

# Troubleshooting

## Wo finde ich ...

**Druckvorgang / Druckqualität:** Hilfestellung bei Problemen mit der Extrusion, dem Filament, bei Abbruch von Druckaufträgen, unbefriedigendem Druckergebnis und ähnlichen Fehlern.

**Mechanik:** Überblick über Sachverhalte, die von mechanischen Fehlern herrühren oder zu solchen führen können. Beispielsweise sind dies trockene Wellen oder falsche Achspositionen.

**Elektronik, Netzwerk, Kommunikation:** hier sind Verbindungsfehler zwischen 3D Drucker und PC, Bootfehler, falsche Zeiteinträge in der LOG-Datei und ähnliche Fehler aufgelistet.

**Slicing-Einstellungen und CAD-Daten:** eine Liste von Themen, die nicht direkt den 3D Drucker betreffen, diesen oder das Druckergebnis aber negativ beeinflussen oder die Bedienung erschweren.

**Fehlermeldungen:** eine detaillierte Beschreibung der Fehlermeldungen aus der LOG-Datei.

## Fehler / Themen

### Druckvorgang / Druckqualität


Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
P1		Erhöhte Reibung in der Filamentzuführung durch: - verbogenes/verknicktes Filament - verbogenen/verstopften Filamentschlauch - falsches Einführen des Filaments am Eintritt - ungleichmäßig auf der Spule aufgewickeltes Filament - verstopfter Staubabstreifer	✓ Stellen Sie sicher, dass: - das Filament spiralförmig aufgewickelt und frei von Knicken ist; - der Filamentschlauch frei von Knicken, nicht verstopft und in weiten Radien verlegt ist; - das Filament unter 90° in den Eintritt eingeführt ist	<a href="#">Bedienungsanleitung</a>
		Falsche Vorspannung des Spannhebels.	✓ Messen Sie, ob die Hebelspannung richtig eingestellt ist und stellen Sie sie ggf. nach.	<a href="#">Service Handbuch</a> <a href="#">Knowledgebase</a>
		Flexible (z.B. Textilfasern) oder solide Partikel (z.B. Ruß) verstopfen die Düsenspitze.	✓ Ausbau und Reinigen der Extruderkomponenten.	<a href="#">Ausbau</a> <a href="#">Reinigen</a>
		Druckbett zu nah an der Düsenspitze. Die Düse verstopft durch zu hohen Innendruck.	✓ Führen Sie den [Print Bed Leveling] Wizard aus.	<a href="#">Tips &amp; Tricks</a> <a href="#">Bedienungsanleitung</a>
	Druckjob wird ordnungsgemäß beendet aber die Extrusion bricht mittendrin ab.	Filamentdurchmesser überschreitet die zulässigen Toleranzen.	✓ Messen Sie den Filamentdurchmesser und die Rundheit an mindestens 5 Stellen mit einem Abstand von ca. 0,5m. Messen Sie mindestens zwei Mal an derselben Stelle um 90° versetzt. Der Durchmesser muß 2,75 – 2,95mm (2,85±0,1 mm) betragen.  ✓ Prüfen Sie auch, ob das Filament frei von Knicken und Buckeln ist.  Überschreitet der Durchmesser die angegebenen Werte oder weist das Filament andere Unregelmäßigkeiten auf, liegt ein Herstellungsfehler vor. Kontaktieren Sie den Hersteller des Filaments.	<a href="#">Tips &amp; Tricks</a>  Haben Sie das Filament direkt über <b>Kühling&amp;Kühling</b> bezogen, benachrichtigen Sie unseren Technischen Support bezüglich Ersatz. <a href="#">Technischer Support</a>
