

Fehlersuche

Inhalt

- **1 Duet-Probleme**
 - 1.1 Duet-Hardware-Probleme
 - 1.2 Stromprobleme
 - 1.3 Firmware-Update-Probleme
 - 1.4 Duet-Software-Verbindungsprobleme
 - 1.4.1 USB-Anschluss
 - 1.4.2 Ethernet-Anschluss
 - 1.4.3 Willkürlicher Verbindungsabbruch bei Druckvorgängen
- **2 Probleme mit Näherungssensoren**
- **3 Druckprobleme**
 - 3.1 Geringe oder keinerlei Extrusion
 - 3.2 Faden haftet nicht oder Teile sind verzerrt
 - 3.3 Probleme mit schwergängiger Achse
 - 3.4 Wackelige Z-Wände und nicht-runde Kreise
 - 3.5 Versetzte Schichten
 - 3.6 ABS drucken

1. Duet-Probleme

1.1 Duet-Hardware-Probleme

Bei der Entwicklung des Duet-Boards sind einige wenige Problemstellungen aufgetaucht.

- So verfügen die Duet-Boards, die mit den ersten 220 roten RS-Sets ausgeliefert wurden, über einen Produktionsfehler: Dabei muss das USB-Kabel für die 5-V-Stromversorgung immer und zu jeder Zeit mit dem Board verknüpft sein. Der Fehler liegt darin, dass die Widerstände, die für den Durchgang des 12-V-Stroms hin zu dem 5-V-Stromregler verantwortlich sind, fehlerhaft montiert worden sind. Dabei sind R60 (3k92) und R61 (750R), nahe der JP9 (5V_EN) Pins, fälschlicherweise um 90 Grad versetzt an dem Board angelötet worden. Das Duet-Schaltbild finden Sie **HIER**. Falls Sie über entsprechende Erfahrung verfügen, können Sie gerne die jeweiligen SMT-Komponenten entfernen und ersetzen. Falls nicht, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst und Ihr Board wird ersetzt.
- Bei den ersten 800 Boards waren die USB-Ports nicht ordnungsgemäß verlötet. Der USB-Port verfügt über 4 Pins, die durch das Board hindurchragen. Dabei sollten alle vier verlötet sein, um den USB-Port stützen zu können. Bei manchen Boards waren nur zwei Pins verlötet, teilweise sogar kein einziger, sodass die feine Verbindung mit dem Board bereits durch Einführen eines USB-Kabels unterbrochen werden konnte. Bitte löten Sie alle vier Kontakte ordnungsgemäß an, sofern Sie über entsprechende Erfahrung verfügen. Bitte wenden Sie sich bei einer zeitweise unterbrochenen bzw. nicht vorhandenen USB-Verbindung an den Kundendienst und Ihr Board wird ersetzt.

1.2 Stromprobleme

Sobald ein Strom an dem Board anliegt, sollte mindestens eine LED aufleuchten. Bei einer Stromversorgung über USB sollte dies die LED neben dem USB-Port sein. Bei ATX-PSU-Strom sollte es die LED darunter sein; dies ist die LED für MOSFET zur Steuerung des FAN0-Ausgangs. Sie leuchtet standardmäßig auf. Zudem kann die LED für den Y-Endstop aufleuchten. Bei Stromversorgung über ATX PSU und aktiver USB-Verbindung sollten alle drei LEDs aufleuchten.

Problem

- Wird Duet in den USB-Port eingesteckt, leuchten neben dem USB-Port an dem Duet keinerlei LEDs auf.
- Bei aktiviertem Jumper JP9 (5V_EN) und eingeschaltetem ATX PSU leuchtet nichts auf
- Kein USB- oder COM-Port an dem PC vorhanden
- Duet ist als USB- oder COM-Port aufgeführt, kann aber keine Verbindung herstellen

Spannung prüfen

Spannungen von 12 V, 5 V und 3,3 V überprüfen. 12 V an den großen grünen Schraubklemmen prüfen; mit Hilfe eines Multimeters Sonden an den beiden Schraubklemmen anlegen. Bei aktiver Stromversorgung über USB ist das Ergebnis hier 0 V, andernfalls 12 V. Zur Überprüfung der 5-V-Spannung die Sonden zwischen Masse (zum Beispiel an der Oberseite des SD-Kartenhalters) und Pin 1 des Erweiterungssteckverbinder anlegen; danach Spannung von 3,3 V an Pin 3 prüfen – diese Pins sind dem Anschluss des Lagers am nächsten, direkt unter „SION“ von „EXPANSION“.

Lösungen

1. Falls bei eingestecktem USB-Kabel an dem Duet kein Licht neben dem USB-Port aufleuchtet, zunächst Kabel überprüfen, danach USB-Port prüfen. Bei manchen Boards sind die Ports aufgrund fehlerhafter Lötstellen locker, sodass das Board womöglich keinen Strom bekommen kann. Siehe „Duet Hardware Probleme“.

