hinten schieben. Vier vordere Befestigungsschrauben der alten Führungsschiene entfernen.



Untertisch nach vorne schieben und die verbleibenden zwei Befestigungsschrauben der alten Führungsschiene entfernen.

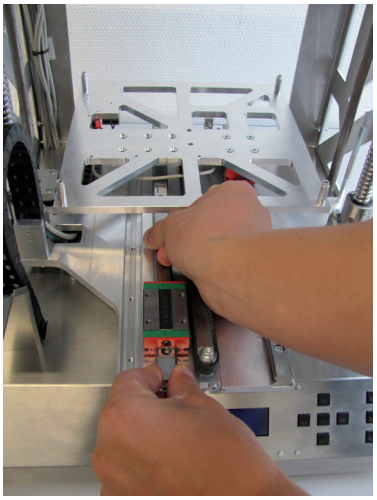


Linken Führungswagen festhalten und Untertisch etwas nach rechts kippen.

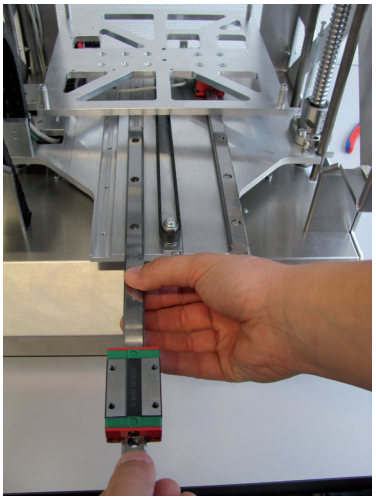


Untertisch nach hinten schieben, damit die linke Führungsschiene mit dem Führungswagen frei zugänglich ist.

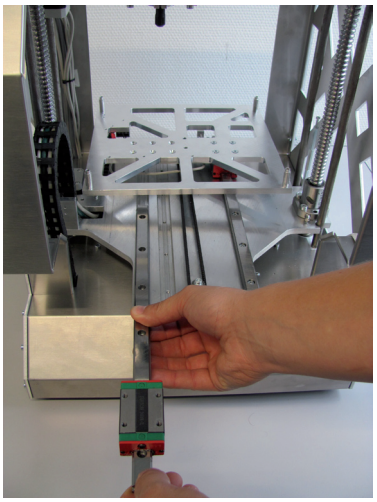
**Der linke Führungswagen darf keinesfalls die Führungsschiene verlassen da ansonsten die Lagerkugeln aus dem Wagen fallen. Dies wäre irreparabel.**



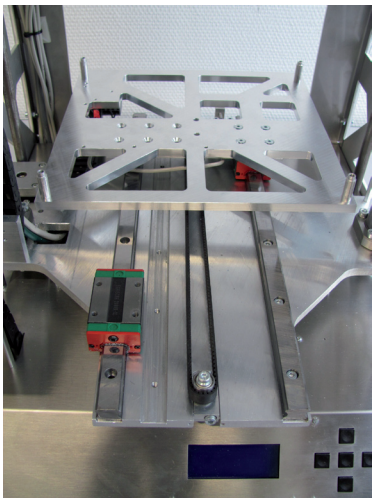
Linken Führungswagen zusammen mit der Führungsschiene aus der Nut ziehen.



Führungsschiene und Führungswagen so greifen, dass der Führungswagen nicht unbeabsichtigt von der Schiene rutschen kann.

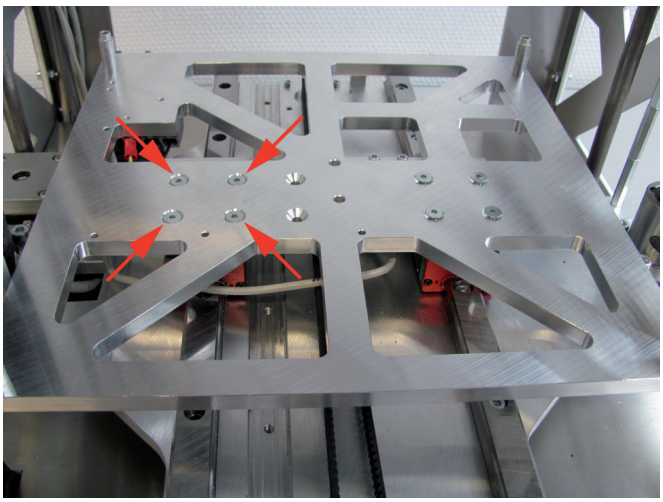


Führungsschiene mit Führungswagen in die linke Nut der Y-Platte einschieben.

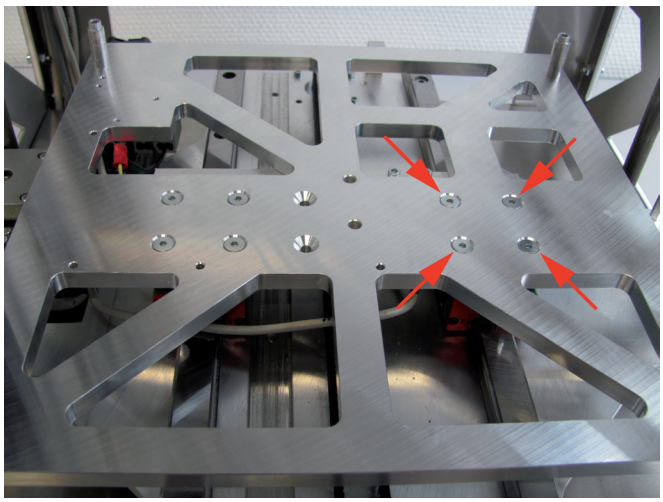


Führungsschiene so weit in die Nut einschieben, bis die Befestigungslöcher mit den Gewinden in der Y-Platte fluchten.

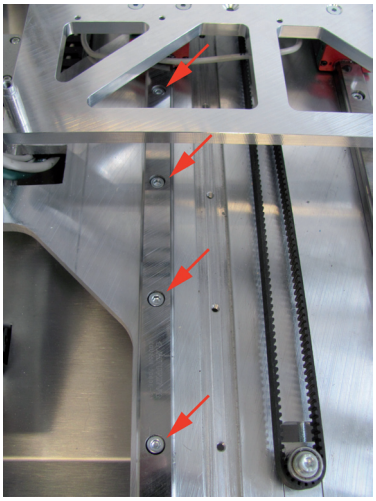
**Die Führungsschiene darf beim Versetzen in die linke Nut nicht gedreht werden, da ansonsten die Ausrichtung der Pfeile auf den beiden Führungsschienen nicht mehr übereinstimmt.**



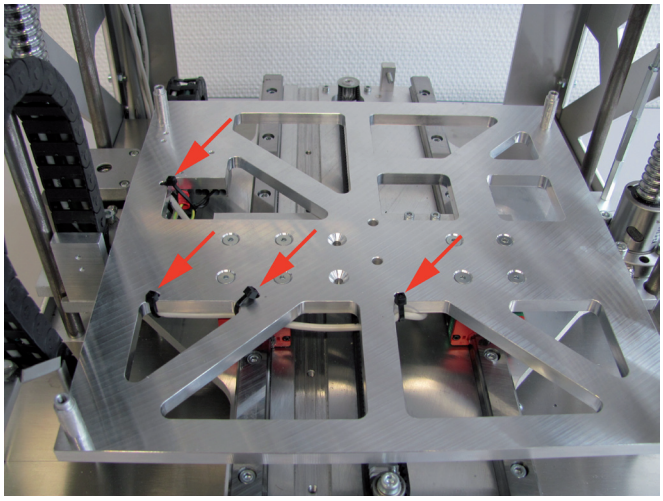
Linken Führungswagen mit 4 Senkkopfschrauben M4x16 am Untertisch befestigen.



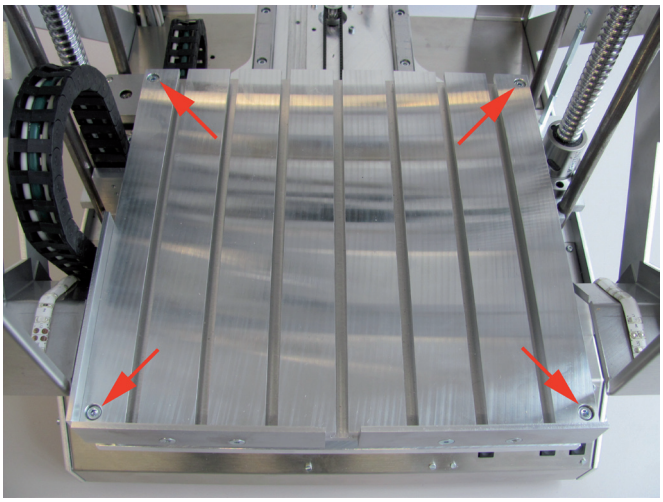
Die zuvor nur leicht eingedrehten 4 Senkkopfschrauben des rechten Führungswagens festziehen.



Linke Führungsschiene mit 6 Zylinderkopfschrauben M4x12 befestigen. Um die Schrauben besser zu erreichen, kann der Untertisch entsprechend verschoben werden.



Leitungen mit 4 Kabelbindern wie gezeigt fixieren.



Frästisch mit 4 Schrauben (siehe Markierung im Bild) auf den Distanzbolzen des Untertischs montieren.
Die Anschlagplatten müssen wie im Bild gezeigt zum Bedienteil hin weisen.

# 9. Firmware Update

Laden Sie die neueste Firmware herunter. In ihr ist die Gravier- und Fräsoption enthalten, ohne die ein Gravier- bzw. Fräsbetrieb nicht möglich ist.

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.

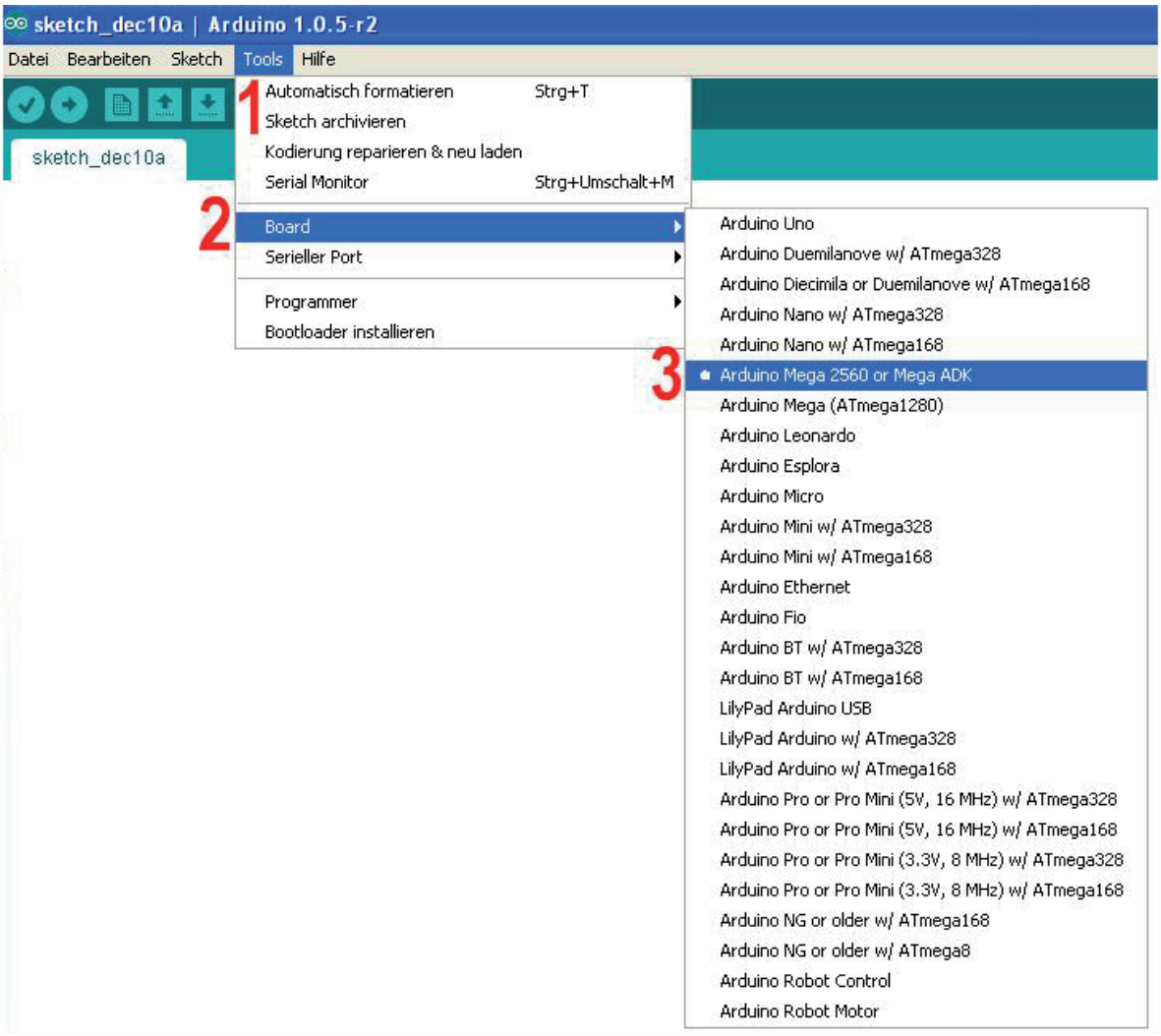
„Development“ ist die Version der Firmware, die sich momentan noch in der Entwicklung befindet.