	Das Antriebsrad frisst sich in das Filament.	Druckgeschwindigkeit ist zu hoch für das aktuelle Material.	Die Standardeinstellungen des RepRap Industrial wurden ausführlich mit unserem ABS getestet. Andere Materialien zeigen ein anderes Schmelzverhalten und andere Reibung. Versuchen Sie beim Drucken neuer Materialien folgendes: ✓ Verringern Sie die Druckgeschwindigkeiten. ✓ Erhöhen Sie die Extrusionstemperatur. ✓ Verwenden der aktuellsten Slic3r Profile aus unserem GitHub Verzeichnis als Ausgangsbasis für individuelle Profilgestaltung.	<a href="#">Knowledgebase</a> <a href="#">Slic3r Handbuch</a> <a href="#">GitHub</a>
		Die Extrusionstemperatur ist zu niedrig aufgrund einer Differenz zwischen der am Heizblock gemessenen und der tatsächlich an der Düsenspitze anliegenden Temperatur.	✓ Überprüfen Sie die Qualität des extrudierten Materials und erhöhen Sie die Extrusionstemperatur um 5 - 10°C.	<a href="#">Knowledgebase</a>
		Die Zieltemperatur wird aufgrund schlechten Wärmeübergangs vom Heizblock auf das Barrel nicht erreicht.	✓ Bauen Sie den Heizblock ab und reinigen Sie ihn von Kunststoffrückständen (es darf nur blankes Metall sichtbar sein). Bauen Sie den Heizblock wieder an und ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest an.	<a href="#">Service Handbuch</a>
		Erhöhte Reibung im Barrel aufgrund von:  - Verstopfung	✓ Deinstallieren Sie das Barrel und prüfen Sie es auf Materialrückstände. Falls erforderlich, reinigen Sie das Barrel gründlich.	<a href="#">Service Handbuch</a> <a href="#">Reinigungsempfehlung</a> <a href="#">Knowledgebase</a>
		- Deformierung; zerkratzte innere Oberfläche	✓ Deinstallieren Sie das Barrel und prüfen Sie es auf Beschädigungen oder starke Kratzer im Inneren. Sollten solche Schäden vorhanden sein, muss das Hot-End ausgetauscht werden.	<a href="#">Service Handbuch</a> <a href="#">Ersatzteilbestellung</a>
	Falsche „Gap fill“ Einstellungen (Slic3r) führen zu Überextrusion und schichtweiser Aufsummierung von Material, was zum Verstopfen der Düse aufgrund von innerem Überdruck führt.	✓ „Gap Fill“ Geschwindigkeit auf 0 setzen → Slic3r → Print Settings → Speed / Speed settings for print moves	<a href="#">Slic3r Handbuch</a>	