2. Weichen die Spannungen von den vorgesehenen Werten (12 V, 5 V und 3,3 V) ab, wenden Sie sich mit Ihren Messwerten bitte an den Kundendienst; bei Ihrem Duet-Board könnte der 5V- oder der 3,3V-Gleichrichter defekt sein oder ein ähnlicher Fehler vorliegen.
3. Sind die gemessenen Spannungen korrekt, aber an Ihrem PC wird kein USB- oder COM-Port angezeigt, überprüfen Sie bitte die Lötstellen des USB-Ports. Sie könnten sich gelöst haben. Wird an Ihrem PC ein USB- oder COM-Port angezeigt, aber Sie können keine Verbindung herstellen, kann ein Hardware-, Firmware- oder Software-Fehler vorliegen:
 1. Hardware-Fehler – die Verbindung des USB-Ports hat sich womöglich gelöst
 2. Firmware-Fehler – falls Sie versucht haben, die Firmware zu flashen, und der Port noch immer „bossac programming port“ ausgibt, siehe „Firmware-Update-Probleme“
 3. Software-Fehler – Insbesondere bei Windows 7 und 8 ist zu überprüfen, ob die Treiber ordnungsgemäß installiert worden sind; siehe „Software-Installation prüfen“

1.3 Firmware-Update-Probleme

Problem

- Firmware-Update nicht möglich
- Nach einem Firmware-Update wird Duet nicht angezeigt
- Drucker stoppt zu Beginn eines Auftrags, selbst bei vorhandenem „gcode“ auf der SD-Karte

Lösung

1. Lesen Sie die Anweisungen sorgfältig durch und folgen Sie ihnen
2. Bei erfolglosem „Bossac“-Befehl Fehlermeldung notieren und Kundendienst kontaktieren
3. Hängt der Fehler mit einem nicht gefundenen Port zusammen, Befehl ohne den folgenden Teil absenden: „-port=COMxx -U true“
4. Nach einem Firmware-Update kann zunächst nicht auf das Board zugegriffen werden, nach Drücken der Tasten „Erase“ und „Reset“ jedoch schon – wir arbeiten an der Lösung dieses Problems. Lassen Sie den Teil „-R“ bei der Eingabe des Bossac-Befehls aus. Warten Sie nach Abschluss des Flashs 10 Sekunden lang; drücken Sie dann die Taste „Reset“ an dem Board und prüfen Sie, ob das Board ordnungsgemäß angezeigt wird.
5. „Drucker stoppt zu Beginn eines Druckauftrags“ – dieses Problem wurde mit einem Firmware-Update behoben.

1.4 Duet-Software-Verbindungsprobleme

Bei Problemen in der Kommunikation mit Ihrem Duet-Board folgen Sie am besten diesem Troubleshooting-Guide, um die Ursache des Problems näher bestimmen zu können.

1.4.1 USB-Anschluss

Software-Installation prüfen

1. Laden Sie Arduino-IDE v1.5.5 BETA (mit Arduino Due Support) für Ihr Betriebssystem unter dem folgenden Link herunter: <http://arduino.cc/en/Main/Software>
2. HINWEIS: Wählen Sie für einen Windows PC die .zip-Datei aus, NICHT den „Windows Installer“. Der „Windows Installer“ verfügt womöglich nicht über den aktuellsten „Bossac“-Befehl (zu bestätigen).
3. Installieren Sie Arduino-IDE
4. Schließen Sie Duet über USB an
5. Windows PC: Öffnen Sie den Geräte-Manager. Hier sollte „Arduino Due“ angezeigt werden. Wird „Bossac programming port“ angezeigt, wurde die Firmware gelöscht, sodass sie geflasht werden muss. Folgen Sie den Anweisungen hinter diesem Link: http://www.reprappro.com/documentation/RepRapPro_Firmware#Installation
6. HINWEIS: Bei Windows 7 und 8 muss der Arduino-Geräte-Treiber manuell installiert werden. Beachten Sie den Hinweis unter „First connection“ in den Anweisungen zur Inbetriebnahme.

7. Öffnen Sie Arduino-IDE; gehen Sie auf Tools->Board menu und wählen Sie „Arduino Due (Native USB)“ am unteren Ende der Liste aus. Falls dies grau unterlegt ist, bitte überprüfen, ob die Gerätetreiber installiert worden sind.
8. Gehen Sie dann auf Tools->Port menu und wählen Sie den USB-Port für Ihr Duet-Board aus; in der Regel wird dieser als „Arduino Due (Native USB)“ angezeigt.
9. Gehen Sie dann auf Tools->Serial Monitor. Vergewissern Sie sich, dass die Geschwindigkeit auf 115200 eingestellt ist (unten rechts) und dass Newline ausgewählt ist (neben der Geschwindigkeitsanzeige).
10. Warten Sie 1 Minute (das ist normal, wenn keine Ethernet-Verbindung besteht und die Firmware nach einem Netzwerk sucht), und Folgendes sollte angezeigt werden:

RepRapFirmware ist aktiviert und läuft.

Die oben beschriebenen Schritte dienen dazu, die Installation des Arduino-Treibers und die Funktionstüchtigkeit des USB-Ports zu überprüfen.

Ordnungsgemäße Funktion der Micro SD-Karte prüfen

Manche Kunden berichteten von Problemen mit den mitgelieferten SD-Karten und/oder dem Adapter von der SD-Karte auf USB. Bitte versuchen Sie es mit einer anderen SD-Karte und einem anderen Adapter, falls möglich. SD-Karten sind in vielen verschiedenen Größen erhältlich; wir haben Karten mit bis zu 8GB getestet. Sie sollten einer FAT32 formatierten Festplatte entsprechen. Es ist jedoch auch möglich, dass Ihr Duet-Board fehlerhaft ist. Dennoch möchten wir Sie bitten, diese Tests durchzuführen, bevor Sie Ihr Duet-Board für einen kostenfreien Ersatz einschicken; liegt das Problem zum Beispiel bei einer SD-Karte, führen diese Tests schneller zu einem Ergebnis.

