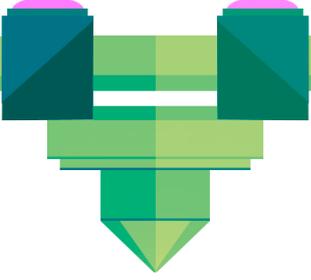


Erscheinungsjahr 2020



SOS

DRUCKFEHLER

schnell & effektiv
beheben!

EINFACH3DDRUCK.DE

DER EINFACHSTE WEG DEINE 3D-DRUCKPROBLEME SCHNELL UND EFFEKTIV ZU BEHEBEN

Haftungsausschluss

Dieses Ebook enthält Techniken und Ideen des Autors und hat die Absicht, Menschen hilfreiches und informatives Wissen zu vermitteln. Die enthaltenen Strategien passen möglicherweise nicht zu jedem Leser und es gibt auch keine Garantie dafür, dass sie auch wirklich bei jedem funktionieren. Die Benutzung dieses Ebooks und die Umsetzung der darin enthaltenen Informationen erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko. Der Autor kann für etwaige Schäden jeder Art aus keinem Rechtsgrund eine Haftung übernehmen. Haftungsansprüche gegen den Autor für Schäden materieller oder ideeller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und/oder unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen. Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Druckfehler und Fehlinformationen können nicht vollständig ausgeschlossen werden. Es kann keine juristische Verantwortung sowie Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben und daraus entstandenen Folgen vom Autor übernommen werden.

Impressum

Einfach3ddruck/Marcel Richter
Herausgeber: Marcel Richter
Gartenstraße 3, 02727 Ebersbach-Neugersdorf
Mobil: 0152- 09448357
Email: ebook@einfach3ddruck.de

Vorwort

Der 3D-Druck gibt uns die Möglichkeit, unsere Ideen sofort umzusetzen.

Ganz ohne Probleme läuft der Druckvorgang aber meist nie ab. Besonders in der Anfangszeit stehen wir oftmals vor Herausforderungen, die uns an die Grenze der nervlichen Belastung bringen können.

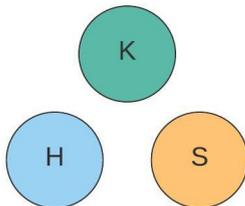
In dieser neuen Auflage meines E-Books findest du zusätzlich zu den beschriebenen Problemlösungen auch jeweils eine Mindmap. Diese stellt die verschiedenen Lösungsansätze übersichtlich dar.

Da die Grundvoraussetzungen jedes 3D-Druckers unterschiedlich ausfallen, ist die Nummerierung der Lösungsvorschläge nicht bindend. Ich habe versucht, diese dennoch so logisch wie möglich in ihren Hauptfeldern (Software, Konstruktion, Hardware) anzuordnen. Die Legende dient der farblichen Orientierung.

Legende:



→ Große Wahrscheinlichkeit das hier die Lösung des Problems zu finden ist.



→ Farben für die Hauptbereiche (Konstruktion, Hardware, Software)

Bsp.: Düse "entblocken" (Fehler 6)

→ Verweis auf einen anderen Druckfehler

Bsp.: Material wechseln

→ Hier ist oftmals eine Reparatur bzw. Austausch vonnöten

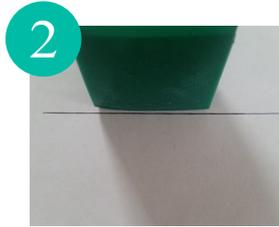
Geschwindigkeit

→ Hauptbereich im Slicer(Cura)