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
P2	Verziehen des Druckobjektes während oder nach dem Druck.	Schlechte <b>Haftung der ersten Schicht</b>		<a href="#">Knowledgebase</a>
		Druckbett zu weit entfernt gelevelt.	✓ Heizen Sie den 3D Drucker gründlich vor und führen Sie den [Print Bed Leveling] Wizard aus.	<a href="#">Tips &amp; Tricks</a> <a href="#">Bedienungsanleitung</a>
	Extrusionsstränge verschmelzen nicht, werden deformiert und/oder werden nicht auf das Druckbett gepresst sondern lose aufgelegt.	Druckbetttemperatur zu niedrig.	✓ Überprüfen Sie die Druckbetttemperatur im <i>Manual Control</i> Menü; erhöhen Sie ggf. die Druckbetttemperatur über den Slic3r ( <i>Filament settings</i> ).	<a href="#">Slic3r Handbuch</a>
		Falsche Slic3r Einstellungen	✓ Passen Sie die Slic3r Einstellungen für die erste Schicht an.	<a href="#">Tips&amp;Tricks</a>
	Extrusionsstränge werden durch Druckkopfbewegungen separiert.	Trennmittel (z.B. Fingerabdrücke) auf dem Druckbett.	✓ Reinigen Sie das Druckbett mit Azeton.	<a href="#">Service Handbuch</a>
		<b>Z-Positionierung</b> unpräzise durch:		
		Stick-and-slip Effekte bei sehr trockenen Wellen (siehe auch <a href="#">M1</a> ).	✓ Schmieren Sie die Wellen mit <i>Ballistol Universal</i> HINWEIS <i>Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.</i>	<a href="#">Service Handbuch</a>
	Setzprozesse der Spindelmutter (z.B. während des Transports).	✓ Rückstellen des Stellrings und Festziehen der Befestigungsschraube.	<a href="#">Service Handbuch</a>	
P3	Lagentrennung	Extrusionstemperatur zu niedrig. (siehe auch <a href="#">P6</a> )	✓ Überprüfen der Extrusionstemperatur über das <i>Expert Control</i> Menü; falls erforderlich, Slic3r Einstellungen anpassen ( <i>Filament settings</i> ).	<a href="#">Knowledgebase</a> <a href="#">Slic3r Handbuch</a>
P4	Gedruckte runde Strukturen (Bohrungen, Zylinder) sind deformiert und/oder unrund.	Nicht-kompensiertes Umkehrspiel der X- und/oder Y-Achse.	✓ Umkehrspiel kalibrieren.	<a href="#">Service Handbuch</a>
			✓ Riemenspannung prüfen.	<a href="#">Service Handbuch</a>
			✓ X- und/oder Y-Achsen Riemenscheiben prüfen auf festen Sitz . Festziehen der Befestigungsschrauben mit einem #1,5 Inbusschlüssel. HINWEIS <i>Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.</i>	<a href="#">Technischer Support</a>
P5	Druck beginnt außermittig.	Falscher Druckbettmittelpunkt im Slic3r eingestellt.	✓ Überprüfen der Einstellungen für verschiedene Slic3r-Hardware-Kombinationen.	<a href="#">Service Handbuch</a>
P6	Spalte zwischen extrudierten Bahnen.	Unterextrusion; zu niedriger Extrusionsmultiplikator.	✓ Ausführen des [Extrusion Calibration] Wizards; speichern des berechneten Multiplikators im Slic3r Filament-Profil.	<a href="#">Bedienungsanleitung</a> <a href="#">Tips&amp;Tricks</a> <a href="#">Slic3r Handbuch</a>
	Lose, nicht geschlossenen Boden-/Deckschichten.			
P7	Loses, unebenes Honeycombfüllmuster.			
	Filament verbiegt/knickt zwischen Förderrad und Hot-End-Eintritt; das Filament wird nicht in die Düse gefördert.	Flexible Materialien (z.B. TPEs): der Spalt zwischen Hot-End-Eintritt und Förderrad ist zu groß, um ohne Adapter gedruckt zu werden.	✓ Herunterladen, Ausdrucken und Einbauen des erforderlichen Adapters	<a href="#">GitHub</a> <a href="#">Knowledgebase</a>
P8	Druckauftrag wird nicht beendet, obwohl alle mechanischen und elektronischen Fehlerquellen ausgeschlossen wurden.	STL-Datei beschädigt.	✓ Prüfen der STL-Datei auf Löcher, fehlerhafte Flächen und Überschneidungen.	<a href="#">Tips&amp;Tricks</a> <a href="#">Slic3r Handbuch</a> <a href="#">netfabb Handbuch</a>
	Unerwartete Artefakte im Druckobjekt.			
P9	Druckfehler ohne ersichtlichen Grund und mit unterschiedlichen Auswirkungen (Verstopfen der Düse, Fressen des Förderrades, schlechte Lagenhaftung, etc.)			