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). Außerdem muss er an die Netzversorgung angeschlossen und eingeschaltet sein.**

- 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 dem Drucker beiliegenden SD-Karte befindet aus (Ordner „Arduino“ und seine Versions-Unterordner öffnen, bis die Datei „arduino.exe“ gefunden wird.
- Es öffnet sich ein Fenster.

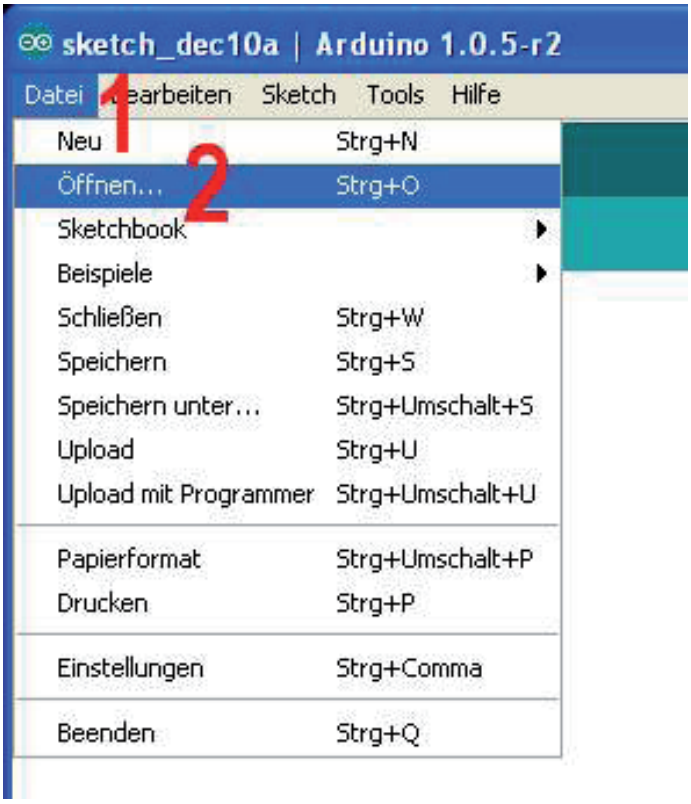



- Wählen Sie im Menü „Tools“ die Option „Board“ und stellen Sie den Typ „Arduino Mega 2560 or Mega ADK“ ein.




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

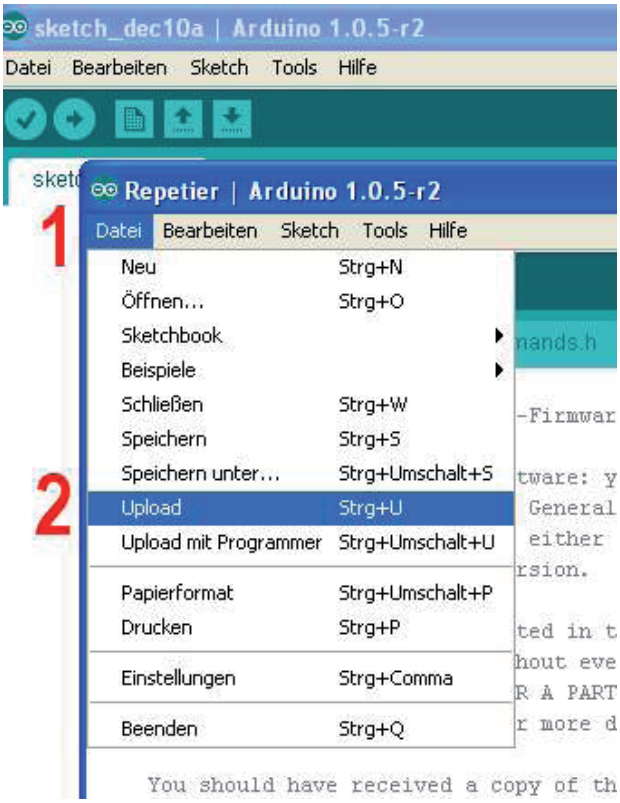
⟶ Die Portnummer ist systemabhängig. Sie können sie im Gerätemanager der Systemsteuerung unter Anschlüsse (COM und LPT) nachsehen.




- 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.

# 10. Bedienung am Drucker

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).
- Um in den Hauptbildschirm bzw. eine Menüebene zurück zu gelangen, drücken Sie die Taste mit dem Pfeil nach links.

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

## a) Umschalten von Druck- auf Fräsbetrieb

- Drücken Sie die Taste OK.
- Markieren Sie mit den Richtungstasten den Punkt „Configuration“.
- Drücken Sie die Taste OK und markieren Sie den Punkt „General“.
- Drücken Sie die Taste OK und markieren Sie den Punkt „Mode: Printer“.
- Drücken Sie die Taste OK, so dass „Mode: Milling“ erscheint.

## b) Menü-Übersicht

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Quick Settings** | Home All | | |
| | Output Object | | |
| | Speed Mul.:100% | | |
| | Set X/Y Origin | | |
| | Disable Stepper | | |
| | Restart | | |
| **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 | |
| | Position Z | Z: 0.00 mm | |
| | | Endstop min:Off | |
| | | Endstop max: N/A | |
| **SD Card** | Mount Card | | |
| | Mill file | | |
| | Unmount Card | | |
| | Delete file | | |
| **Configuration** | General | Baudrate:250000 | |
| | | Stepper Inactive | [s]: 600 |
| | | | 0=Off |
| | | Max. Inactive | [s]: 0 |
| | | | 0=Off |
| | | Beeper: On | |
| | | Lights: Off | |
| | | Mode: Milling | |

| | | |
|---|---|---|
| Acceleration | Print X: 1000 | |
| | Print Y: 1000 | |
| | Print Z: 100 | |
| | Move X: 1000 | |
| | Move Y: 1000 | |
| | Move Z: 100 | |
| | X/Y-Jerk : 10.0 | |
| | Z-Jerk : 0.1 | |
| Feedrate | Max X: 500 | |
| | Max Y: 500 | |
| | Max Z: 50 | |
| | Home X: 165 | |
| | Home Y: 165 | |
| | Home Z: 10 | |
| Store to EEPROM | | |
| Load f. EEPROM | | |
| Z Calibration | Scan Work Part | |
| | Position Z | Z: 15.00 mm |
| | | Endstop min: Off |
| | | Endstop max: Off |
| | Set Z Origin | |
| | Find Z Origin | |
| | Set Work Part: 1 | |
| | Set X/Y Start | |
| | Set X/Y End | |
| | Set dX: 1 mm | |
| | Set dY: 1 mm | |

## c) Funktion der einzelnen Menüpunkte

**Quick Settings**

| | |
|---|---|
| Home All | Alle Achsen in die Home-Position fahren |
| Output Object | Frästisch auf Entnahmeposition fahren |
| Speed Mul.:100% | Prozentuale Einstellung der Vorschubgeschwindigkeit |
| Set X/Y Origin | Festlegung des Werkstück-Nullpunkts |
| Disable Stepper | Alle Motoren ausschalten |
| Restart | Neustart Firmware-Reset |

**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 |

**SD Card**

| | |
|---|---|
| Mount Card | SD-Karte initialisieren (nach dem Einlegen) |
| Mill File | Fräsbetrieb 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 |
| | Beeper: On | Tastenbestätigungston ein/ausschalten |
| | Lights: Off | Optionale LED-Streifenbeleuchtung ein/ausschalten |
| | Mode: Milling | Umschalten zwischen Druck- und Fräsbetrieb |
| Acceleration | Print X: 1000 | Einstellung der Fräsbeschleunigung X-Achse |
| | Print Y: 1000 | Einstellung der Fräsbeschleunigung Y-Achse |
| | Print Z: 100 | Einstellung der Fräsbeschleunigung Z-Achse |
| | Move X:1000 | Einstellung der Reisegeschwindigkeit X-Achse |
| | Move Y:1000 | Einstellung der Reisegeschwindigkeit Y-Achse |
| | Move Z:100 | Einstellung der Reisegeschwindigkeit Z-Achse |
| | X/Y-Jerk :10.0 | Beschleunigung X- und Y-Achse bei kleinen Schritten |
| | Z-Jerk : 0.1 | Beschleunigung Z-Achse bei kleinen Schritten |
| Feedrate | 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: 165 | Max. Geschwindigkeit der X-Achse bei Fahrt auf Home-Position |
| | Home Y: 165 | Max. Geschwindigkeit der Y-Achse bei Fahrt auf Home-Position |
| | Home Z: 10 | Max. Geschwindigkeit der Z-Achse bei Fahrt auf Home-Position |
| Store to EEPROM | aktuelle Daten speichern | |
| Load f. EEPROM | gespeicherte Daten aus Speicher abrufen | |
| Z Calibration | Scan Work Part | Werkstückoberfläche scannen |
| | Position Z | Sicherheitsabstand Z-Achse einstellen / Anzeige des Endschalterzustands |
| | Set Z Origin | Nullpunkt der Z-Achse festlegen |
| | Find Z Origin | Z-Achse fährt auf Werkstückoberfläche und setzt Nullpunkt automatisch |
| | Set Work Part | Speicherplätze für verschiedene Werkstück-Scans (1-10) |
| | Set X/Y Start | Festlegung des Anfangspunkts für Werkstück-Scan |
| | Set X/Y End | Festlegung des Endpunkts für Werkstück-Scan |
| | Set dX | Festlegung des Scan-Abstands der X-Achse für Werkstück-Scan |
| | Set dY | Festlegung des Scan-Abstands der Y-Achse für Werkstück-Scan |

# 11. Software „CamBam“

Mit der Software CamBam werden nur die Arbeitsschritte zur Bearbeitung am Werkstück festgelegt. Die Software erzeugt eine G-Code-Datei, die diese Arbeitsschritte beinhaltet.

Diese G-Code-Datei wird dann in die bereits vom 3D-Druck bekannte Software „Repetier-Host übertragen“, in der die druckerspezifischen Daten, wie Frästischgröße etc. berücksichtigt werden.

„CamBam“ ist nur eine von vielen Möglichkeiten, mit dem umgebauten 3D-Drucker Dateien zum Fräsen bzw. Gravieren zu erzeugen. Grundsätzlich kann hierfür jede CNC-Software benutzt werden, die als Ergebnis eine G-Code-Datei erzeugt.

Hier soll die grundsätzliche Funktionsweise von CamBam anhand eines Beispiels beschrieben werden.

## a) Allgemeines zur Software

Im Rahmen dieser Anleitung kann leider nicht die komplette Funktionsweise der Software erklärt werden. Hierzu verweisen wir auf das Handbuch zur Software im Bereich „Documentation“ auf der Internetseite www.cambam.info und auf die integrierte Online-Hilfefunktion der Software.

Die Grundbedienung und der Weg zum ersten Fräs- bzw. Gravierergebnis sind jedoch nachfolgend beschrieben.

## b) Installation

- Sie finden die Installationsdatei der Software im Bereich „Downloads“ auf der Internetseite www.cambam.info.
- Laden Sie die Installationsdatei herunter und installieren Sie sie.
- Während der Installation können Sie die Softwaresprache auswählen.

