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	Druckjob wird ordnungsgemäß beendet aber die Extrusion bricht mittendrin ab. Das Antriebsrad frisst sich in das Filament.	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 spiralig 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	Software manual v1.0.5 or Software manual v1.1.0 [1]
		Falsche Vorspannung des Spannhebels.	✔ Messen Sie, ob die Hebelspannung richtig eingestellt ist und stellen Sie sie ggf. nach.	Service Handbuch, Knowledgebase
		Flexible (z.B. Textilfasern) oder solide Partikel (z.B. Ruß) verstopfen die Düsenspitze.	✔ Ausbau und Reinigen der Extruderkomponenten.	Ausbau, Reinigen
		Druckbett zu nah an der Düsenspitze. Die Düse verstopft durch zu hohen Innendruck.	✔ Führen Sie den [Print Bed Leveling] Wizard aus.	Tips & Tricks, Software manual v1.0.5 or Software manual v1.1.0 [1]
		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.	Tips & Tricks, Haben Sie das Filament direkt über Kühling&Kühling bezogen, benachrichtigen Sie unseren Technischen Support bezüglich Ersatz. Technischer Support
		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.	Knowledgebase Slic3r software manual Kuehling&Kuehling GitHub repository
		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.	Knowledgebase
		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.	Service Handbuch
		Erhöhte Reibung im Barrel aufgrund von:		
		- Verstopfung	✔ Deinstallieren Sie das Barrel und prüfen Sie es auf Materialrückstände. Falls erforderlich, reinigen Sie das Barrel gründlich.	Service Handbuch, Reinigungsempfehlung, Knowledgebase
		- 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.	Service Handbuch, Ersatzteilbestellung
		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	Slic3r manual

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
P2	Verziehen des Druckobjektes während oder nach dem Druck. Extrusionsstränge verschmelzen nicht, werden deformiert und/oder werden nicht auf das Druckbett gepresst sondern lose aufgelegt. Extrusionsstränge werden durch Druckkopfbewegungen separiert.	Schlechte **Haftung der ersten Schicht**		Knowledgebase
		Druckbett zu weit entfernt gelevelt.	✔ Heizen Sie den 3D Drucker gründlich vor und führen Sie den [Print Bed Leveling] Wizard aus.	Tips & Tricks, Software manual v1.0.5 oder Software manual v1.1.0 [1]
		Druckbetttemperatur zu niedrig.	✔ Überprüfen Sie die Druckbetttemperatur im *Manual Control* Menü; erhöhen Sie ggf. die Druckbetttemperatur über den Slic3r (*Filament settings*).	Slic3r software manual
		Falsche Slic3r Einstellungen	✔ Passen Sie die Slic3r Einstellungen für die erste Schicht an.	Tips&Tricks
		Trennmittel (z.B. Fingerabdrücke) auf dem Druckbett.	✔ Reinigen Sie das Druckbett mit Azeton.	Service Handbuch
		Z-Positionierung unpräzise durch:		
		Stick-and-slip Effekte bei sehr trockenen Wellen (siehe auch M1).	✔ Schmieren Sie die Wellen mit *Ballistol Universal* HINWEIS *Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.*	Service Handbuch
		Setzprozesse der Spindelmutter (z.B. während des Transports).	✔ Rückstellen des Stellrings und Festziehen der Befestigungsschraube.	Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Service Handbuch
P3	Lagentrennung	Extrusionstemperatur zu niedrig. (siehe auch P6)	✔ Überprüfen der Extrusionstemperatur über das *Expert Control* Menü; falls erforderlich, Slic3r Einstellungen anpassen (*Filament settings*).	Knowledgebase, Slic3r software manual
P4	Gedruckte runde Strukturen (Bohrungen, Zylinder) sind deformiert und/oder unrund.	Nicht-kompensiertes Umkehrspiel der X- und/oder Y-Achse.	✔ Umkehrspiel kalibrieren.	Service Handbuch
			✔ Riemenspannung prüfen.	Service Handbuch
			✔ X- und/oder Y-Achsen Riemenscheiben prüfen auf festen Sitz . Festziehen der Befestigungsschrauben mit einem #1,5 Inbusschlüssel. HINWEIS *Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.*	Technischer Support
P5	Druck beginnt außermittig.	Falscher Druckbettmittelpunkt im Slic3r eingestellt.	✔ Überprüfen der Einstellungen für verschiedene Slic3r-Hardware-Kombinationen.	Service Handbuch
P6	Spalte zwischen extrudierten Bahnen. Lose, nicht geschlossenen Boden-/Deckschichten. Loses, unebenes Honeycombfüllmuster.	Unterextrusion; zu niedriger Extrusionsmultiplikator.	✔ Ausführen des [Extrusion Calibration] Wizards; speichern des berechneten Multiplikators im Slic3r Filament-Profil.	Software manual v1.0.5 oder Software manual v1.1.0 [1], Tips&Tricks, Slic3r Handbuch
P7	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 über Kühling&Kühling GitHub	Knowledgebase
		Druckkammertemperatur zu hoch für temperaturempfindliche Materialien.	✔ Prüfen der Vicat-Erweichungstemperatur des Materials und entsprechendes Anpassen der Druckkammertemperatur auf einen 5 – 10°C niedrigeren Wert.	Tips&Tricks
P8	Druckauftrag wird nicht beendet, obwohl alle mechanischen und elektronischen Fehlerquellen ausgeschlossen wurden. Unerwartete Artefakte im Druckobjekt. Druckfehler ohne ersichtlichen Grund und mit unterschiedlichen Auswirkungen (Verstopfen der Düse, Fressen des Förderrades, schlechte Lagenhaftung, etc.)	STL-Datei beschädigt.	✔ Prüfen der STL-Datei auf Löcher, fehlerhafte Flächen und Überschneidungen.	Tips&Tricks, Slic3r manual, netfabb basic manual