- Prüfen Sie die SD-Karte gemäß der Beschreibung in den Anweisungen zur Inbetriebnahme **HIER**
 - Falls sie beim Starten funktioniert, kann sie guten Gewissens weiterverwendet werden.
 - Sollte sie nicht funktionieren und die Firmware ist nicht auf dem neuesten Stand, aktualisieren Sie bitte die Firmware (wir haben die Firmware verbessert, um bei Problemen mit langsamen Karten besser aufgestellt zu sein)
 - Sollte sie **NOCH IMMER** nicht funktionieren, ersetzen Sie bitte die SD-Karte mit einer qualitativ hochwertigeren Karte
- Jetzt sollten Sie mit Hilfe von Pronterface eine Verbindung herstellen können (siehe Allgemeine Anweisungen).

1.4.2 Ethernet-Anschluss

Standard-Einstellungen

Sie können ein Ethernet-Kabel direkt von Ihrem Computer mit dem Duet verbinden – vorausgesetzt, IP-Adresse (z.B. 192.168.1.12) und Netzmaske (z.B. 255.255.255.0) des Ethernet-Ports Ihres Computers liegen in demselben Bereich wie bei dem Duet.

Es sollte Ihnen möglich sein, den Duet zu pinggen – selbst ohne SD-Karte, da die Firmware über einige wenige Standardeinstellungen verfügt. Es wird Ihnen jedoch nicht möglich sein, die Web-Interface des Druckers aufzurufen:

Duet Firmware IP Defaults – Zeile 170-172, Plattform.h, hier: github.com

```
#define IP_ADDRESS {192, 168, 1, 10}  
#define NET_MASK {255, 255, 255, 0}
```

```
#define GATE_WAY {192, 168, 1, 1}
```

So sollten Sie auch ohne SD-Karte in der Lage sein, 192.168.1.10 zu pingen und eine Antwort von dem Duet zu erhalten.

Die folgenden Anweisungen setzen die Funktion Ihrer SD-Karte voraus (siehe oben). Die Standardeinstellungen der SD-Karten ip – von sys/config, SD-Image hier github.com lauten wie folgt:

```
M552 P192.168.1.14; IP-Adresse einstellen  
M553 P255.255.255.0; Netzmaske einstellen  
M554 P192.168.1.1; Gateway einstellen
```

config.g mit korrekten Netzwerkeinstellungen bearbeiten

Windows PC: Überprüfen Sie die Einstellungen Ihres Netzwerks, indem Sie einen Command Prompt aufrufen und „ipconfig“ absenden. Die Antwort sollte Folgendes beinhalten:

```
Wireless LAN Adapter Wireless Network Connection:  
Connection-specific DNS Suffix . : lan  
  
Link-local IPv6 Adresse . . . . . : fe80::45dc:fdd3:67dd:db47%11  
IPv4 Adresse. . . . . : 192.168.1.66  
Subnetz-Maske . . . . . : 255.255.255.0  
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.254
```

Bei einem Mac OS X finden Sie diese Informationen in dem Einstellungsfenster „Netzwerk“. Bei Linux finden Sie sie entweder in dem Netzwerk-Manager, oder aber in dem Terminalfenster „ifconfig“.

Dabei werden Ihnen die Einstellungen angezeigt, die Sie für diese zwei Settings in config.g eingeben müssen.

```
M553 P255.255.255.0; Netzmaske einstellen  
M554 P192.168.1.254; Gateway einstellen
```

Wählen Sie für die letzte Einstellung – die IP-Adresse – eine Zahl aus, die um 10 höher oder niedriger ist als die in ipconfig. angezeigte Adresse; d.h. bei 192.168.1.66:

```
M552 P192.168.1.76; IP-Adresse einstellen
```

Laden Sie die geänderte config.g-Datei auf die SD-Karte, starten Sie Duet neu und versuchen Sie, eine Verbindung herzustellen.

Verbindung herstellen

1. Verbinden Sie das Ethernet-Kabel erst mit dem Router und dann mit dem Duet.
2. Verbinden Sie das USB-Kabel mit dem Duet (erforderlich für die Stromversorgung, kann zudem hilfreich sein für die Diagnose)
3. Die GRÜNE LED am Ethernet-Anschluss sollte jetzt an dem Duet aufleuchten. Die ORANGE LED gibt Aufschluss über Verarbeitungsvorgänge von Daten und könnte kurz flackern; da die übertragene Datenmenge jedoch nur sehr gering ist, wird sie kaum aufleuchten. Falls die grüne LED nicht aufleuchtet, überprüfen Sie bitte die Funktionstüchtigkeit des Ethernet-Kabels; stecken Sie es hierfür in einen anderen, funktionstüchtigen Ethernet-Port ein. Wir wurden einige Male

darüber unterrichtet, dass Ethernet mit dem Duet nicht funktioniert; wenden Sie sich bitte an den Kundendienst und Sie bekommen ein Ersatzprodukt.

4. Es sollte Ihnen möglich sein, den Duet mit der IP-Adresse, die Sie zuvor eingestellt haben, zu pingen.
5. Falls Sie 192.168.1.10 pingen und eine Rückmeldung erhalten, entspricht dies dem Firmware-Standard; die Netzwerkeinstellungen laden nicht beim Starten und die Web-Interface reagiert nicht ordnungsgemäß. Prüfen Sie, ob Duet die Datei config.g beim Start lädt; siehe **HIER**
6. Danach sollten Sie über Google Chrome eine Verbindung mit dem Web-Interface herstellen können; geben Sie hierfür die IP-Adresse ein, die Sie in der Adresszeile festgelegt hatten.