⟶ Voraussetzung für die Installation unter Windows:

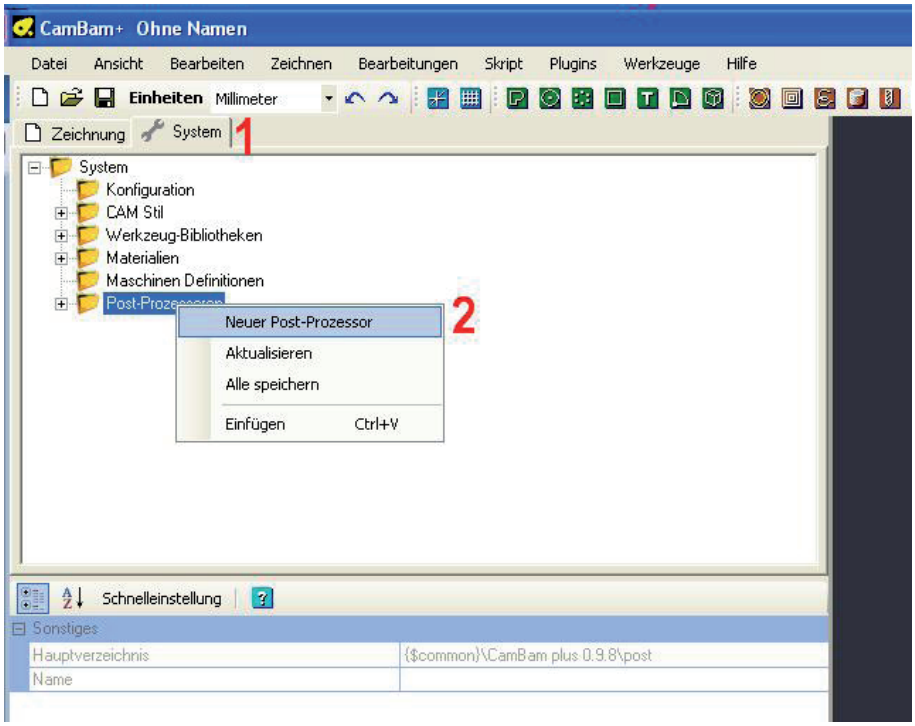
Microsoft .Net Framework 2 oder 3.5 muss auf dem Computer installiert sein. Bei neueren Computersystemen ist dies bereits der Fall. Bei älteren Systemen kann es jedoch erforderlich sein, Microsoft.Net Framework zu installieren. Diese Software kann kostenlos von www.microsoft.com heruntergeladen werden oder Sie folgen dem Link auf der Downloadseite der Software CamBam.

Die weiteren Systemvoraussetzungen für die Installation von CamBam finden Sie im Bereich „Downloads“ auf der Internetseite www.cambam.info.

Updates der Software werden regelmäßig unter www.cambam.info veröffentlicht.

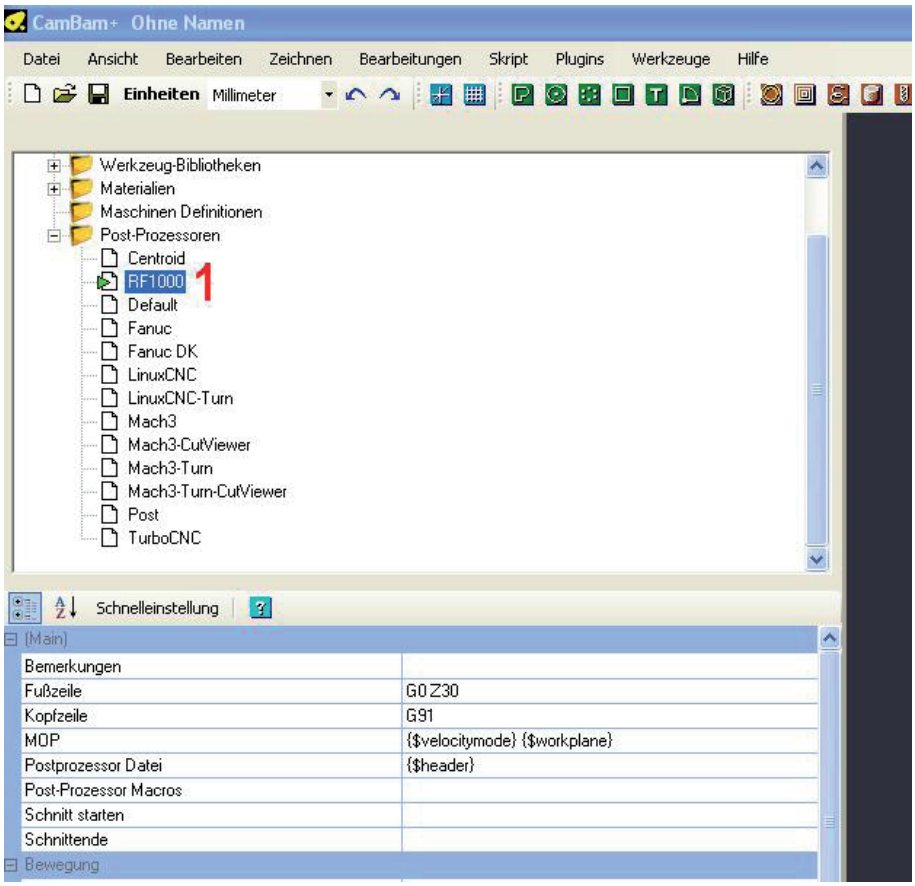
Die Software ist eine Testversion, die auf 40 Starts der Software begrenzt ist. Danach wird der Funktionsumfang auf max. 500 Zeilen in der G-Code-Datei begrenzt. Dies reicht für kleinere Projekte normalerweise aus. Wollen Sie die Software jedoch weiterhin mit dem vollen Funktionsumfang benutzen, müssen Sie einen Lizenzschlüssel vom Hersteller erwerben.

## c) Software-Einrichtung

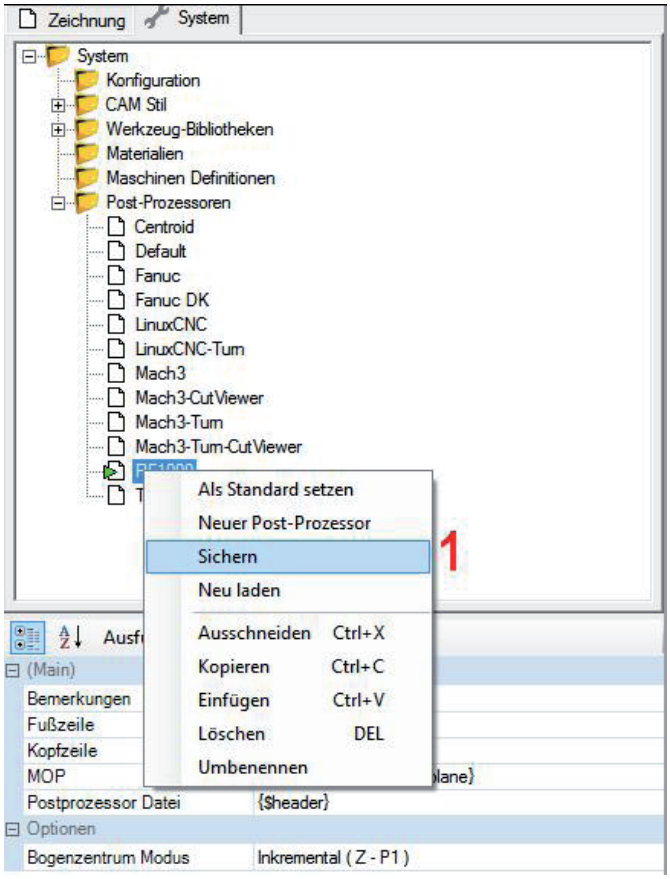



(1) Starten Sie das Programm „CamBam“ und wählen Sie den Tab „System“ links oben im Fenster.

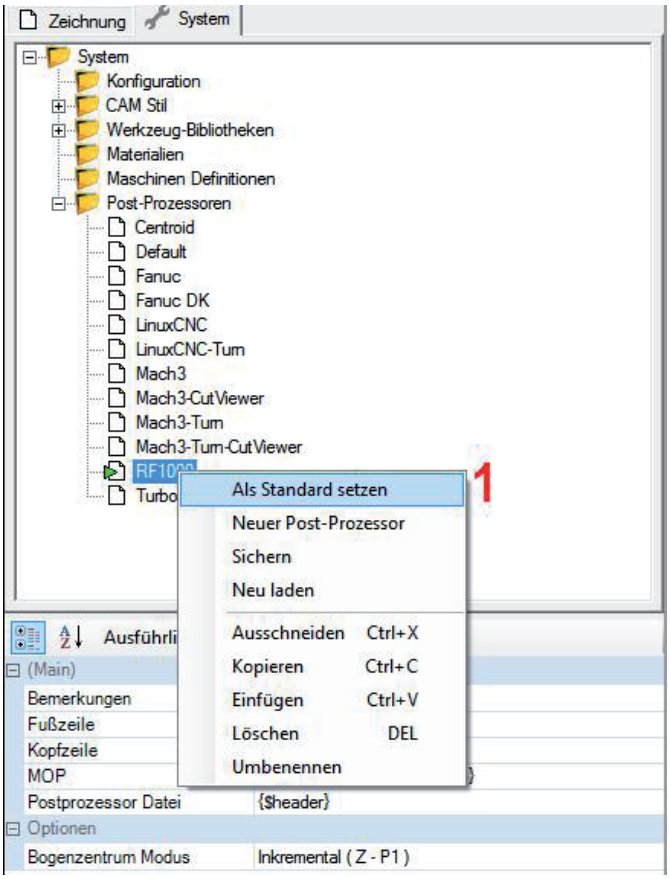
(2) Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „Post-Prozessoren“ und wählen Sie „Neuer Post-Prozessor“ (Linksklick).



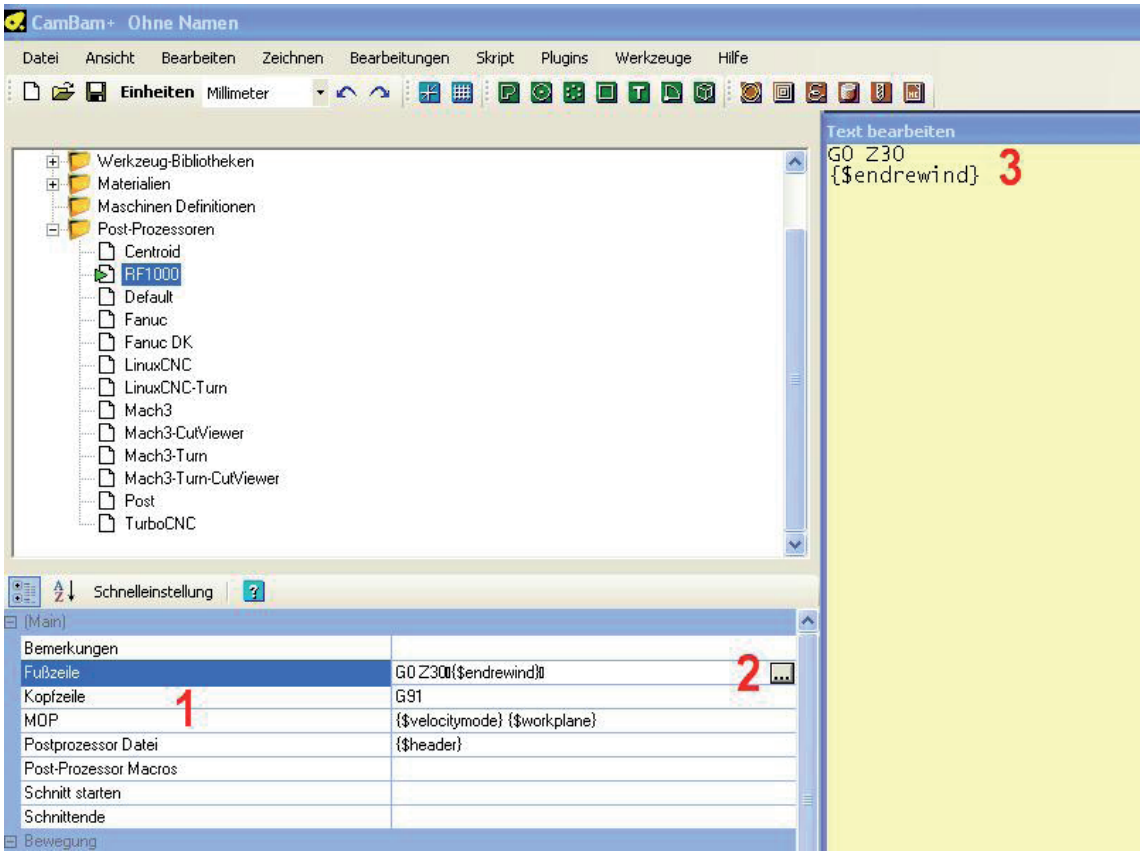

(1) Vergeben Sie einen Namen für den neuen Post-Prozessor (z.B. RF1000).




(1) Sichern Sie den neu angelegten Post-Prozessor.




(1) Legen Sie den neu angelegten Post-Prozessor als Standard fest.