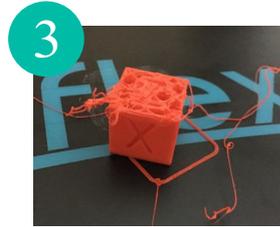
Inhaltsverzeichnis



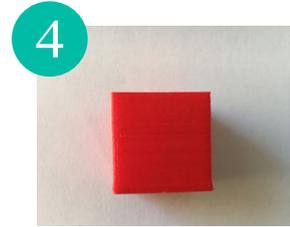
Seite 8-10



Seite 11-14



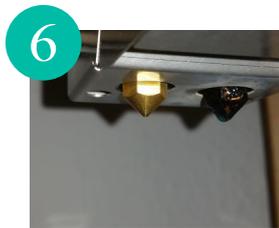
Seite 15-18



Seite 19-21



Seite 22-25



Seite 26-29



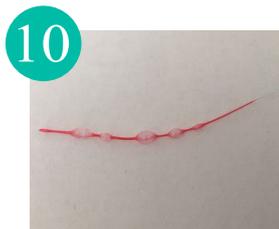
Seite 30-32



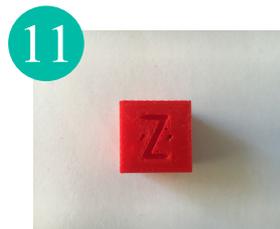
Seite 33-35



Seite 36-40



Seite 41-42



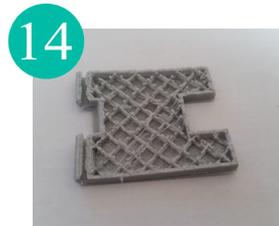
Seite 43-45



Seite 46-49



Seite 50-53



Seite 54-57



Seite 58-61



Seite 62-65



Seite 66-69



Seite 70-73



Seite 74-76



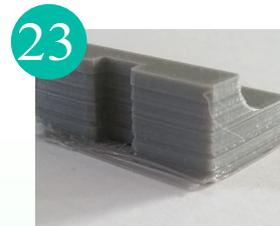
Seite 77-80



Seite 81-83



Seite 84-87



Seite 88-91



Seite 92-94

Inhaltsverzeichnis



25

Seite 95-98



26

Seite 99-102



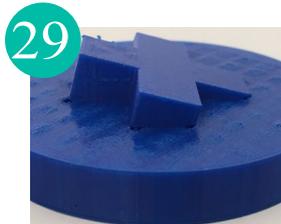
27

Seite 103-106



28

Seite 107-109



29

Seite 110-112



30

Seite 113-116



31

Seite 117-119



32

Seite 120-123



33

Seite 124-127



34

Seite 128-131



35

Seite 132-135



36

Seite 136-139



37

Seite 140-143



38

Seite 144-147



39

Seite 148-150



40

Seite 151-153



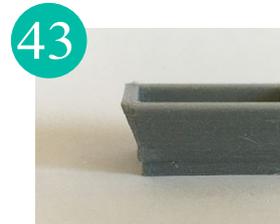
41

Seite 154-156



42

Seite 157-159



43

Seite 160-162



44

Seite 163-165



45

Seite 166-168

Inhaltsverzeichnis

1	Materialschrumpfung	Seite 8-10
2	Materialverwerfung	Seite 11-14
3	Haftung auf dem Drucktisch	Seite 15-18
4	Elefanten Füße	Seite 19-21
5	Schichtversatz	Seite 22-25
6	Verstopfte Düse	Seite 26-29
7	Gerissenes Filament	Seite 30-32
8	Überextrusion	Seite 33-35
9	Unterextrusion	Seite 36-40
10	Feuchtes Filament	Seite 41-42
11	Lücken in der Oberschicht	Seite 43-45
12	Verschobene Schichten	Seite 46-49
13	Gespaltene Schichten	Seite 50-53
14	Schwache Füllung	Seite 54-57
15	Löcher an den Ecken	Seite 58-61
16	Halbfertiger Druck	Seite 62-65
17	Schlechte Oberfläche an der Unterseite	Seite 66-69
18	Fäden	Seite 70-73
19	Stützstruktur Außen erkennbar	Seite 74-76
20	Angerissenes Filament	Seite 77-80
21	Spuren auf der Oberfläche	Seite 81-83
22	Kein Materialfluss am Anfang	Seite 84-87
23	Spuren auf den Außenseiten	Seite 88-91

Inhaltsverzeichnis

24	Z-Naht auf der Oberfläche	Seite 92-94
25	Blasenbildung in der Grundsicht	Seite 95-98
26	Tropfen an den Außenflächen	Seite 99-102
27	Schwache/fehlende Stützstruktur	Seite 103-106
28	Schiefer Druck	Seite 107-109
29	Schwacher und fehlerhafter Druck	Seite 110-112
30	Wellen auf der Oberfläche	Seite 113-116
31	Drucke verformen sich	Seite 117-119
32	Ungenauere Druckobjekte	Seite 120-123
33	Fehlerhafte Brücken	Seite 124-127
34	Druck klebt am Druckbett	Seite 128-131
35	Zerstörte Ecken	Seite 132-135
36	Feine Details werden nicht richtig gedruckt	Seite 136-139
37	Kreise werden nicht rund	Seite 140-143
38	Überhänge unsauber gedruckt	Seite 144-147
39	Überhitzung	Seite 148-150
40	Füllung deformiert	Seite 151-153
41	Layer berühren sich nicht	Seite 154-156
42	Materialklumpen auf der Oberfläche	Seite 157-159
43	Einfallende Wände	Seite 160-162
44	Starke Stützstruktur	Seite 163-165
45	Raue Oberfläche	Seite 166-168



Materialschrumpfung

Problematik:

Durch den Schmelzvorgang in der Düse wird das Material verflüssigt. Das führt zu Veränderungen im Materialgefüge. Wird das verflüssigte Filament außerhalb der Düse wieder abgekühlt, entstehen enorme Spannungen im Material. Dieser Vorgang kann je nach Filament sehr unterschiedlich ausfallen.