Bei Problemen mit der Verbindung können Sie auch die Version des Web-Interface ausprobieren, die von Ormerod-Besitzer Matt Burnett entwickelt worden ist; siehe <http://forums.reprap.org/read.php?340,290811,301393#msg-301393> und <https://github.com/iamburny/OrmerodWebControl>
Diese Version erfordert keinerlei Passwort-Kontrolle und ist demnach womöglich zuverlässiger beim Verbindungsaufbau.

1.4.3 Willkürlicher Verbindungsabbruch bei Druckvorgängen

Führt der Drucker in der Mitte des Druckvorgangs einen Reset durch und hält an, liegt die Ursache wahrscheinlich bei der Stromversorgung des Druckers. Prüfen Sie zweifach, dass die 12-V-Stromleitungen, sowie die Stromkabel des beheizten Bettes fest in den Schraubklemmen verankert sind; die Verbindungen sollten sehr robust sein. An diesen Leitungen fließen sehr hohe Ströme, sodass eine lockere Verbindung Hitze erzeugen und womöglich einen Reset/Abbruch verursachen kann. Überprüfen Sie danach, ob die Stromversorgung unter Last tatsächlich 12 V liefert. Führen Sie den Test an den 12V-Power-Input-Schraubklemmen durch; schalten Sie das Bett ein und prüfen Sie, ob die Spannung abfällt. Ein geringfügiger Spannungsabfall von 0,5 bis 1 V kann erfolgen; ein stärkerer Spannungsabfall könnte jedoch ein Problem verursachen.

Wird die USB-Verbindung des Druckers unterbrochen, ist die Lötstelle des USB-Anschlusses zu überprüfen. Siehe oben, „Duet-Hardware-Probleme“.

Die Unterbrechung der USB-Verbindung zu dem Drucker bei intakten Lötstellen kann viele verschiedene Ursachen haben. USB-Verbindungen sind relativ empfindlich gegenüber elektromagnetischen Strömungen durch Stromleitungen. Werden große Motoren (wie z. B. in Klimaanlage, Kühlschränken, Lüftern, Bohrmaschinen und ähnlichem Handwerkzeug) an ein und derselben Ringleitung angelassen und abgeschaltet, können Spannungsspitzen entstehen; dabei können andere Starkstromgeräte, eine instabile Netzstromversorgung oder eine schwache USB-Stromversorgung die USB-Verbindung beeinträchtigen. Falls der Drucker offensichtlich ohne Reset weiterdruckt (wenn Sie zum Beispiel von einer SD-Karte drucken, läuft der Druckvorgang weiter), ist dies in den meisten Fällen die Ursache des Problem. Prüfen Sie das USB-Kabel auf ordnungsgemäßen Anschluss und eventuelle Beschädigungen – eine schlechte Verbindung ist sehr störanfällig. Viele unserer Kunden beobachteten, dass ein Überspannungsschutz, Power Conditioner und/oder USVs die Stromversorgung glätten können, während ein USB-Kabel mit Ferritkern zusätzlich helfen kann.

2. Probleme mit Näherungssensoren

Problem

- Zurücksetzen der X- und Z-Achse funktioniert nicht ordnungsgemäß
- Antwort von G31 ist ungenau, variiert oder verändert sich nicht

Lösung

1. Prüfen Sie die Verkabelung des Näherungssensors, sowohl am Sensor, als auch am Duet. Siehe <http://www.reprappro.com/documentation/ormerod/wiring/>
2. Aktualisieren Sie die Firmware, sowie die Dateien auf Ihrer SD-Karte mit den Dateien aus „SD-Image“ in dem Ordner Firmware. Diese sollten derselben Version entsprechen. Mit einem Update der Firmware sollten sämtliche Ursachen für Probleme beim Zurücksetzen ausgeräumt werden. Siehe http://www.reprappro.com/documentation/RepRapPro_Firmware#Installation
3. Prüfen Sie, ob die SD-Karte direkt BEIM START funktioniert. Dies ist aufgrund des Einflusses auf das Verhalten des Näherungssensors besonders wichtig:
http://www.reprappro.com/documentation/ormerod/commissioning/#Is_the_SD_card_being_read_AT_STARTUP
4. Stellen Sie sicher, dass sich keine starke Infrarot-Quelle in der Nähe des Druckers befindet; diese könnte den Näherungssensor beeinträchtigen. Siehe auch den Hinweis unter der hier folgenden Abbildung: http://www.reprappro.com/documentation/ormerod/axis-compensation/#Setting_the_Z_Probe
5. Überprüfen Sie die von der Sonde übermittelten Werte. Stellen Sie für eine Achse eine große Entfernung zu dem Bett ein und senden Sie G31. Das Ergebnis sollte eine niedrige Zahl sein, zum Beispiel 10. Legen Sie ein weißes Papier in sehr kurzer Distanz unter den Sensor und senden Sie G31. Das Ergebnis sollte eine sehr hohe Zahl sein, zum Beispiel 950. Dies ist der normale Wertebereich des Sensors.
6. Falls der Wert von G31 gleich bleiben sollte, ist womöglich das Board beschädigt. Falls der Wert von G31 gleich 1023 ist, ist die Verkabelung zu überprüfen.
Falls das Zurücksetzen nach allen oben beschriebenen Schritten ungenau zu sein scheint, korrekte Bewegung der Z-Achse prüfen; eventuell verursacht zu großes Spiel die Probleme. Prüfen Sie:
 - untersuchen Sie die Z-Zahnräder auf mögliches Festfahren und ähnliches
 - starre Bewegung der Z-Achse nach oben und unten
 - Falls Sie über eine einstellbare Z-Schlitten-Einheit verfügen, sollte diese die Extrusion nur geringfügig beeinflussen; andernfalls kann dies die Ursache der Probleme hinsichtlich der Bewegung der Z-Achse sein.