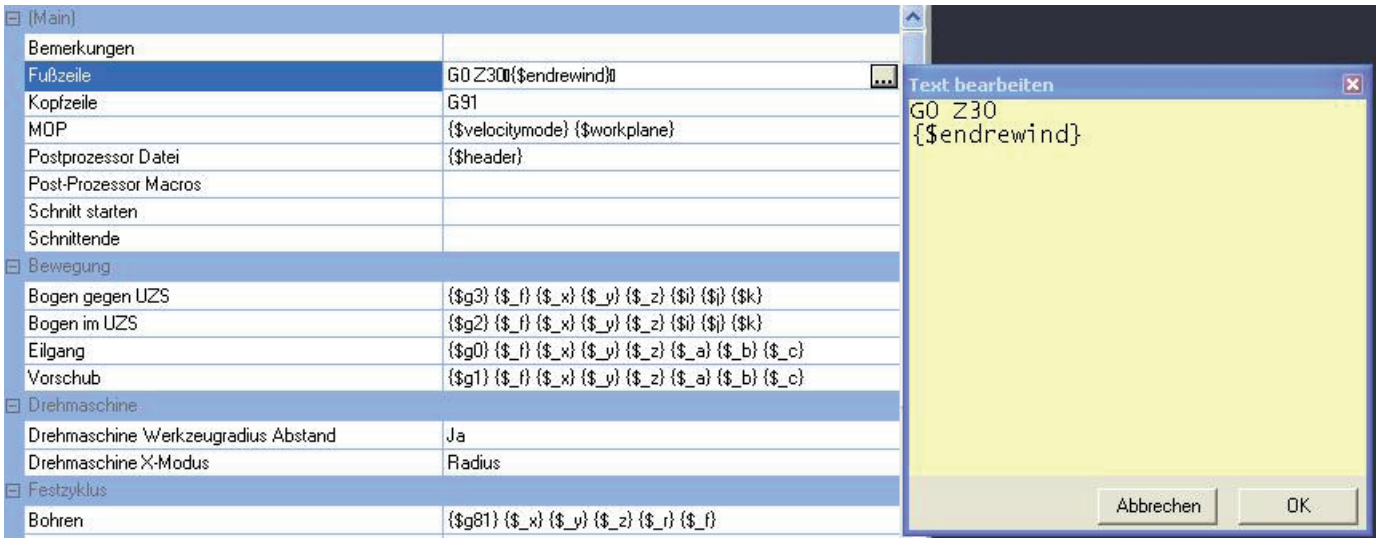

(1) Unter „Main“ müssen die Punkte „Fußzeile“, „Kopfzeile“, „MOP“ und „Postprozessor Datei“ bearbeitet werden.

(2) Klicken Sie hierzu in das Eingabefeld rechts neben dem jeweiligen Punkt und dort auf das Feld mit den 3 Punkten.

(3) Es klappt nun ein Textfeld aus, in dem die folgenden Eingaben gemacht werden müssen.

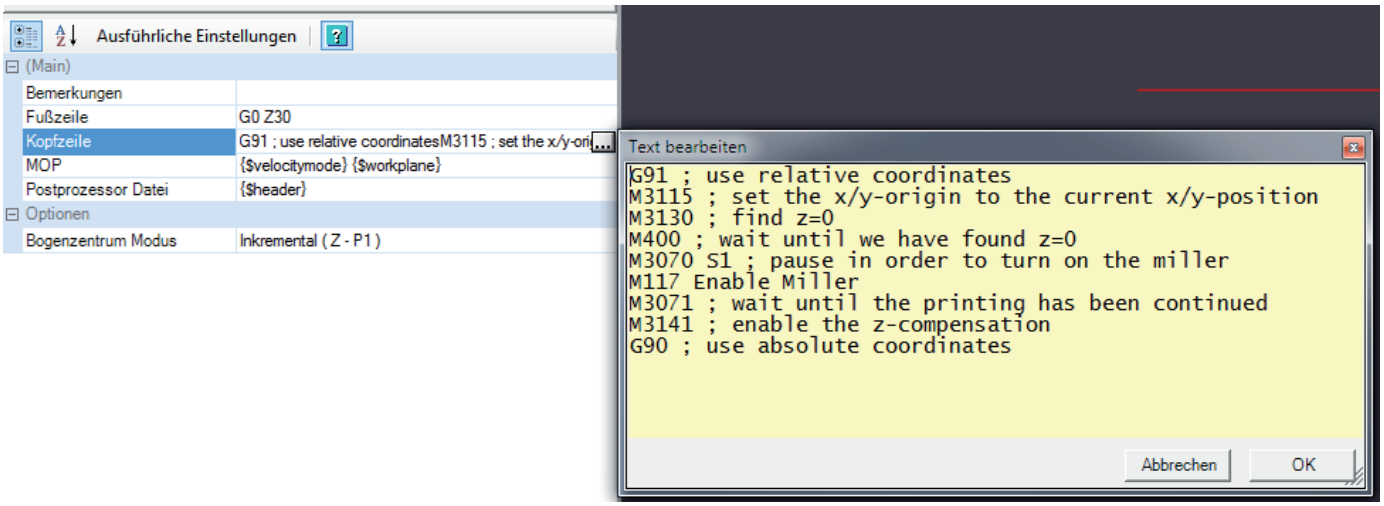
### Fußzeile

Tragen Sie folgende Daten wie im Bild gezeigt ein:



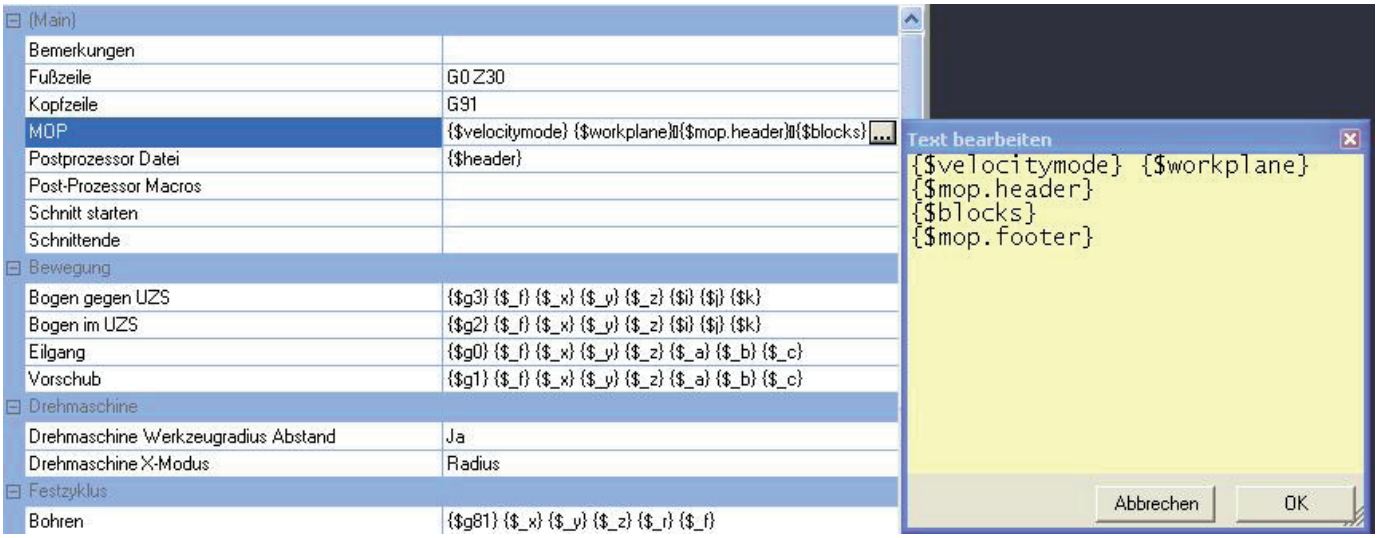

### Kopfzeile

Tragen Sie folgende Daten wie im Bild gezeigt ein:



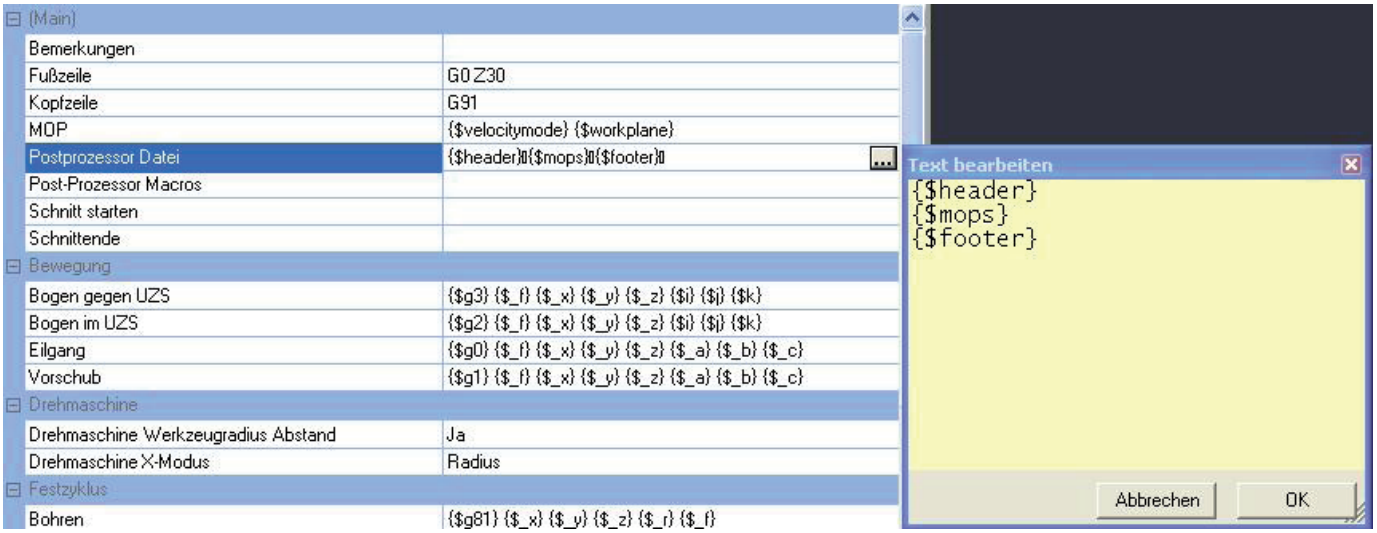
**MOP**

Tragen Sie folgende Daten wie im Bild gezeigt ein:

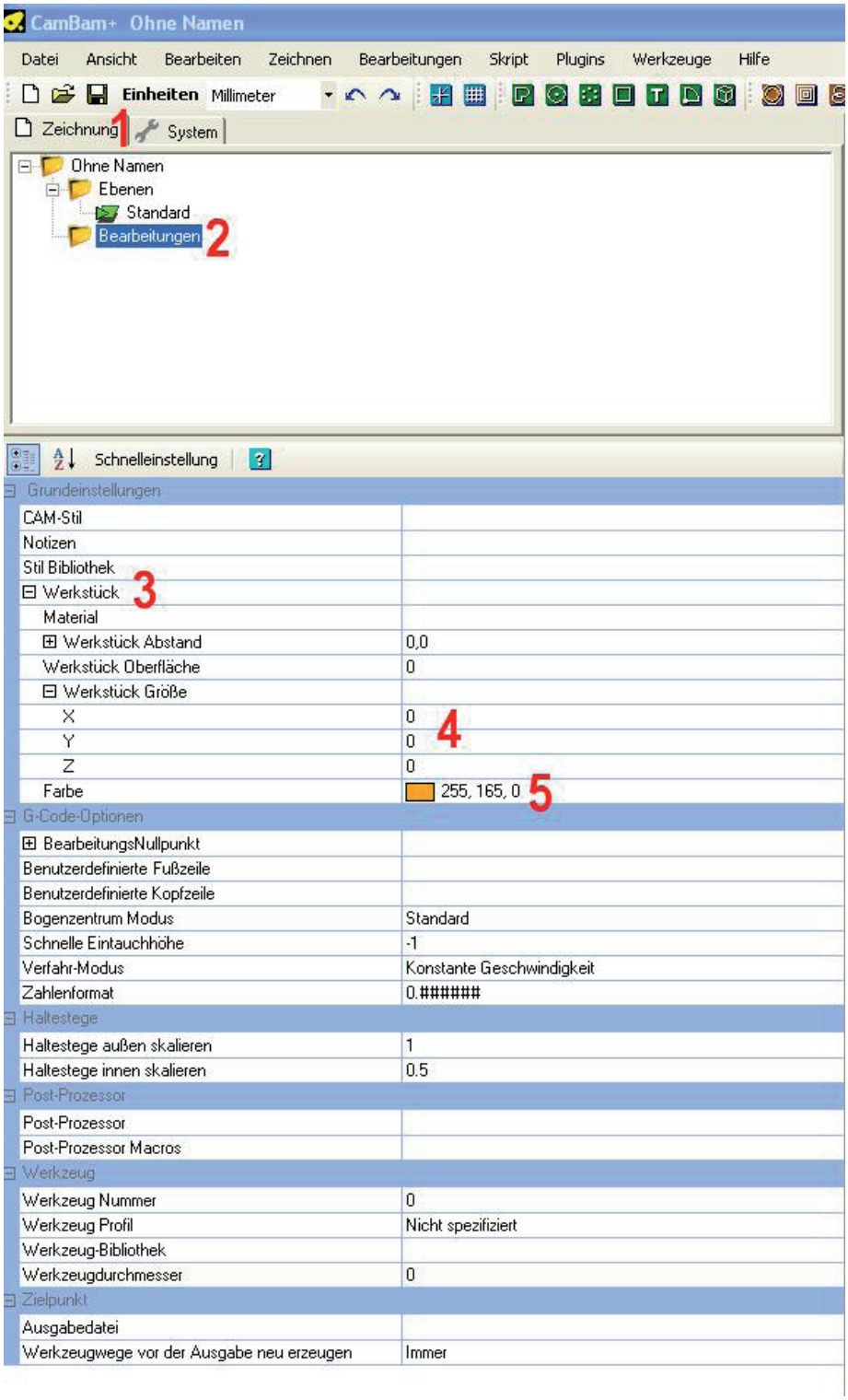



**Post-Prozessor Datei**

Tragen Sie folgende Daten wie im Bild gezeigt ein:



## d) Werkstück-Einstellungen




(1) Wählen Sie den Tab „Zeichnung“.