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
P9	Extrusionstemperatur fällt während des Drucks ab und das Förderrad hält an. Alle anderen Achsen bleiben in Bewegung.	Beschädigtes Thermistorkabel am Heizblock des betreffenden Hot-Ends.. (siehe auch EM1)	✔ Prüfen des Thermistorkabels auf Beschädigung. Sind die empfindlichen Kabel beschädigt, muss das Heizelement ausgetauscht werden.	Service Handbuch Ersatzteilbestellung
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 punktuelles Überfüllen verursachen.	✔ Erhöhen der *minimum detail resolution* im Slic3r.	Service Handbuch, Slic3r software manual
		Verkleinern (skalieren) von hochauflösenden Modellen in Slic3r erhöht die Auflösung weiter; der 3D Drucker kann die Auflösung mechanisch nicht adäquat umsetzen.	✔ Verkleinern des Modells **vor** 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 *Ballistol Universal* HINWEIS *Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.*	Service Handbuch
M2	Zunehmende Rauheit vertikaler Oberflächen	Sehr trockenen Wellen können zu vermehrtem Schwingen des Druckkopfes führen.	✔ Schmieren der X- und Y-Welle mit *Ballistol Universal* HINWEIS *Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.*	Service Handbuch
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 Grenzschalters mit einer Zange. **HINWEIS** 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.	
		Falsche G-Code Home-Positionen der X-Achse.	✔ Slic3r auf korrekt eingetragenen Home-Psoitionen überprüfen (abhängig von den Release-Versionen von 3D Drucker und Slic3r).	Service Handbuch

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 *Extruder offset* im Web Interface (*Setup* → *EEPROM*) oder Werte für den falschen Extruder angegeben (z.B. nach einem Software-Update).	✔ Prüfen folgender Werte im *Setup* 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 Beachten Sie, dass dies die Werkseinstellungen sind. Führen Sie den [Extruder Offset Calibration] Wizard aus, um die Werte an Ihren speziellen 3D Drucker anzupassen.	Upgrade Informationen
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.	✔ Herunterladen und Drucken von drei bis vier der *Filamentspulenflügel*, die im GitHub Verzeichnis bereitgestellt sind. Diese am von Außen am Spulenrand anbringen. Falls erforderlich, mit einem Tropfen Heißkleber fixieren.	GitHub
M6	Auffällig viele Luftblasen im Kühlsystem.	Kühlmittelmangel durch Leckverluste.	✔ Kühlmittel auffüllen.	Service Handbuch

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.	✔ Für weiterführende Informationen und Fehlerbehebung siehe ⇒	Service Guide