3. Druckprobleme

3.1 Geringe oder keinerlei Extrusion

Problem

Dieses Problem kann viele verschiedene Ursachen haben:

- Bauprobleme (wenn keinerlei erfolgreiche Extrusion stattgefunden hat)
- Die Düse ist teilweise oder ganz blockiert
- Extrudermotor bewegt sich nur geringfügig, erzeugt quietschendes Geräusch.
- Extrudermotor dreht, Getriebe dreht jedoch nicht.
- Extrudermotor und Getriebe drehen, Faden wird nicht vorgeschoben.
- Extrudergetriebe quietscht, reibt und/oder blockiert, wenn sich das große Zahnrad dreht.
- Der Bowdenzug löst sich aus der Messingmuffe

Lösungen

Bauprobleme

- Kühlung heiße Seite: Stellen Sie sicher, dass der Lüfter der heißen Seite **IMMER** angeschaltet ist. Schaltet sich der Lüfter der heißen Seite ab, kann die Hitze entlang der Düse übertragen werden und die Extrusionskraft nimmt zu; dies kann zu einer Unterbrechung der Extrusion führen. Der Kühler der heißen Seite **MUSS** immer laufen (sollte direkt mit +12 V verkabelt sein); zudem sollte der Kühlkörper fest mit dem Kühlkörperblock verbunden sein.
- Kühlung heiße Seite: Stellen Sie sicher, dass der Kühlkörper so angebracht ist, dass der Lüfter Luft durch den Kühlkörper leiten kann!
- Bau heiße Seite: Prüfen Sie die Messing-Schrägmutter auf festen Sitz gegen den Heizblock der Düse. Ggf. mit einem Schraubenschlüssel festziehen – mehr als handfest! So wird ein enger Kontakt zwischen den Fäden und der Düse sichergestellt und eine ordnungsgemäße Wärmeübertragung gewährleistet.
- Bau heiße Seite: Falls das PTFE-Rohr nicht eckig oder lang genug abgeschnitten wurde, und sich in dem dadurch entstandenen Spalt geschmolzener Faden ansammelt, kann sich die für die Extrusion erforderliche Kraft erneut erhöhen. Schneiden Sie ein neues Stück PTFE-Rohr mit einer Länge von 8 mm und eckigen Enden ab.
- Bowdenzug: Falls der Bowdenzug zu fest in den Messingmuffen sitzt und der Faden nur schwer durch den Zug geschoben werden kann, wird die für die Extrusion erforderliche Kraft erhöht. Der Bowdenzug sollte um rund 10 mm in den Messingmuffen eingeschoben werden; reinigen Sie die Enden des Zugs durch Einstecken eines 2-mm-Bohrers. Schieben Sie ein Stück Faden hindurch, um den Durchgang zu überprüfen und eventuelle Verunreinigungen zu entfernen.
- Extruder: Falls die Zähne des verzahnten Einsatzes über den Faden gerutscht sind, können sich Kunststoffrückstände an den Zähnen gebildet haben, über die der Faden im weiteren Verlauf rutschen wird. Entfernen Sie den Faden, nehmen Sie das große Zahnrad mit dem verzahnten Einsatz heraus und prüfen und ggf. reinigen Sie die Zähne des Einsatzes – eine kleine Drahtbürste ist hierfür ideal.
- Extruder: Sicherstellen, dass die Tragrolle mit einer Unterlegscheibe zwischen der Rolle und dem Motor ausgestattet ist; andernfalls kann sich die Rolle nur schwer drehen

Verstopfte Düsen (auch bei Fadenwechsel)

Um sicherzustellen, dass die Düse und der Schmelzbereich frei von Verunreinigungen sind, sind die folgenden Schritte durchzuführen:

1. Düse auf Betriebstemperatur erhitzen (200 °C für PLA)
2. Ziehen Sie den Faden mit der Hand oder via Pronterface ein wenig heraus, etwa 10 mm (falls möglich); stellen Sie danach die Temperatur auf 100 °C ein

3. Warten Sie, bis die Temperatur auf 100 °C gefallen ist; sorgen Sie dann dafür, dass der Faden aus dem Extruder austritt (ca. 380 mm). Dies kann mit 600 mm/min oder per Hand erfolgen.
4. Dabei sollte im besten Falle der Faden aus der Schmelzkammer zur Düse hin und mit sämtlichen Verunreinigungen herausgepresst werden.
5. Schneiden Sie das verschmutzte Ende des Fadens ab und führen Sie den Faden bis kurz vor das heiße Ende.
6. Temperatur auf Betriebstemperatur einstellen
7. Stellen Sie ein, dass der Faden kurze Stücke ausgibt, 5 mm bei 20 mm/min, bis er aus der Düse austritt.
8. Nur im schlechtesten Fall müssen Sie zur Demontage und Reinigung des heißen Endes übergehen.

Probleme mit dem Extruder

Für den Fall, dass der Extrudermotor nicht wie gewünscht läuft, dafür ein quietschendes Geräusch von sich gibt oder lediglich vibriert, verfügt der Motor womöglich nicht über genügend Drehmoment um den Einzugsmechanismus des Fadens anzutreiben; der Motor ist womöglich festgefahren oder blockiert.