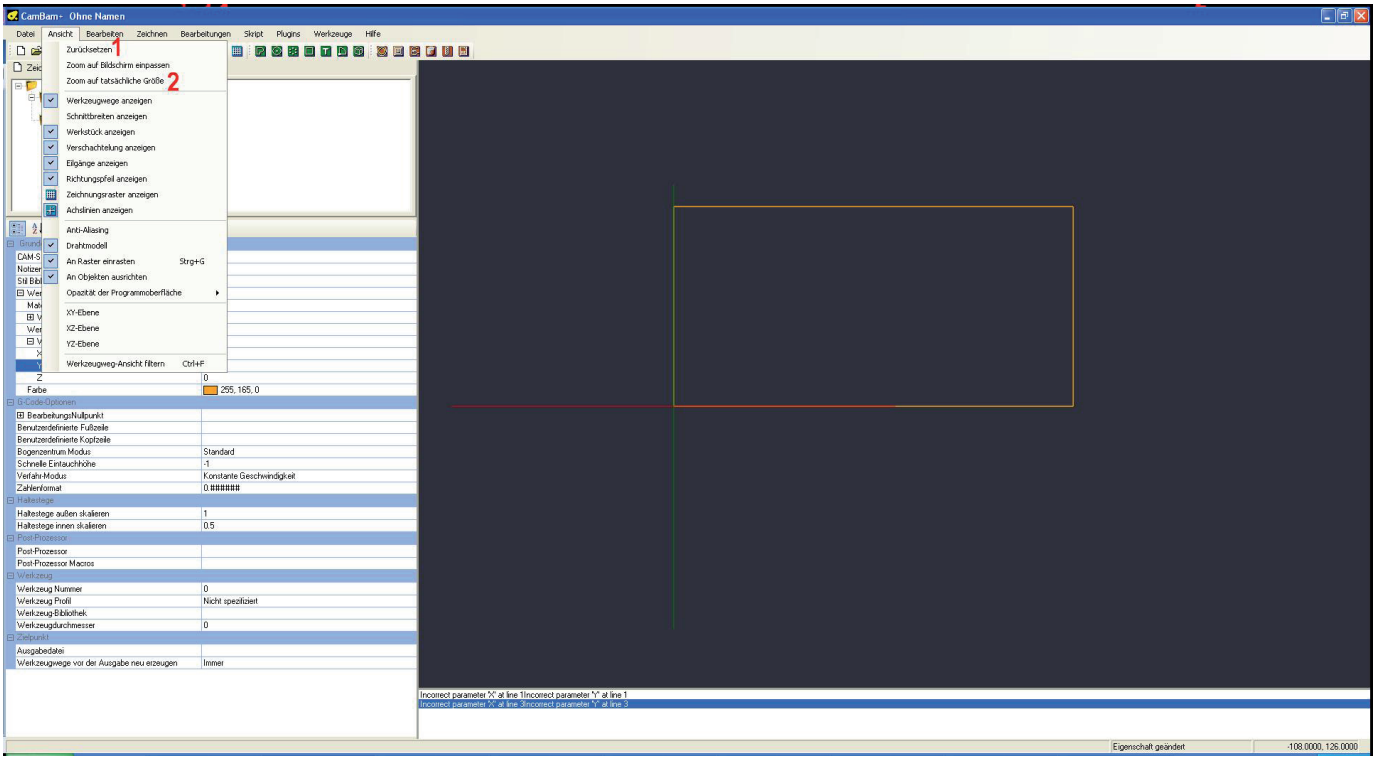
(2) Klicken Sie den Punkt „Bearbeitungen“ links oben im Fenster an.

(3) Öffnen Sie den Punkt „Werkstück“ unter „Grundeinstellungen“ (+-Symbol anklicken).

(4) Öffnen Sie den Punkt „Werkstückgröße“ und tragen Sie hier die Werkstückabmessungen für X und Y ein (Z muss nicht eingegeben werden).

(5) Unter „Farbe“ kann die Farbe des Werkstücks in der Grafikanzeige (rechtes Fenster der Software) ausgewählt werden.

→ Bitte beachten Sie, dass bei Maßeingaben als Dezimaltrennzeichen immer ein Punkt (nicht ein Komma) verwendet wird.




(1) Wählen Sie bei Bedarf im Menü „Ansicht“ den Befehl „Zurücksetzen“ aus, um das Werkstück und die Fräserposition auf der Bearbeitungsfläche anzuzeigen.

(2) Im Menü „Ansicht“ sind weitere Zoom- und Ansichtsoptionen wählbar (z.B. „Zoom auf tatsächliche Größe“).

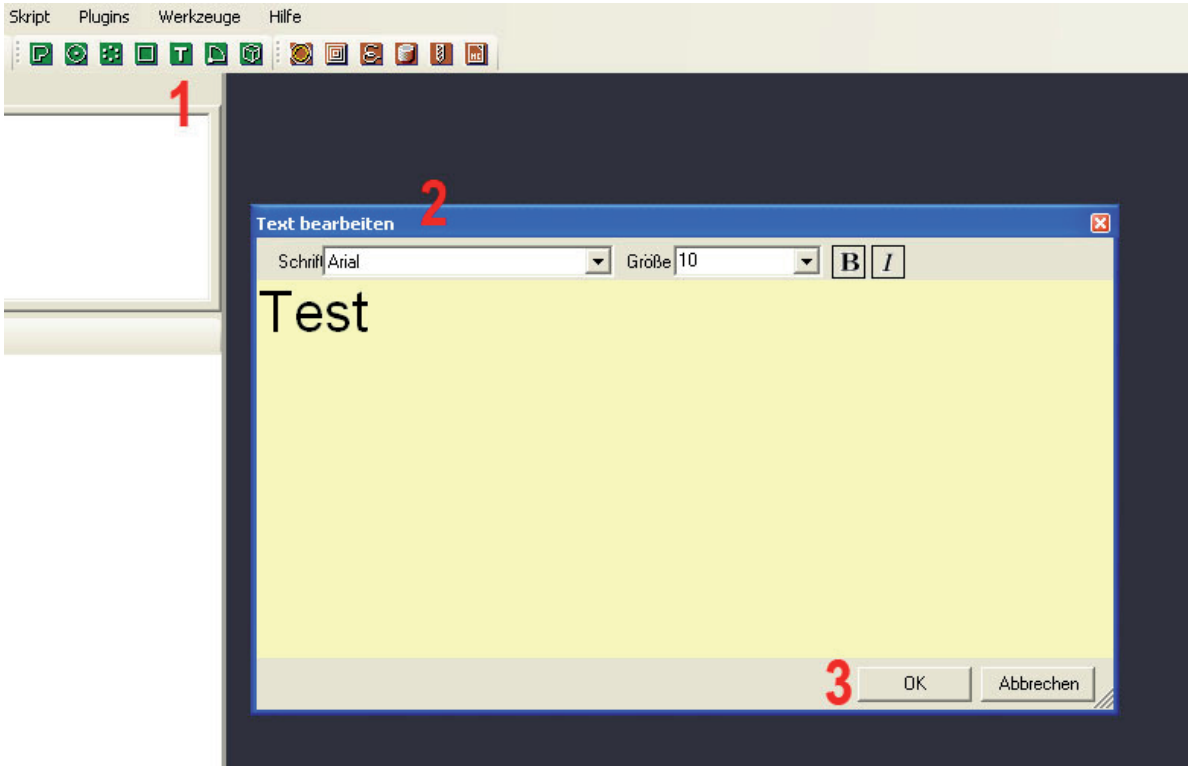
## e) Erstellung einer Fräskontur

Wählen Sie das gewünschte Werkzeug zur Erstellung der Fräskontur aus.

(1) Polygonlinie
(2) Kreis
(3) Punktleiste/Bohrbild
(4) Rechteck
(5) Text
(6) Kreisbogen
(7) Import einer Kontur



In unserem Beispiel soll ein Text erstellt werden:

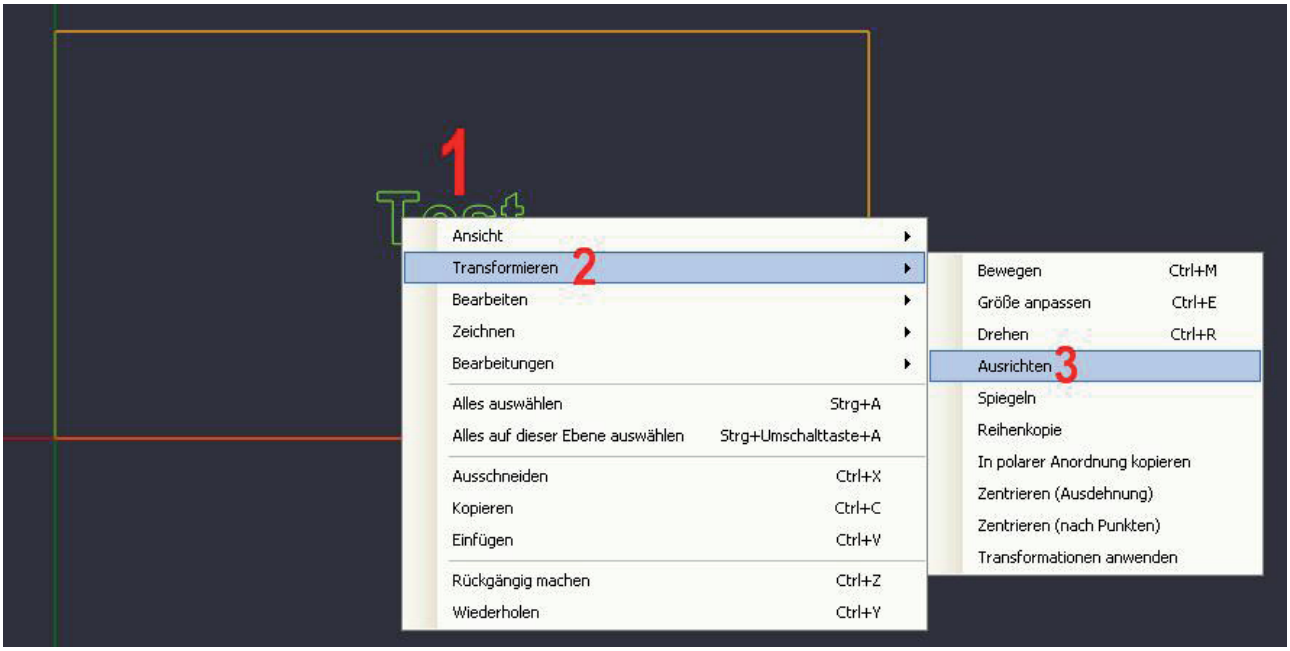



(1) Klicken Sie auf den Button für die Texterstellung.

(2) Es erscheint das Editorfeld „Text bearbeiten“.

Legen Sie in diesem Feld die Schriftart, die Schriftgröße etc. fest und geben Sie den gewünschten Text ein.

(3) Klicken Sie auf „OK“ und platzieren Sie den Text auf dem Werkstück, indem Sie innerhalb der angezeigten Werkstückfläche klicken. Es öffnet sich erneut das Editorfeld „Textbearbeitung“, das Sie durch Anklicken von „Abbrechen“ wieder schließen können.