Englische Bezeichnung: Shrinkage

Mögliche Problemlösungen



Konstruktion:

1. Konstruktionsdaten anpassen

Bei selbst konstruierten Objekten können diese Werte gut einbezogen und die Maße entsprechend angepasst werden. Eine eventuelle Nachbearbeitung wird so deutlich verringert.

Software:

2. Druckgeschwindigkeit reduzieren

Eine zu hohe Druckgeschwindigkeit verursacht viele Druckfehler und beeinflusst dein Druckergebnis enorm. Es muss in kurzer Zeit viel Material aufgeschmolzen werden, was enorme Spannungen verursacht. Beim 3D-Druck ist es ratsam, sich an die Herstellerangaben zu halten.

Hardware:

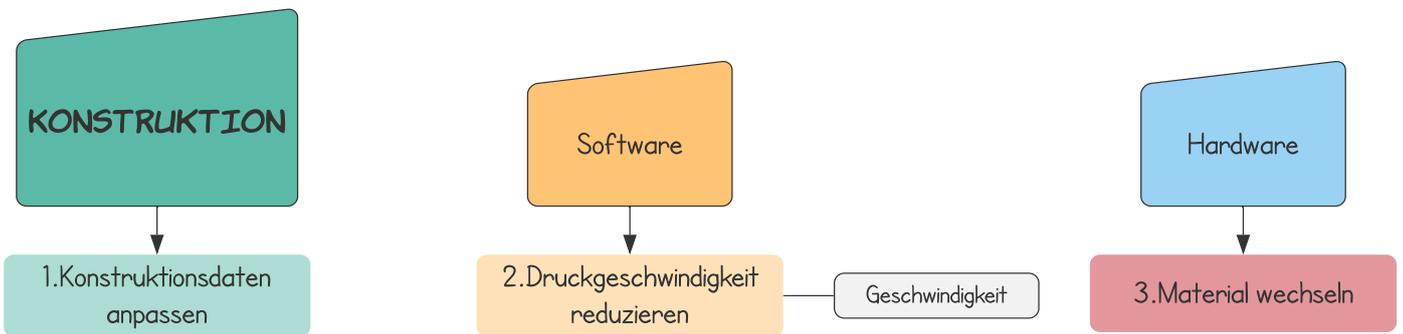
3. Material wechseln

Erzielst du mit dem von dir verwendeten Material keine optimalen Ergebnisse, probiere einfach ein anderes aus. Es gibt enorme Qualitative Unterschiede zwischen den Filament Herstellern.