1. Sicherstellen, dass die Düse nicht blockiert ist (siehe Lösung oben)
 2. Sicherstellen, dass sich die Tragrolle frei drehen kann (M3 Unterlegscheibe zwischen Rolle und Motor prüfen)
 3. Sicherstellen, dass der Durchmesser Ihres Drahtes nicht zu groß ist (mehr als 2mm Durchmesser kann nicht durch den Extruder laufen)
 4. Für den Fall, dass der Motor selbst ohne Last eher vibriert als rotiert, ist womöglich der Schrittmotortreiber beschädigt
Extrudergetriebe rotiert, Zahnräder drehen nicht
1. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass sich das kleine Zahnrad an der Motorwelle dreht. Sollte es sich jedoch drehen, wenden Sie sich bitte an den RepRapPro-Kundendienst und Sie erhalten ein Ersatzprodukt.
 2. Sicherstellen, dass sich bei dem großen Zahnrad die Sechskantschraube in dem Sechskantloch nicht dreht. Falls doch, benötigen Sie ein Ersatzprodukt. Als vorübergehende Lösung können Sie die Schraube mit Epoxid- oder Sekundenkleber fixieren.
Extrudermotor und Getriebe drehen, Faden wird nicht vorgeschoben. Hierfür gibt es eine Vielzahl möglicher Gründe:
 1. An den Zähnen des verzahnten Einsatzes hat sich Kunststoff abgesetzt. Dadurch rutschen die Zähne über den Faden. Reinigen Sie die Zähne mit einem spitzen Werkzeug.
 2. Die Nylonmutter an der Rückseite des großen Zahnrades hat sich gelockert und der verzahnte Einsatz löst sich
 3. Der Faden ist womöglich zu dünn, oder er wurde an einer Stelle abgetragen. Faden ausbauen und Durchmesser prüfen.
Extrudergetriebe quietscht, reibt und/oder blockiert, wenn sich das große Zahnrad dreht:
 1. Womöglich sind Druckprodukte auf das große und das kleine Zahnrad gelangt, oder aber der Druckvorgang war zu „voll“, sodass die Zahnräder sehr eng ineinander greifen. Mit Hilfe von Schleifpapier können Sie den Halt der Zahnräder verbessern. Alternativ werden Sie sich bitte an den Kundendienst und Sie erhalten neue Zahnräder.
 2. Keine andere Einstellung verfügbar
Der Bowdenzug löst sich aus der Messingmuffe
1. Falls sich das PTFE-Rohr aus der Messingmuffe löst, ist es wahrscheinlich nicht weit genug in die Muffe eingeschraubt. Das Rohr sollte rund 10 mm weit eingeschraubt werden. Denken Sie daran, bei ordnungsgemäß angebrachtem PTFE-Rohr mit einem 2-mm-Bohrer in die Messingmuffe zu bohren; andernfalls ist dort eine Engstelle, durch die der Faden nicht hindurch passt.

3.2 Faden haftet nicht oder Teile sind verzerrt

Problem

- Für den Fall, dass die erste Schicht nicht ausreichend an dem beheizten Bett haften bleibt, können sich die Komponenten bei dem Druckvorgang verziehen.

Lösungen

Betttoberfläche: Manche Kunden haben Glück: Sie können offenbar ohne Probleme direkt auf das Glasbett drucken und das PLA haftet. Die meisten Kunden haben jedoch nicht gar so viel Glück; deshalb liefern wir eine Rolle Kapton-Klebeband mit. Kapton-Klebeband kann direkt in Streifen auf die Glasoberfläche aufgetragen werden – versuchen Sie, Luftblasen zu vermeiden und bringen Sie die Streifen so nah aneinander an wie nur möglich. Kapton-Klebeband ist robust und langlebig: Wir verwenden es bei der Herstellung von Sets, wobei es mindestens ein paar Monate mit Druckvorgängen im 24/7-Rhythmus übersteht. In der Regel pellet es ab, bevor das PLA nicht mehr daran haftet. Alternativ kann auch blaues Malerband verwendet werden. PLA haftet jedoch nicht derart fest daran und die Oberfläche ist nicht so flach und robust wie die des Kapton-Klebebands, blaues Malerband ist jedoch besser verfügbar und oftmals in mehreren Breiten erhältlich.

Sauberkeit der Baufläche: Die Oberfläche des Bettes muss absolut frei von sämtlichen Öl- und Fettrückständen (inklusive Fingerabdrücken) sein; andernfalls bleiben Ihre Ausdrücke nicht haften. Stellen Sie die Temperatur des Bettes auf 45 °C ein und warten Sie, bis die Temperatur erreicht ist. Reinigen Sie die Oberfläche mit Nagellackentferner (neben Aceton und Glycerin nur so wenige Inhaltsstoffe wie möglich verwenden; definitiv „nicht“ Lanolin oder sonstige Öle bzw. Fette) und einem fusenfreien Tuch. Stellen Sie dann die Temperatur auf den für den Druck erforderlichen Wert ein. Zu weiteren möglichen Reinigungsprodukten zählen purer Aceton, Isopropanol, Brennspritus und weißer Essig. All diese Produkte sind säurehaltig und lösen Öle und Fette auf. Verwenden Sie bitte keinen Glasreiniger; diese verfügen oftmals über eine Antihaft-Komponente!

Z auf null stellen: In der Ausgangsposition der Z-Achse, d. h. bei Z=0, sollte die Düse gerade so das Bett berühren. Folgen Sie den Anweisungen zur Inbetriebnahme und Achsenkompensation.