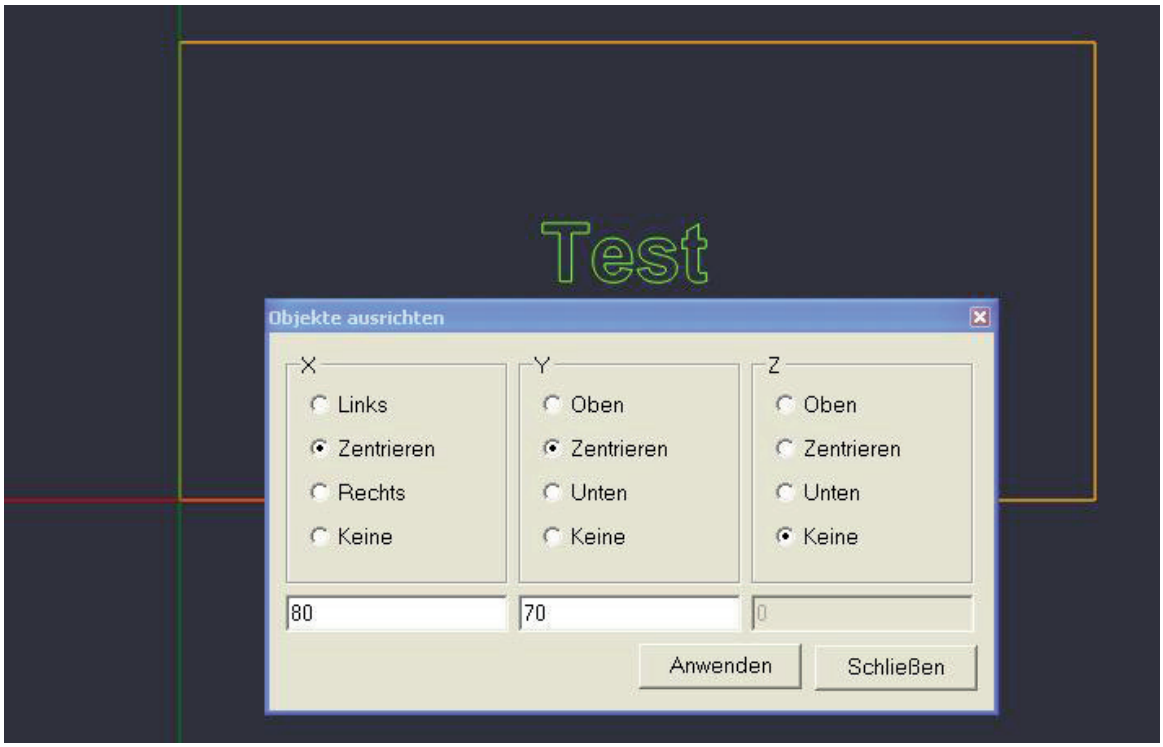



(1) Um den Text auf dem Werkstück anzuordnen, markieren Sie den Text, indem Sie ihn anklicken. Der Text erscheint rot.

(2) Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf den Text und wählen Sie „Transformieren“.

(3) Wählen Sie im Menü den Punkt „Ausrichten“.

Es öffnet sich ein Fenster, in dem die genaue Position auf dem Werkstück festgelegt werden kann.

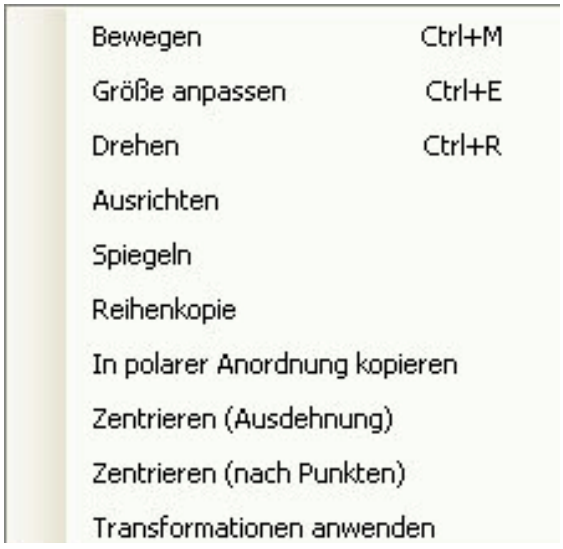



Geben Sie hier die gewünschten Werte für X und Y ein und klicken Sie auf „Anwenden“.

⟶ Bitte beachten Sie, dass bei Maßeingaben als Dezimaltrennzeichen immer ein Punkt (nicht ein Komma) verwendet wird.

Danach können Sie das Fenster wieder schließen, indem Sie die Schaltfläche „Schließen „ anklicken.

In der Funktion „Transformieren“ erscheinen noch weitere Optionen mit der das Objekt beeinflusst werden kann. Einige davon sind unten kurz beschrieben. Für eine genauere Beschreibung ziehen Sie bitte die Softwareanleitung hinzu.




Bewegen: das Objekt kann mit der Maus an eine beliebige Stelle verschoben werden

Größe anpassen: Veränderungen der Objektgröße

Drehen: Drehen des Objekts um eine einzugebende Gradzahl

Ausrichten: Maßgenaues Ausrichten des Objekts (siehe oben)

Spiegeln: Spiegeln des Objekts an einer Linie

Reihenkopie: Kopieren des Objekts mit einem bestimmten Abstand zum Ur-Objekt

## f) Auswahl der Maschinenoperation

Markieren Sie das Objekt (in unserem Beispiel den Text „Test“).

Wählen Sie die gewünschte Maschinenoperation aus (in unserem Beispiel wählen wir „Gravieren“ (3) aus.

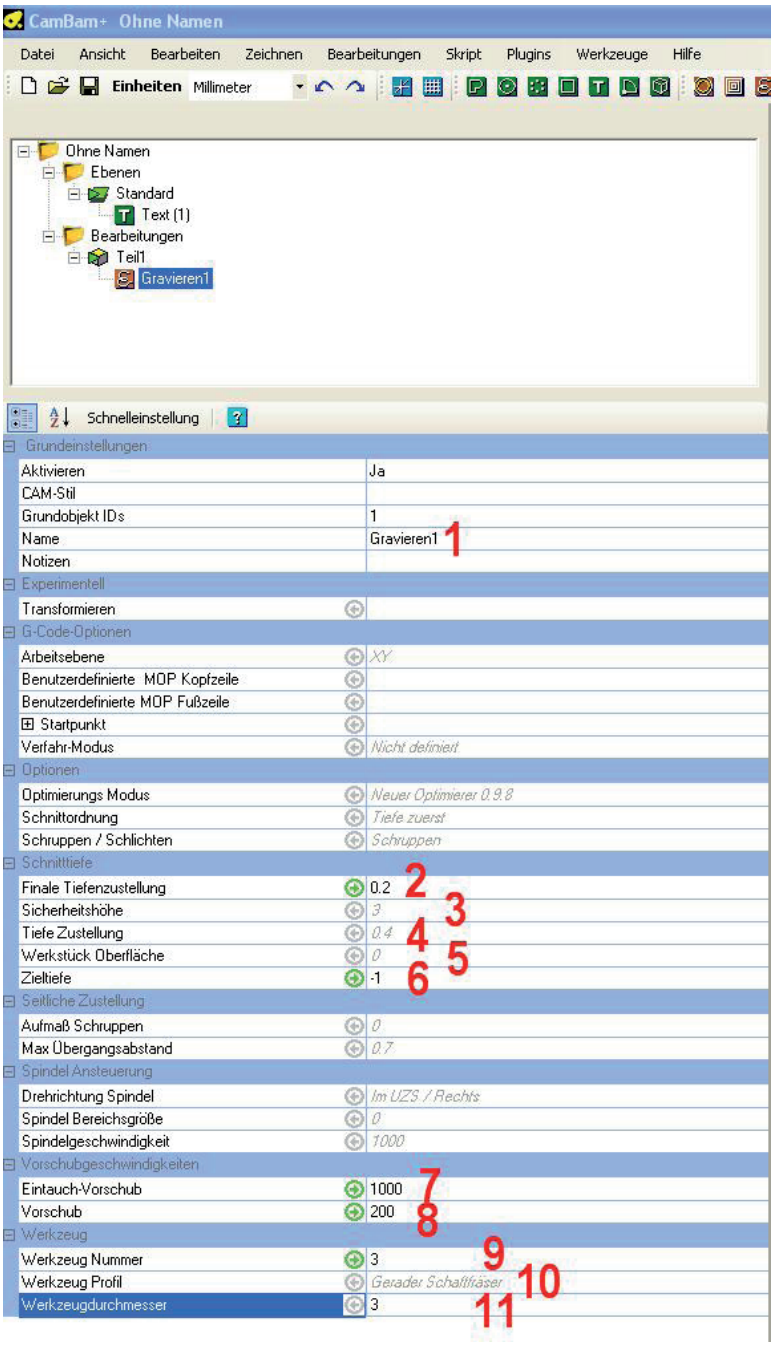
(1) Profilfräsen
(2) Taschenfräsen
(3) Gravieren
(4) Fräsen von 3D-Konturen
(5) Bohren
(6) Import einer G-Code-Datei



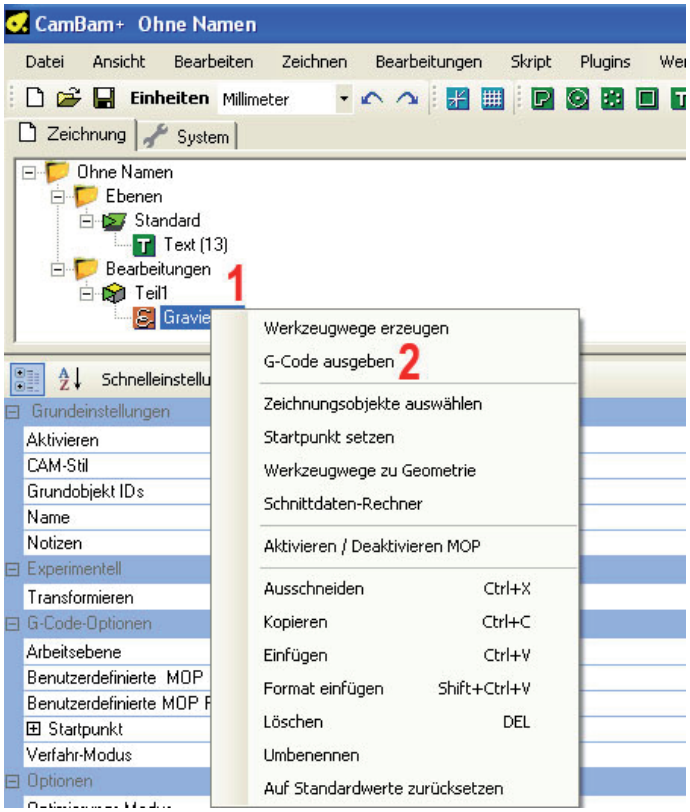

Im linken Bereich des Softwarefensters werden nun die Optionen für die Maschinenoperation eingegeben.

(1) Beschreibung der Maschinenoperation
(2) Bei mehreren Fräsdurchgängen wird hier die Tiefenzustellung des letzten Fräsdurchgangs eingestellt.
(3) Sicherheitshöhe beim Verfahren von einem Buchstaben zum anderen bzw. von einem Fräsvorgang zum nächsten.
(4) Tiefenzustellung pro Fräsvorgang
(5) Werkstückoberfläche = 0
(6) Zieltiefe ist die endgültige Tiefe des gesamten Fräsvorgangs.
(7) Vorschub-Geschwindigkeit beim Eintauchen ins Werkstück (Z-Richtung).
(8) Vorschub-Geschwindigkeit beim Fräsen für die X- und Y-Richtung
(9) Wenn Sie mehrere Fräser verwenden, können Sie hier Nummern vergeben, die das Werkzeug eindeutig identifizieren. Diese Werkzeugnummer wird von der Software automatisch übernommen. Bei späteren Arbeiten kann das Werkzeug dann komfortabel über die Nummer ausgewählt werden.
(10) Profil des verwendeten Werkzeugs
(11) Durchmesser des verwendeten Werkzeugs

→ Bitte beachten Sie, dass bei Maßeingaben als Dezimaltrennzeichen immer ein Punkt (nicht ein Komma) verwendet wird.



## g) Erzeugen der G-Code-Datei




(1) Klicken Sie die Maschinenoperation „Gravieren1“ mit der rechten Maustaste an.

(2) Wählen Sie G-Code ausgeben.

Geben Sie im folgenden Fenster den gewünschten Speicherort an, vergeben Sie einen Dateinamen und speichern Sie die G-Code-Datei ab.

# 12. Software „Repetier-Host“

Verwenden Sie immer die neueste Version der Software. Die Fräsoption wird ab Version V1.0.6 unterstützt.

Updates finden Sie auf www.conrad.com im Downloadbereich auf der Produktseite des 3D-Druckers.