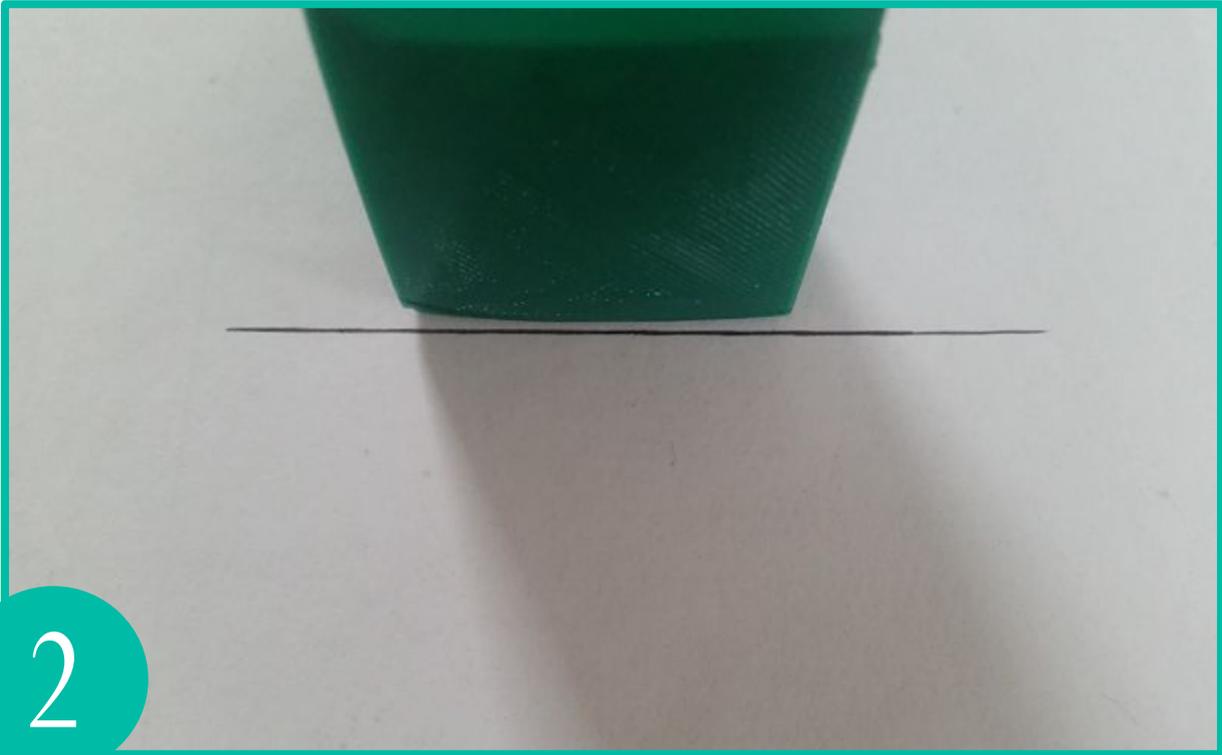
Mindmap



1



Eigene Notizen: _____



2

Materialverwerfung

Problematik:

Da beim FDM-Druckverfahren Schicht für Schicht aufgebaut wird, entstehen Spannungen zwischen den einzelnen Schichten. Durch Zugkräfte wird das Werkstück gekrümmt. Diese Verwerfungen entstehen aufgrund der unterschiedlichen Temperaturen zwischen dem frisch geschmolzenen Filament und den darunter liegenden Schichten. Für ein gutes Druckergebnis müssen diese Unterschiede möglichst klein gehalten werden.

Englische Bezeichnung: Warping

Mögliche Problemlösungen



Hardware:

1. Druckbett nivellieren

Eine falsche Kalibrierung kann zu einer Materialverwerfung führen. Unterschiedliche Abstände zwischen Düse und Druckbett führen in der Regel zu Haftungsproblemen. Folglich ziehen sich die Außenkanten nach oben.

2. Druckbett reinigen

Ein sauberes und fettfreies Druckbett beugt vielen Druckfehlern vor.

3. Beheizbares Druckbett verwenden

Wenn du die Möglichkeit hast, dann verwende ein beheizbares Druckbett, somit verringerst du die Spannungen, die beim Drucken entstehen.

4. Beheizbaren Druckraum verwenden

Gerade bei Materialien, die eine hohe Schmelztemperatur benötigen, ist es ratsam mit einem beheizbaren Druckraum zu arbeiten. Eine gleichbleibende Umgebungstemperatur hat positiven Einfluss auf die Druckqualität.

5. Haftmittel verwenden

Um dieses „Warping“ der verschiedenen Materialien zu verhindern, können diverse Haftmittel auf dem Druckbett aufgetragen werden. Hier findest du einen Artikel zur generellen Verbesserung der Haftung deines 3D-Druckes.

6. Dauerdruckplatte nutzen

Die Anfangsgeneration der 3D-Drucker war meist mit einer Glasplatte bestückt. Mittlerweile gibt es schon 3D-Drucker, die mit einer Dauerdruckplatte ausgestattet sind. Durch bessere Haftungseigenschaften dieser Platten entstehen seltener Haftungsprobleme.

7. Große Temperaturschwankungen vermeiden

Große Temperaturschwankungen müssen immer vermieden werden.

Mögliche Problemlösungen



Software:

8. Druckbetthaftung aktivieren

Durch die Aktivierung der Druckplattenhaftung (Skirt, Brim), wird die Haftungsfläche vergrößert. So bekommt dein Druck einen besseren Halt auf dem Druckbett.

9. Fülldichte verringern

Je größer die Füllung, desto höher ist die Spannung im Inneren des Druckobjektes. Mit einiger Erfahrung findest du einen guten Mittelweg, um bei möglichst geringer Füllung immer die Stabilität deines Modelles zu gewährleisten.