Bett-Temperatur: PLA: Versuchen Sie es mit 50-60 °C. Bei einer zu hohen Temperatur bleibt das PLA womöglich flüssig und wird unter Umständen durch die Kühlung der folgenden Schichten von dem Bett verdrängt. Bei einer zu geringen Temperatur bleibt das PLA nicht haften. Bei ABS muss die Temperatur wesentlich höher sein, im Bereich von 100 °C. Siehe Abschnitt ABS drucken.

3.3 Probleme mit schwergängiger Achse

Problem

- Achse läuft nicht leichtgängig
- Motor stirbt bei Betrieb ab (bei niedriger Geschwindigkeit manchmal in Ordnung, läuft nicht weit genug bei hohen Geschwindigkeiten)

Lösung

1. Stellen Sie sicher, dass alle Stangen sauber sind und die Linearlager geschmeidig laufen. Lagerdichtungen bei Bedarf mit ein wenig Schmieröl schmieren. Hartnäckige Verschmutzungen an den glatten Stangen können mit Stahlwolle oder ähnlichem beseitigt werden
2. Spannung des Schrittmotors in config.g prüfen. Bei dieser Reihe beträgt der Wert standardmäßig 800 Milliampere:
M906 X800 Y800 Z800 E800 ; Motorstrom (mA)
3. Einstellung der Riemen auf Richtigkeit überprüfen; sicherstellen, dass der Riemen nicht an den Riemenführungen oder ähnlichem reibt.
4. Sicherstellen, dass der Riemen und die Lager an den Stangen keinerlei mechanischen Widerstand erfahren.

3.4 Wackelige Z-Wände und nicht-runde Kreise

Problem

- Vertikale Wände sind nicht akkurat aufeinander gedruckt
- Vertikale Wände sind aufgrund verschieden hoher Schichten ungleichmäßig
- Runde Objekte werden eckig gedruckt

Lösung

Allgemein fassen wir derartige Probleme mit dem Begriff „Spiel“ zusammen. Dies kann entweder bei einer Achse auftreten, oder bei mehreren auf einmal.

1. Riemen auf festen Sitz überprüfen. An dem langen Stück, d. h. dort, wo der Riemen nicht mit dem Schlitten verbunden ist, an dem Riemen zupfen. Dabei sollte ein kaum hörbares und sehr tiefes Geräusch entstehen („twang“). Nach Bedarf anziehen oder lockern.
2. Riemenscheibe auf festen Sitz an Schrittmotorwellen (X- und Y-Achse) prüfen – fixieren Sie die Motorwelle mit einer Zange und versuchen Sie dann, den Schlitten zu bewegen; achten Sie dabei auf die Riemenscheibe
3. Leichtgängige Bewegung der Achsen prüfen: siehe Abschnitt „Probleme mit schwergängiger Achse“
4. Extrusion auf Gleichmäßigkeit prüfen: siehe Abschnitt „Geringe oder keinerlei Extrusion“

3.5 Versetzte Schichten

Problem

Bei einem laufenden Druckvorgang erscheint die nächste Schicht um einen oder zwei Millimeter (oder auch erheblich mehr) versetzt, sodass ein nicht geplanter Absatz auftritt. Ursache kann Folgendes sein:

- Achsriemen rutscht an der Verbindungsstelle mit dem Schlitten.
- Druckkopf stößt gegen einen Teil des Ausdrucks, sodass sich der Ausdruck verzieht oder von dem Bett ablöst. Dadurch kann der Riemen an der Riemenscheibe springen, oder aber der Motor stirbt ab.
- Achse stößt gegen etwas. So kann beispielsweise die Verkabelung die Bewegung einschränken. Dadurch kann der Riemen an der Riemenscheibe springen, oder aber der Motor stirbt ab.
- Schrittmotor überhitzt und schaltet sich vorübergehend ab.

Lösung

Riemen rutscht am Schlitten

1. Tritt in der Regel an dem Schlitten Y-Achse auf. Halten Sie zum Prüfen die Motorriemenscheibe fest und versuchen Sie, den Schlitten zu bewegen. Falls er rutscht, ist er stärker zu befestigen.

Düse stößt an gedrucktes Teil

1. Allgemein sollte es dem Drucker nichts ausmachen, wenn das jeweilige Teil während des Druckvorgangs gestoßen wird; das heiße Ende kann leicht hochgeklappt werden. Wenn sich jedoch gedruckte Teile verziehen – insbesondere bei Überhängen und Brückenkonstruktionen – kann die Verringerung der Extrusionstemperatur um 5 °C Abhilfe schaffen.
2. Falls sich die Teile jedoch bereits ab der ersten Schicht verziehen, Abschnitt „Faden haftet nicht oder Teile sind verzerrt“ durchlesen.

Riemen springt an Riemenscheibe

1. Riemen auf festen Sitz überprüfen. Die richtige Spannung der Riemen erfordert ein gewisses Maß an Erfahrung. Allgemein sollten sie jedoch so gespannt sein, dass im längsten Bereich des Riemens ein niederfrequentes und kaum hörbares Geräusch („twong“) vernehmbar ist. Eine zu hohe Spannung der Riemen kann sich als nachteilig erweisen, da die Motoren somit stärker arbeiten müssen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Riemen leichtgängig und geradlinig läuft, und nicht an den Motor und die Tragrolle schlägt. Prüfen Sie bei ausgeschalteten Motoren, ob die Achse leichtgängig läuft – falls nicht, siehe Abschnitt [\[\[RepRapPro_Tricolour_troubleshooting#Axis_sticking_problems|THIS\]\]](#) oben.
3. Prüfen Sie bei einem laufenden Druckvorgang alle Kabel, Riemenscheiben und Riemen und richten Sie bei Bedarf alle Komponenten neu aus, die die Bewegung der Achsen behindern.