## a) Einstellung

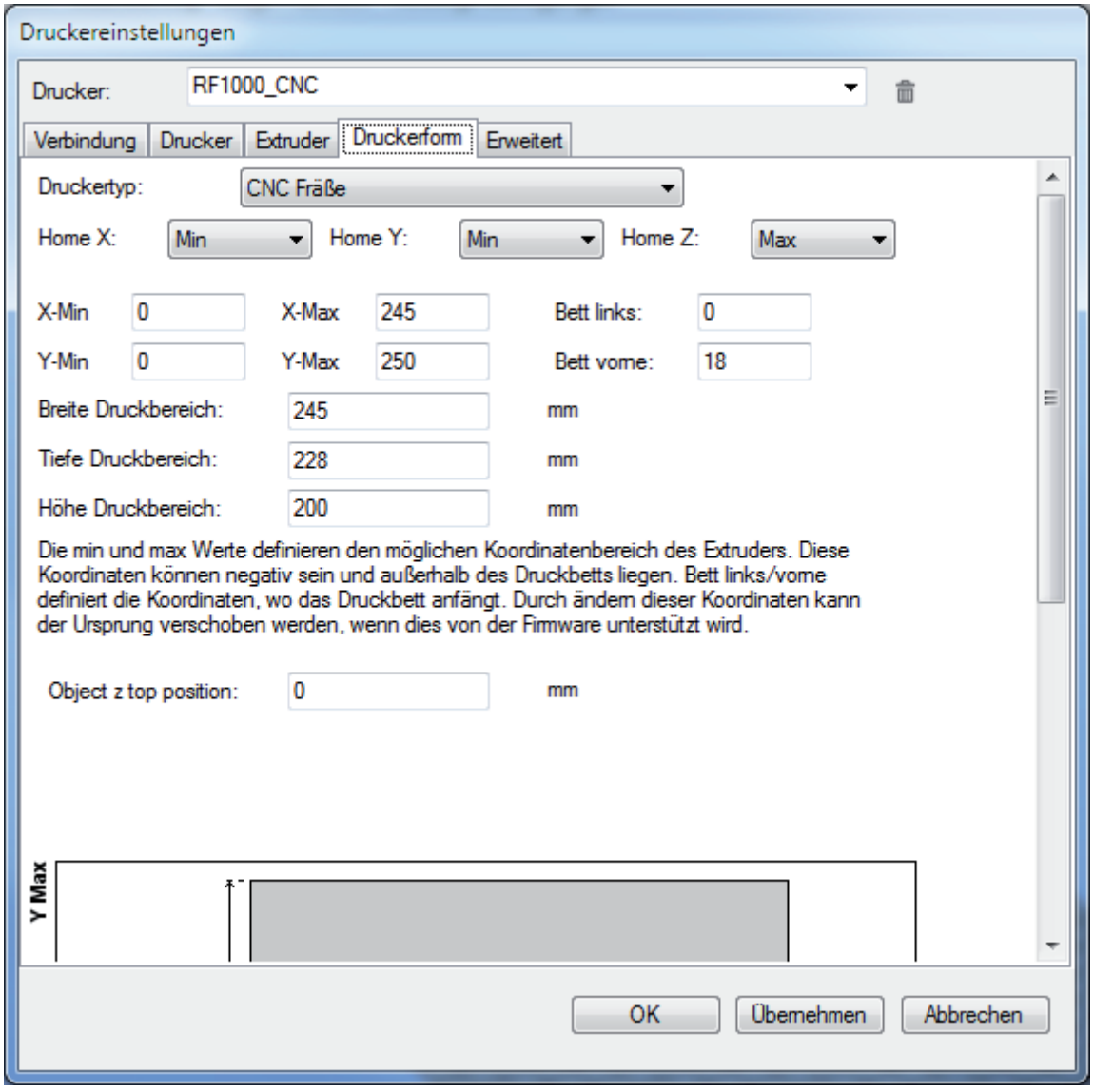
Starten Sie das Programm „Repetier-Host“ und wählen Sie Druckereinstellungen rechts oben im Fenster.

Benennen Sie den Drucker im folgenden Fenster mit RF1000_CNC.

Klicken Sie den Tab „Druckerform“ an.

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

Klicken Sie dann auf „OK“.



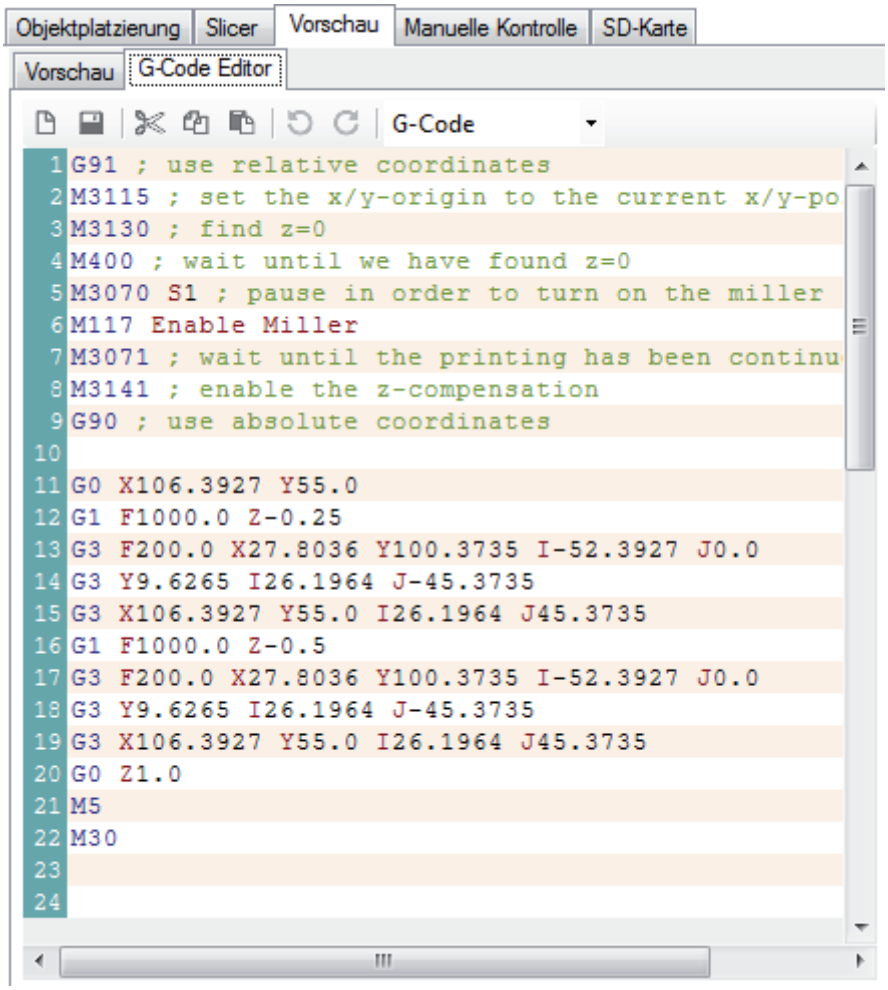
## b) Übernahme der G-Code-Datei aus „CamBam“ in die Software „Repetier-Host“

Öffnen Sie in „Repetier-Host“ die G-Code-Datei, die zuvor mit „CamBam“ erstellt wurde.

Den entsprechenden Befehl „Öffnen“ finden Sie im Menü „Datei“.

Die G-Code-Befehle werden dann rechts im G-Code-Editor-Fenster von „Repetier-Host“ angezeigt.

⟶ Die grafische Anzeige des Werkstücks auf dem Frästisch ist hierbei nicht relevant.

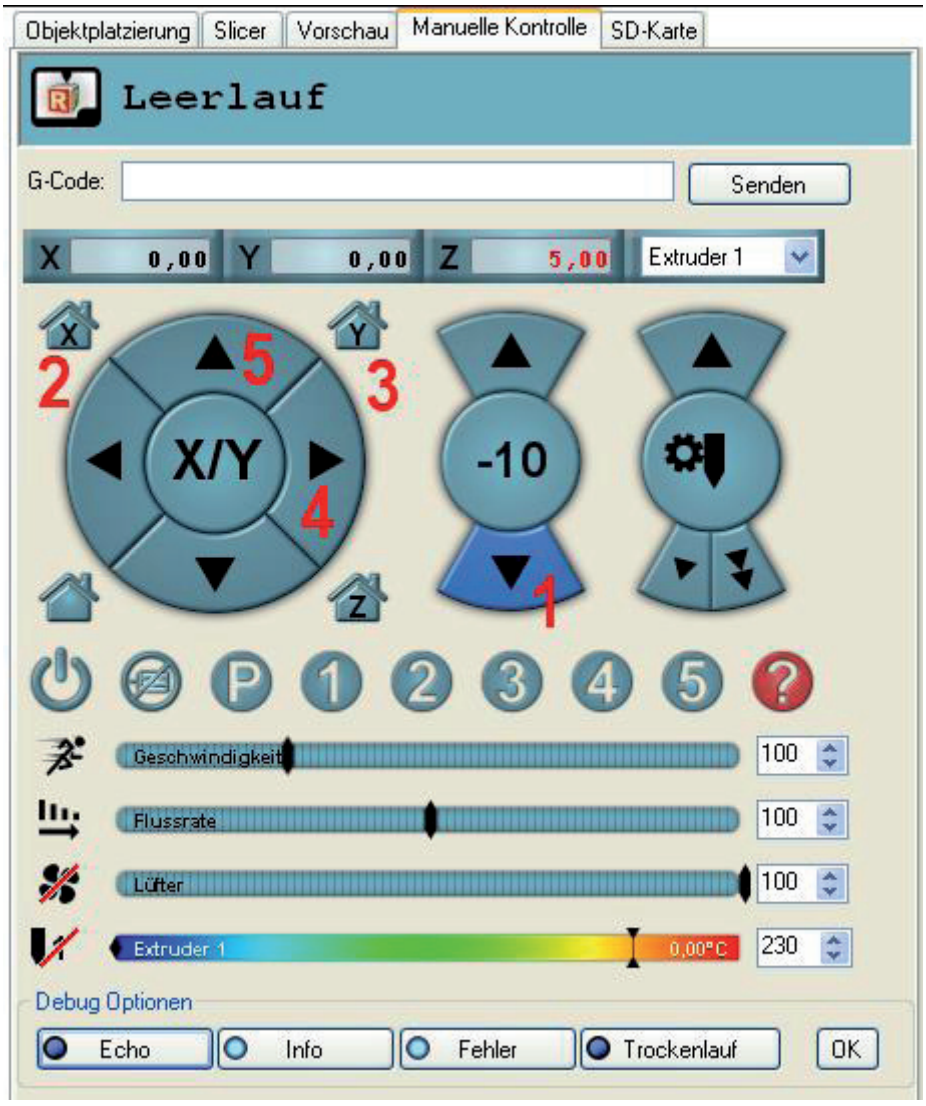


# 13. Werkstück-Scan

- Schalten Sie den Drucker ein.
- Wählen Sie im Druckermenü „Quick Settings“ >> „Output Object“.
- Spannen Sie das Werkstück auf dem Frästisch auf.
- Spannen Sie den Fräser in die Minibohrmaschine ein.

⟶ Für den Werkstück-Scan empfiehlt es sich, den Fräser verkehrt herum in die Minibohrmaschine einzuspannen. Hierdurch wird eine Beschädigung der Fräserschneiden während des Werkstück-Scans vermieden.

- Fahren Sie den Frästisch mit der manuellen Steuerung der Software „Repetier Host“ nach oben, so dass ein Abstand zwischen Fräser und Werkstück von ca. 10 mm verbleibt.




(1) Betätigung der Schaltfläche mit dem Pfeil nach unten fährt den Frästisch aufwärts. Je weiter unten die Schaltfläche betätigt wird, desto größer sind die Verfahrschritte der Bewegung. Die Größe der Verfahrschritte wird in der runden Anzeige über der Schaltfläche angezeigt.

(2) Betätigen Sie die Schaltfläche X-Home, um den Frästisch in die Nullposition der X-Achse zu fahren.

(3) Betätigen Sie die Schaltfläche Y-Home, um den Frästisch in die Nullposition der Y-Achse zu fahren.

(4) Verfahren Sie die Position der X-Achse an den gewünschten Startpunkt für den Werkstück-Scan.

(5) Verfahren Sie die Position der Y-Achse an den gewünschten Startpunkt für den Werkstück-Scan.

⟶ Bei der Festlegung des Scanbereichs reicht es aus, den Bereich zu definieren, in dem graviert wird. Es muss nicht das komplette Werkstück gescannt werden.

- Wählen Sie im Druckermenü „Configuration“ >> „Z Calibration“ >> „Set X/Y Start“.

  Hiermit wird der Startpunkt des Werkstück-Scanbereichs im Drucker festgelegt.

- Verfahren Sie den Frästisch mit Hilfe der manuellen Steuerung der Software „Repetier-Host“ (wie vorher beim Anfahren des Startpunkts beschrieben) an den Endpunkt des Werkstück-Scanbereichs.

⟶ Der Scanbereich muss den Bereich von links vorne bis rechts hinten umfassen.

- Wählen Sie im Druckermenü „Configuration“ >> „Z Calibration“ >> „Set X/Y End“.

  Hiermit wird der Endpunkt des Werkstück- Scanbereichs im Drucker festgelegt.