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
P10	Sichtbares Auftreten von Tropfen („blobs“) an der Perimeteraußenseite.	Hochaufgelöste Modelle können dazu führen, dass der G-Code nicht mehr gleichmäßig übertragen werden kann; durch den erhöhten Speicherbedarf führt zu Datenverlust im Zwischenspeicher und damit zu kurzen Druckpausen, die punktuellen Überfüllen verursachen.	✓ Erhöhen der <i>minimum detail resolution</i> im Slic3r.	<a href="#">Service Handbuch</a> <a href="#">Slic3r Handbuch</a>
		Verkleinern (skalieren) von hochauflösenden Modellen in Slic3r erhöht die Auflösung weiter; der 3D Drucker kann die Auflösung mechanisch nicht adäquat umsetzen.	✓ Verkleinern des Modells <b>vor</b> dem STL-Export und dem Einfügen in Slic3r.	

## Mechanik

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
M1	Stottern des Drucktisches während Anfahrens der Home-Position.	Sehr trockene Wellen können stick-and-slip Effekte verursachen.	✓ Schmieren der Z-Wellen mit <i>Ballistol Universal</i> <b>HINWEIS</b> <i>Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.</i>	<a href="#">Service Handbuch</a>
M2	Zunehmende Rauheit vertikaler Oberflächen	Sehr trockenen Wellen können zu vermehrtem Schwingen des Druckkopfes führen.	✓ Schmieren der X- und Y-Welle mit <i>Ballistol Universal</i> <b>HINWEIS</b> <i>Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.</i>	<a href="#">Service Handbuch</a>
M3	Anfahren der Home-Position der X-Achse führt zur Kollision des Druckkopfes mit dem linken X-Schlitten und Ausfall der Bedienelemente.	X-Achsen Grenzschalter durch falsche Angabe der Home-Position verbogen.	✓ Trenne des 3D Druckers von der Spannungsversorgung und vorsichtiges Zurückbiegen des Grenzschaltes mit einer Zange. <b>HINWEIS</b> Um Schäden durch Kurzschlüsse zu vermeiden, schalten Sie den 3D Drucker immer aus und trennen Sie ihn von der Energieversorgung, bevor Sie mit leitfähigen Werkzeugen elektrische Komponenten berühren.	<a href="#">Service Handbuch</a>
		Falsche G-Code Home-Positionen der X-Achse.	✓ Slic3r auf korrekt eingetragenen Home-Positionen überprüfen (abhängig von den Release-Versionen von 3D Drucker und Slic3r).	

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
M4	Trotz Auswahl des linken Hot-Ends als Referenzextruder beim Druckbettleveln fährt der Druckkopf zuerst das rechte Hot-End in die Mittelstellung.	Falsche Werte für den <i>Extruder offset</i> im Web Interface ( <i>Setup</i> → <i>EEPROM</i> ) oder Werte für den falschen Extruder angegeben (z.B. nach einem Software-Update).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prüfen folgender Werte im <i>Setup</i> Tab des Web Interface:            Extr.1 X-offset [steps] auf 0 gesetzt            Extr.1 Y-offset [steps] auf 0 gesetzt            Extr.2 X-offset [steps] auf 2078 gesetzt            Extr.2 Y-offset [steps] - 21 gesetzt</li> <li>Beachten Sie, dass dies die Werkseinstellungen sind. Führen Sie den [Extruder Offset Calibration] Wizard aus, um die Werte an Ihren speziellen 3D Drucker anzupassen.</li> </ul>	<a href="#">Upgrade Informationen</a>
M5	Das Filament wickelt sich von der Spule ab (besonders neue 2,3kg Spulen).	Der Spulenrand ist bei neuen Spulen zu schmal für die Materialmenge. Die herstellungsbedingte Elastizität des Materials verursacht das Abwickeln des Filaments, wenn es nicht gesichert oder gespannt wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Herunterladen und Drucken von drei bis vier der <i>Filamentspulenflügel</i>, die im GitHub Verzeichnis bereitgestellt sind. Diese am von Außen am Spulenrand anbringen. Falls erforderlich, mit einem Tropfen Heißkleber fixieren.</li> </ul>	<a href="#">GitHub</a> 
M6	Auffällig viele Luftblasen im Kühlsystem.	Kühlmittelmangel durch Leckverluste.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kühlmittel auffüllen.</li> </ul>	<a href="#">Service Handbuch</a>