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
E2	Während des Startvorgangs bleibt der Touchscreen für mehr als 5 Minuten schwarz und zeigt nichts an. In der Elektonikkammer: die drei LEDs des BeagleBone Black leuchten dauerhaft blau (kein Blinken).	Das Betriebssystem des BeagleBone Black konnte nicht von der SD-Karte geladen werden.	✔ 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.	
			Sollte dieses Verhalten erneut auftreten, liegt wahrscheinlich ein Defekt der Micro-SD Karte vor. ✔ Versuchen Sie, eine neue Micro-SD Karte aufzusetzen. Eine detaiilierte Beschreibung dazu finden Sie im Software & Firmware Upgrade Guide	Software & Firmware Upgrades
E3	Zeiteinträge im LOG sind falsch und/oder inkonsistent. Zeiteinträge im LOG werden bei Neustart zurückgesetzt auf Erstinbetriebnahmedatum.	Der 3D Drucker ist an ein lokales Netzwerk ohne Internetzugang angeschlossen (kein Gateway verfügbar). LAN Netzwerk ist durch eine Firewall geschützt. 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)	✔ Überprüfen Sie die Firewall- und Interneteinstellungen Ihres Netzwerks → freier Internetzugang muss für die NTP-Synchronisierung über Port 123/UDP zur Verfügung stehen	
			✔ Konfigurieren Sie den 3D Drucker so, dass er das Zeitsignal von einem internen NTP-Server lädt (falls verfügbar)	Tips&Tricks
E4	Das Web Interface ist über das Netzwerk nicht erreichbar.	Netzwerkkabel nicht angeschlossen.	✔ Prüfen Sie die Kabelverbindung zwischen Netzwerk und 3D Drucker auf der Rückseite der Elektronikkammer.	Manual
		URL Schreibfehler	✔ Prüfen Sie, ob die URL korrekt geschrieben ist.	Software manual v1.0.5 oder Software manual v1.1.0 [1]
		Das Netzwerk stellt kein DHCP zur Verfügung.	✔ Fragen Sie Ihren Systemadministrator um Rat.	
		3D Drucker und PC sind nicht mit demselben Netzwerk verbunden.		

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.	✔ Verwenden Sie versuchsweise einen andere PC und/oder einen anderen Internet Browser. ✔ Fragen Sie Ihren Systemadministrator nach: - freien Protokollen/Ports - Verwendung statischer oder dynamischer IP-Adressen - Firewall und/oder Netzwerkeinschränkungen - Netzwerk Proxy-Server Konfiguration	
E6	Nach dem Starten des 3D Druckers bleibt der Touchscreen schwarz, die Hintergrundbeleuchtung ist **ausgeschaltet**. Der Lichtring des Wake-Schalters leuchtet. Die Kommunikation mit dem Web Interface funktioniert einwandfrei.	Defekter HDMI-Port des BeagleBone Black.	✔ Der BeagleBone Black muss ersetzt werden.	Kontaktieren Sie das Sales Team für ein Ersatzteil- oder Reparaturangebot.
E7	Das HMI reagiert nicht mehr auf Bedienereingaben.	Unterspannung am USB-Port des BeagleBone Black durch Defekt am Kabelbaum.	✔ Austausch des Kabelbaums.	Kontaktieren Sie das Sales Team 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.	✔ Kürzere Profilbezeichnung vergeben. ✔ Upgrade auf spätere Slic3r-Version.	Tips&Tricks, Slic3r
S2	Slic3r-Absturz beim Laden einer STL-Datei.	STL-Datei defekt	✔ Prüfen Sie, ob die STL-Datei für den 3D Druck geeignet/intakt ist.	Tips&Tricks

[1]) Hier finden Sie heraus, welches Software Handbuch für Ihren RepRap Industrial gültig ist.

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): *extruder 0: temp sensor defect extruder 1: working extruder 2: working heated bed: working*	Der genannte Thermistor hat eine Abweichung vom Grenzwert erkannt. Die gemessene Temperatur hat den zulässigen Grenzwert über-/unterschritten. Alle Heizelemente werden ausgeschaltet. Die Extrusion wird mitten im Druck abgebrochen.	✔ Prüfen Sie alle Kabelverbindungen des entsprechenden Thermistors auf Beschädigungen. Wenn die fragilen Kabel des Thermistors gebrochen sind, muss die Heizeinheit ersetzt werden. siehe auch P9	Zulässige Grenzwerte: 0 … 300°C Service Handbuch Ein Angebot für das einsatzbereite Ersatzteil erhalten Sie über sales@kuehlingkuehling.de