- Legen Sie den Abstand zwischen den einzelnen Scanschritten in X-Richtung fest und tragen Sie den Wert in mm unter „Configuration“ >> „Z Calibration“ >> „Set dX: ...mm“ ein.

- Legen Sie den Abstand zwischen den einzelnen Scanschritten in Y-Richtung fest und tragen Sie den Wert in mm unter „Configuration“ >> „Z Calibration“ >> „Set dY: ...mm“ ein.

- Wählen Sie im Druckermenü „Configuration“ >> „Z Calibration“ >> „Scan Work Part“.

  Hierdurch wird der Werkstück-Scan ausgelöst.

⟶ Wenn der Werkstück-Scan nicht durchgeführt wird, kann es sein, dass die Fräshalterung verspannt montiert wurde (Digitwert-Anzeige im Display >3000).

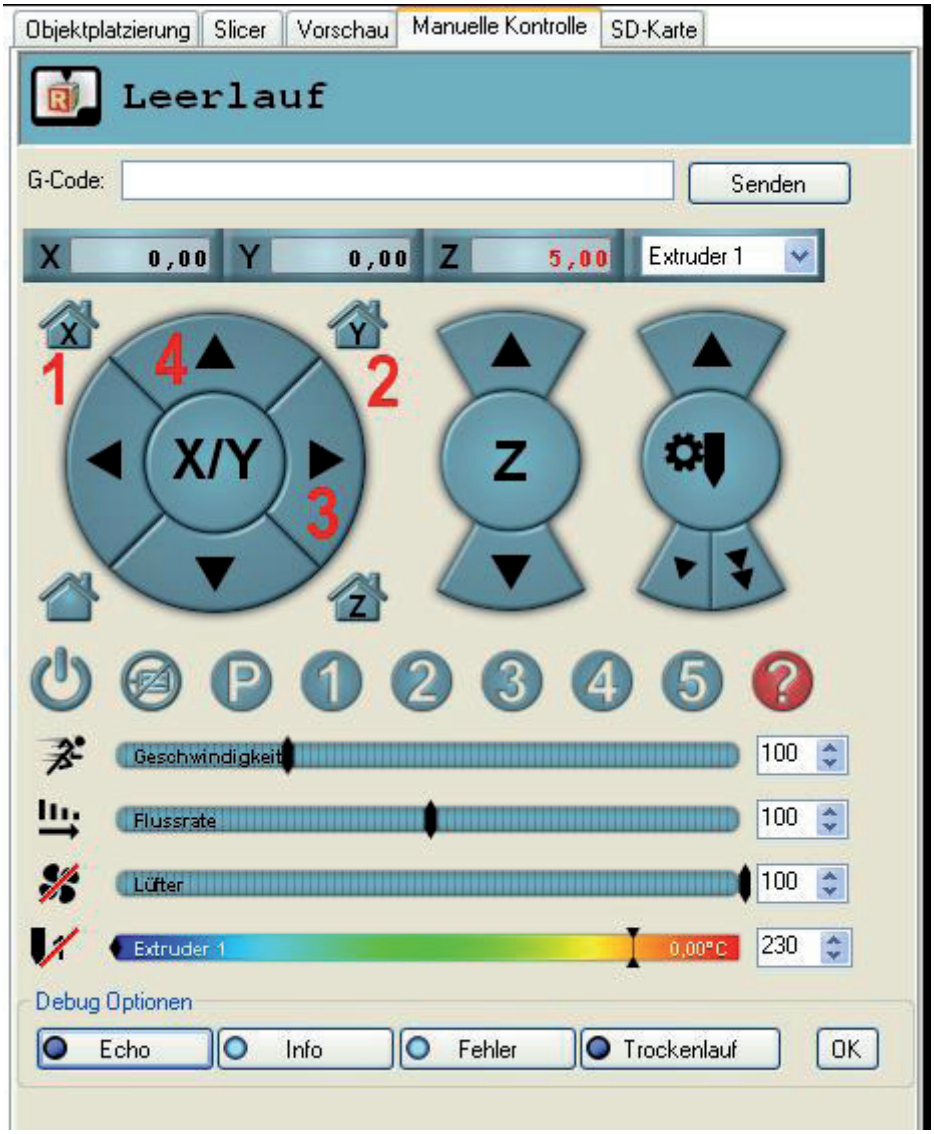
  Lösen Sie in diesem Fall nochmals alle Schrauben der Fräskopfhalterung und ziehen Sie sie gleichmäßig wieder fest.

- Nachdem der Werkstück-Scan durchgeführt wurde, müssen die gefundenen Werte abgespeichert werden. Wählen Sie hierzu im Druckermenü „Configuration“ >> „Store to EEPROM“.

- Um bereits gespeicherte Werte wieder abzurufen, wählen Sie im Druckermenü „Configuration“ >> „Load f. EEPROM“

# 14. Fräsen/Gravieren

## a) Festlegung des Werkstück-Nullpunkts




(1) Betätigen Sie die Schaltfläche X-Home.

(2) Betätigen Sie die Schaltfläche Y-Home.

(3) Verfahren Sie die Position der X-Achse an den gewünschten Startpunkt für den Graviervorgang.

(4) Verfahren Sie die Position der Y-Achse an den gewünschten Startpunkt für den Graviervorgang.

Fahren Sie den Frästisch mit der manuellen Steuerung der Software „Repetier-Host“ nach oben, so dass ein Abstand zwischen Fräser und Werkstückoberfläche von ca. 10 mm verbleibt.

⟶ Der Werkstück-Nullpunkt ist der Punkt, der in der Software „CamBam“ festgelegt wurde (Fadenkreuz in der Grafik). Wir empfehlen die Koordinaten 0,0 in „CamBam“.

Die angefahrene X/Y-Position wird beim Start des Fräsvorgangs als neuer Nullpunkt festgelegt (siehe CamBam-Kopfzeile Befehl M3115).

## b) Fräsen bzw. Gravieren

**Halten Sie den Arbeitsbereich sauber, aufgeräumt und achten Sie auf eine gute Beleuchtung. Unordnung und schlechte Beleuchtung können zu Unfällen führen.**

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

**Vermeiden Sie eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme. Versichern Sie sich, dass die Minibohrmaschine ausgeschaltet ist, bevor Sie sie mit der Stromversorgung verbinden.**

**Fassen Sie während des Betriebs niemals in das Gerät hinein und halten Sie ausreichenden Abstand zu bewegten Teilen. Durch die mechanisch bewegten Teile innerhalb des Gerätes besteht eine hohe Verletzungsgefahr!**

**Fassen Sie nie das Werkstück an, um es zu vermessen o.ä. während das Gerät in Betrieb ist.**

**Wenn Sie z.B. zum Werkzeugwechsel oder zum Spannen von Werkstücken in das Gerät hineinfassen müssen, muss es vom Netz getrennt sein (Netzstecker ziehen!). Beachten Sie beim Hineinfassen die Verletzungsgefahr, die von scharfen Werkzeugen, wie z.B. von der Spitze eines Graviergriffels ausgeht.**

**Entfernen Sie Einstellschlüssel oder sonstige Werkzeuge von der Minibohrmaschine, bevor Sie sie einschalten. Herumfliegende oder rotierende Werkzeuge stellen eine hohe Verletzungsgefahr dar.**

**Sichern Sie das zu bearbeitende Werkstück immer mit geeignetem Spannwerkzeug. Halten Sie es nie nur mit der Hand fest.**

**Bearbeiten Sie keine Materialien, die gesundheitsgefährliche, brennbare oder explosive Stäube erzeugen (wie z.B. Asbest). Tragen Sie eine Staubschutzmaske und verwenden Sie immer eine Spanabsaugung.**

**Tragen Sie bei der Arbeit immer ausreichende persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Gehörschutz und Schutzhandschuhe) und stellen Sie sicher, dass weite Ärmel, Krawatten, Schals, Schmuck, lange Haare etc. nicht in die Spindel der Minibohrmaschine gelangen können (bei Bedarf Haarnetz verwenden!).**

**Überlasten Sie die Minibohrmaschine nicht. Dies kann zu Überhitzung und Schäden an der Mechanik führen. Achten Sie auf einen an das Werkstückmaterial, die Drehzahl und den Werkzeugdurchmesser angepassten Vorschub.**

**Verwenden Sie keinesfalls Flüssigkeiten zur Kühlung bei der Benutzung. Die Kühlflüssigkeit könnte in das Geräteinnere gelangen und die elektrische Sicherheit beeinträchtigen.**

Zum Fräsen bzw. Gravieren gibt es nun wie beim 3D-Druck auch zwei Möglichkeiten:

- Klicken Sie in der Software „Repetier-Host“ auf „Speichere Job“, um die Datei auf eine SD-Karte zu speichern und dann Stand-Alone abzuarbeiten.
- Klicken Sie in der Software „Repetier-Host“ auf „Starte Job“, um die Datei direkt per USB-Schnittstelle vom Computer an den angeschlossenen 3D-Drucker zu senden und abzuarbeiten.
- Der RF1000 sucht nun den Nullpunkt für den Fräsvorgang.

⟶ Dieser Vorgang kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Die Dauer ist vom Abstand zwischen Fräser und Werkstückoberfläche abhängig.

- Nach erfolgreicher Durchführung zeigt das Display „Enable Miller“.
- Schalten Sie die Minibohrmaschine ein und wählen Sie die benötigte Drehzahl.
- Drücken Sie die Taste ▶ am Drucker, um den Fräsvorgang zu starten.
- Nachdem der Arbeitsvorgang beendet ist, wählen Sie im Druckermenü „Quick Settings“ >> „Output Object“, um den Drucker in die Ausgabeposition zu fahren und das Objekt entnehmen zu können.

# 15. Reinigung

## a) Allgemeines

**Trennen Sie das Gerät und die Minibohrmaschine vor Wartungs- und Reinigungsarbeiten immer vom Stromversorgungsnetz (Netzstecker ziehen!) und lassen Sie es erst abkühlen.**

Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes 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

## b) Reinigung

**Reinigen Sie das Gerät nicht mit Druckluft. Der umher fliegende Schmutz könnte in die Augen gelangen oder sich in den Führungen ablagern und diese beschädigen.**

Äußerlich sollte das Gerät nur mit einem weichen, trockenen Tuch oder Pinsel gereinigt werden.

Zur Reinigung von Spänen und Staub sollte das Gerät nach jedem Gebrauch abgesaugt werden. Somit wird verhindert, dass sich Schmutz im unteren Teil des Gehäuses ablagert, der durch die Gehäuseöffnungen eintreten kann.

Zur Reinigung der gefetteten Führungsschienen, können diese mit einem Lappen abgerieben werden, der mit einem entfettenden Reiniger benetzt wurde. Dies verhindert auch erneute Anlagerungen von Schmutz an den Führungsschienen.

Wird das Gerät später wieder als 3D-Drucker betrieben, können die Führungsschienen wieder leicht mit Öl benutzt werden.

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

# 16. Anhang

## Empfohlene Anzugsdrehmomente der Schrauben

| Beschreibung | Gewindegröße | Drehmoment |
|---|---|---|
| Befestigung Endschalterplatine Z-Achse an Endschalterhalterung | M2 | 0,3 Nm |
| Befestigung Endbetätigung für Z-Achse an Y-Platte | M3 | 1,1 Nm |
| Verschraubung Proxxon-Halterung | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Proxxon-Halterung an Dehnungsmessstreifen | M5 | 5,4 Nm |
| Verschraubung Klemmbügel Proxxon-Halterung | M4 | 1,5 Nm |
| Verschraubung Klemmbügel Dremel®-Halterung 3000/4000 | M4 | 1,5 Nm |
| Verschraubung Dremel®-Halterung 3000/4000 | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Dremel®-Halterung 3000/4000 an Dehnungsmessstreifen | M5 | 5,4 Nm |
| Befestigung zweite Führungsschiene an X-Platte | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Dremel®-Halterung 3000/4000 an zweitem Führungswagen | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Anschläge an Frästisch | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Frästisch an Kunststoff-Bolzen | M4 | 1,5 Nm |
| Befestigung Frästisch an Alu-Bolzen | M4 | 2,5 Nm |
| Befestigung zweite Führungsschiene an Y-Platte | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Untertisch an Führungswagen | M4 | 4 Nm |
| Befestigung Führungsschiene an Y-Platte | M4 | 3 Nm |
| Befestigung Schleppkettenendstück an Y-Platte | M3 | 1,2 Nm |
| Befestigung Erdungskabel von Leitung 20 an Untertisch | M3 | 1,1 Nm |
| Befestigung Steckverbindung der Heizplatte an Untertisch | M3 | 1,1 Nm |
| Befestigung zweite Führungsschiene an Y-Platte | M4 | 3 Nm |
| Befestigung 8mm Untertisch an Führungswagen | M4 | 4 Nm |
| Befestigung Führungsschiene an Y-Platte | M4 | 3 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.
V2_0315_01