Schrittmotor stirbt ab

Dies ist die Folge davon, dass der Motor nicht genügend Drehmoment abgibt, um die Achse in Bewegung zu versetzen (vorübergehend, der Druck wird bei neuer Position fortgesetzt).

1. Überprüfen Sie, ob die Motoren mit ausreichend Strom versorgt werden; überprüfen Sie auch die Einstellung in config.g
2. Zweiten Kühler zur Kühlung der Elektronik verwenden, sollte diese zu heiß werden.

3.6 ABS drucken

Problem

- Bedenken bei ABS drucken
- Beheiztes Bad braucht sehr lange, um die Temperatur von 100 °C zu erreichen, oder erreicht sie nie
- ABS haftet nicht

Tipp

Wichtig: Alle mitgelieferten Teile des Druckers bestehen aus PLA. Werden diese PLA Teile über einen längeren Zeitraum der beim Drucken mit ABS erzeugten Hitze ausgesetzt, können manche von ihnen ausfallen. Falls Sie vorhaben, eine große Menge mit ABS zu drucken, möchten wir Sie bitten, zunächst manche Teile mit ABS zu kopieren; insbesondere (und in dieser Reihenfolge) den X-Schlitten, die Z-Schlitten-Einheit, den Extruder-Korpus und die restlichen Teile des Extruders, sowie die Leitung der Düse und des Lüfters.

Beim Start des ABS Druckvorgangs ohne nachgerüstete Teile ist darauf zu achten, dass die Z-Achse weit von dem Bett entfernt ist (mindestens 100 mm), damit die Z-Achse bei der Erwärmung des Bettes nicht heiß wird.

Beheiztes Bett

Prüfen Sie die Spannung der Stromversorgung, insbesondere unter Last. Ormerod-Netzteile sollten ca. 12 V liefern; dieser Wert wird jedoch womöglich nicht immer erreicht. Manche Kunden tauschten das mitgelieferte Netzteil durch ein Netzteil für 13 V aus; somit wird das beheizte Bett schneller erwärmt und erreicht zudem eine höhere Temperatur. Mehr als 13,5 V sollten es jedoch nicht sein, da das Bett ansonsten zu viel Strom aufnimmt.

Das Bett kann maximal ca. 100 °C erreichen; dieser Wert wird von der thermischen Masse von Aluminium und Glas beeinflusst. Dieser Grenzwert ist von uns vorgesehen und eignet sich für das ABS, das wir getestet haben. Sie können die Temperatur auf ca. 110 °C erhöhen, indem Sie das Bett während des Heizvorgangs mit einem isolierenden Material abdecken. Bisher haben wir oftmals eine mit Alufolie umwickelte MDF-Platte verwendet: Diese Platte reflektierte die Hitze auf das Bett, war jedoch dank der Clips nicht mit der Oberfläche in Berührung und wurde daher selbst nicht erwärmt. Entfernen Sie die Platte vor Beginn des Druckvorgangs; die erste Schicht ist dann etwas heißer und sollte besser haften; im Zuge des Druckvorgangs sinkt die Temperatur auf einen gleichbleibenden Wert von ca. 100 °C ab.

Zudem empfahl uns ein Kunde, Alufolie zwischen der PCB und dem MDF-Isolator anzubringen. Dadurch konnte die zur Erwärmung erforderliche Zeit verringert werden. Achten Sie SEHR sorgfältig darauf, dass die Netzstromversorgung nicht durch die Alufolie kurzgeschlossen wird! ABS sollte ohnehin nicht mehr als 110 °C benötigen, da dies bereits über seiner Glasübergangstemperatur liegt; es ist vergleichbar mit dem Druck von PLA bei 80 Grad – das Material bleibt so weich, dass es nicht an dem Bett haftet. Bei ABS erfolgt dies in der Regel bei mehr als 110 °C.

Weitere Anregungen

Versuchen Sie, Zugluft auf ein Minimum zu reduzieren und die Temperatur in dem Bereich rundum den Drucker in einem angemessenen Bereich zu halten – mindestens über 25 °C. So sollte sichergestellt sein, dass sich das jeweilige Teil bei einem Druckvorgang nicht verzieht. Sie können auch ein kleines „Gewächshaus“ als Abdeckung für den Drucker bauen – achten Sie aber darauf, dass die Temperatur nicht so weit ansteigt, dass die PLA Teile des Druckers schmelzen (über 45 °C)!

Denken Sie daran: Damit ABS bei einer beliebigen Temperatur haftet, sind noch viele weitere Probleme zu lösen. Es gibt jedoch ein paar nützliche Tricks; unsere beliebtesten Tricks bestehen darin, Haarspray mit super starkem Halt (enthält sowohl PVA und Acryl) oder aber eine Mischung aus ABS und Aceton bei 50 °C auf das Bett aufzutragen. Dabei sollten Sie warten, bis es trocknet, bevor Sie mit dem Drucken beginnen. Joseph Prusa zeigt hier, wer er das macht: <http://www.flickr.com/photos/prusajr/8283827185/in/photostream> (den Bildern in der Richtung „Older“ folgen). Manche Kunden haben mit ABS sogar überhaupt keine Probleme! Es ist eine Kunst, hängt aber offensichtlich stark von der Qualität Ihres ABS-Fadens ab.