## Elektronik, Netzwerk, Kommunikation

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
E1	Die Statusanzeige des HMIs zeigt nach dem Hochfahren „Offline“ an.	Der USB-to-Serial Chip (RUMBA Board) ist im DFU Modus (firmware programming mode); die Firmware ist verloren gegangen oder beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Für weiterführende Informationen und Fehlerbehebung siehe ⇒</li> </ul>	<a href="#">Service Handbuch</a>

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
E2	<p>Während des Startvorgangs bleibt der Touchscreen für mehr als 5 Minuten schwarz und zeigt nichts an. In der Elektronikkammer: die drei LEDs des BeagleBone Black leuchten dauerhaft blau (kein Blinken).</p>	<p>Das Betriebssystem des BeagleBone Black konnte nicht von der SD-Karte geladen werden.</p>	<p>✓ Schalten Sie die Spannungsversorgung über den Hauptschalter aus und anschließend wieder ein. Lädt das System jetzt erfolgreich, war dies ein temporärer Effekt der behoben ist.</p>	
			<p>Sollte dieses Verhalten erneut auftreten, liegt wahrscheinlich ein Defekt der Micro-SD Karte vor. ✓ Versuchen Sie, eine neue Micro-SD Karte aufzusetzen. Eine detaillierte Beschreibung dazu finden Sie im Software &amp; Firmware Upgrade Guide</p>	<p><a href="#">Upgrade Informationen</a></p>
E3	<p>Zeiteinträge im LOG sind falsch und/oder inkonsistent. Zeiteinträge im LOG werden bei Neustart zurückgesetzt auf Erstinbetriebnahmedatum.</p>	<p>Der 3D Drucker ist an ein lokales Netzwerk ohne Internetzugang angeschlossen (kein Gateway verfügbar). LAN Netzwerk ist durch eine Firewall geschützt.</p>	<p>✓ Überprüfen Sie die Firewall- und Interneteinstellungen Ihres Netzwerks → freier Internetzugang muss für die NTP-Synchronisierung über Port 123/UDP zur Verfügung stehen</p>	
		<p>Der 3D Drucker kann die korrekte Zeit nicht selbstständig speichern, er muss sich gelegentlich mit einem öffentlichen NTP Zeitsignal synchronisieren (z.B. während des Bootens)</p>	<p>✓ Konfigurieren Sie den 3D Drucker so, dass er das Zeitsignal von einem internen NTP-Server lädt (falls verfügbar)</p>	<p><a href="#">Tips&amp;Tricks</a></p>
E4	<p>Das Web Interface ist über das Netzwerk nicht erreichbar.</p>	<p>Netzwerkkabel nicht angeschlossen.</p>	<p>✓ Prüfen Sie die Kabelverbindung zwischen Netzwerk und 3D Drucker auf der Rückseite der Elektronikkammer.</p>	<p><a href="#">Manual</a></p>
		<p>URL Schreibfehler</p>	<p>✓ Prüfen Sie, ob die URL korrekt geschrieben ist.</p>	<p><a href="#">Bedienungsanleitung</a></p>
		<p>Das Netzwerk stellt kein DHCP zur Verfügung. 3D Drucker und PC sind nicht mit demselben Netzwerk verbunden.</p>	<p>✓ Fragen Sie Ihren Systemadministrator um Rat.</p>	

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
E5	Das Web Interface meldet „Offline“ und die HMI Statusanzeige zeigt „Idle“ an. Die Kommunikation zwischen PC und 3D Drucker schlägt fehl.	Die Web-Socket Verbindung des 3D Druckers ist nicht erreichbar. Mögliche Ursachen (Auszug): - Firewall- oder Proxy-Server-Einstellungen - veralteter Internet-Browser - blockierte Netzwerk-Ports etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verwenden Sie versuchsweise einen andere PC und/oder einen anderen Internet Browser.</li> <li>✓ Fragen Sie Ihren Systemadministrator nach:</li> <li>- freien Protokollen/Ports</li> <li>- Verwendung statischer oder dynamischer IP-Adressen</li> <li>- Firewall und/oder Netzwerkeinschränkungen</li> <li>- Netzwerk Proxy-Server Konfiguration</li> </ul>	
E6	Nach dem Starten des 3D Druckers bleibt der Touchscreen schwarz, die Hintergrundbeleuchtung ist <b>ausgeschaltet</b> . Der Lichtring des Wake-Schalters leuchtet. Die Kommunikation mit dem Web Interface funktioniert einwandfrei.	Defekter HDMI-Port des BeagleBone Black.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Der BeagleBone Black muss ersetzt werden.</li> </ul>	Kontaktieren Sie das <a href="#">Sales Team</a> für ein Ersatzteil- oder Reparaturangebot.
E7	Das HMI reagiert nicht mehr auf Bedieneingaben.	Unterspannung am USB-Port des BeagleBone Black durch Defekt am Kabelbaum.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Austausch des Kabelbaums.</li> </ul>	Kontaktieren Sie das <a href="#">Sales Team</a> für die Ersatzteilbestellung.

## Slicing, CAD-Dateien

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
S1	Profilbezeichnungen in den Dropdownmenüs werden in der Windows-Version von Slic3r nicht vollständig dargestellt.	Inkompatibilität von Slic3r (bis v1.1.7) und Windows Betriebssystem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kürzere Profilbezeichnung vergeben.</li> <li>✓ Upgrade auf spätere Slic3r-Version.</li> </ul>	<a href="#">Tips&amp;Tricks Slic3r</a>
S2	Slic3r-Absturz beim Laden einer STL-Datei.	STL-Datei defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prüfen Sie, ob die STL-Datei für den 3D Druck geeignet/intakt ist.</li> </ul>	<a href="#">Tips&amp;Tricks</a>

## Fehlermeldungen

Auf den *Log Tabs* von HMI und Web Interface werden die Kommunikations- und Bedienbefehle des RepRap Industrial seit der Erstinbetriebnahme. Dies umfasst auch Meldungen über Fehlzustände (z.B. Überhitzung, Konnektivitätsverlust).

Die folgende Liste enthält alle möglichen Fehlermeldungen, die die LOG-Datei enthalten kann, inklusive einer Erläuterung möglicher Ursachen und, falls erforderlich, durchzuführende Maßnahmen. Eine Fehlermeldung bedeutet nicht automatisch, dass der 3D Drucker eine Fehlfunktion hat. Meldungen können auch auftauchen, wenn ein Prozess bei Abfrage durch das System noch nicht

abgeschlossen ist. Hier liegt nur eine Abweichung zwischen Abfrage und Antwort vor, die die Funktion nicht beeinträchtigt.

Verwenden Sie diese Liste, wenn Fehlermeldungen in der LOG-Datei auftauchen, über deren Ursache und Bedeutung Sie sich unsicher sind.

Nr.	Meldung	Mögliche Ursache(n) / Auswirkung(en)	To do	Weitere Informationen
EM1	Printer set into dry run mode until restart! gefolgt von einem internen Test (Beispiel): <i>extruder 0: temp sensor defect extruder 1: working extruder 2: working heated bed: working</i>	<p>Der genannte Thermistor hat eine Abweichung vom Grenzwert erkannt. Die gemessene Temperatur hat den zulässigen Grenzwert über-/unterschritten.</p> <p>Alle Heizelemente werden ausgeschaltet. Die Extrusion wird mitten im Druck abgebrochen.</p>	<p>✓ Prüfen Sie alle Kabelverbindungen des entsprechenden Thermistors auf Beschädigungen. Wenn die fragilen Kabel des Thermistors gebrochen sind, muss die Heizeinheit ersetzt werden. siehe auch <a href="#">P9</a></p>	<p>Zulässige Grenzwerte: 0 ... 300°C <a href="#">Service Handbuch</a></p> <p>Ein Angebot für das einsatzbereite Ersatzteil erhalten Sie über <a href="mailto:sales@kuehlingkuehling.de">sales@kuehlingkuehling.de</a></p>