10. Schichtstärke reduzieren

Schnelle Fertigstellung ist beim 3D-Druck meist der falsche Ansatz. Eine zu hoch gewählten Schichtstärke setzt beim Abkühlen enorme Kräfte frei, welche Warping sehr begünstigen. Es ist deshalb besser, mit Schichtstärken von 0.05 - 0.25 mm bei einer Düsenbreite von 0,40 mm zu arbeiten. Achte darauf, dass Düsendurchmesser und Schichtstärke immer in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen.

11. Füllmuster ändern

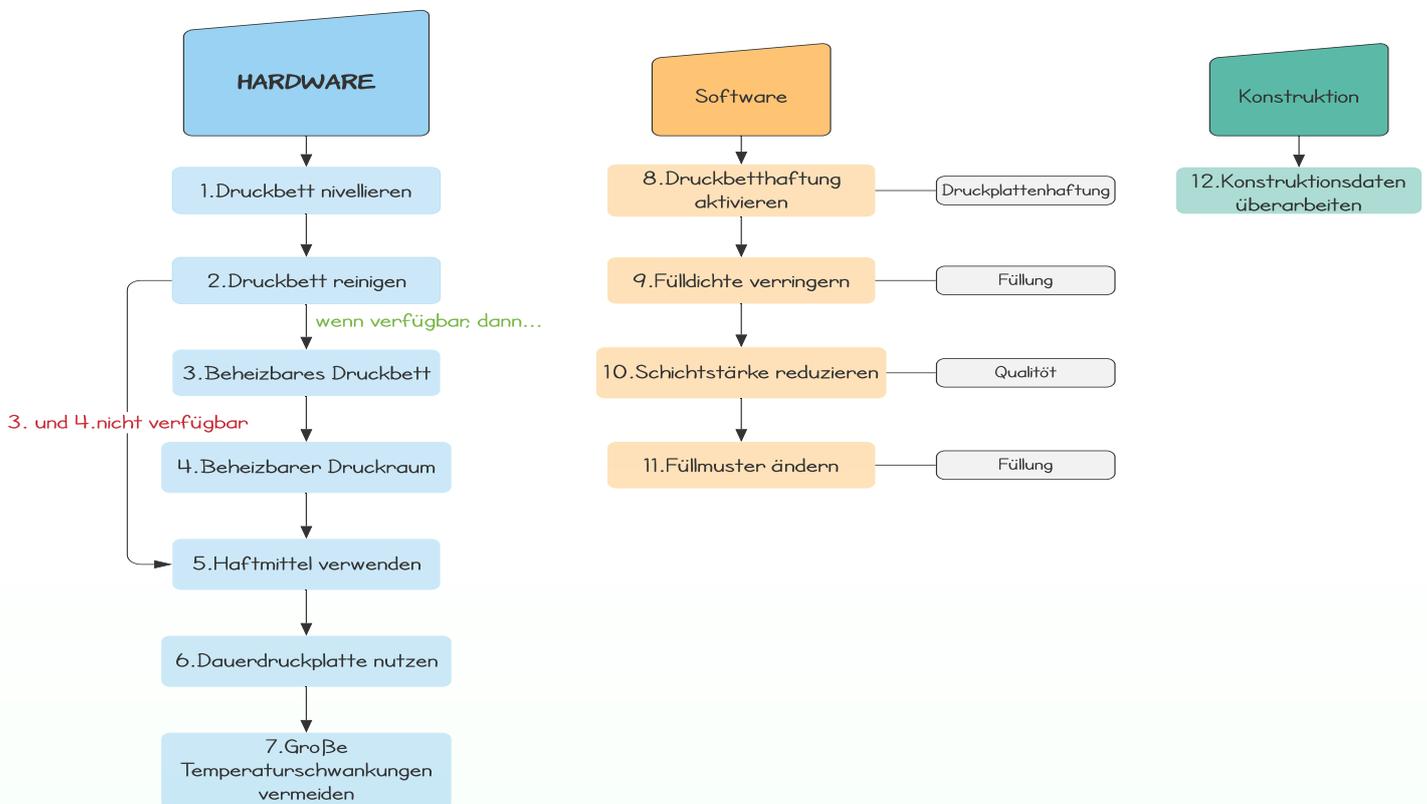
Je nach Modell kann die Form des Füllmusters eine wichtige Rolle spielen. Ein stabile Wabenstruktur beispielsweise kann das Schrumpfen bei größeren Bauteilen minimieren.

Konstruktion:

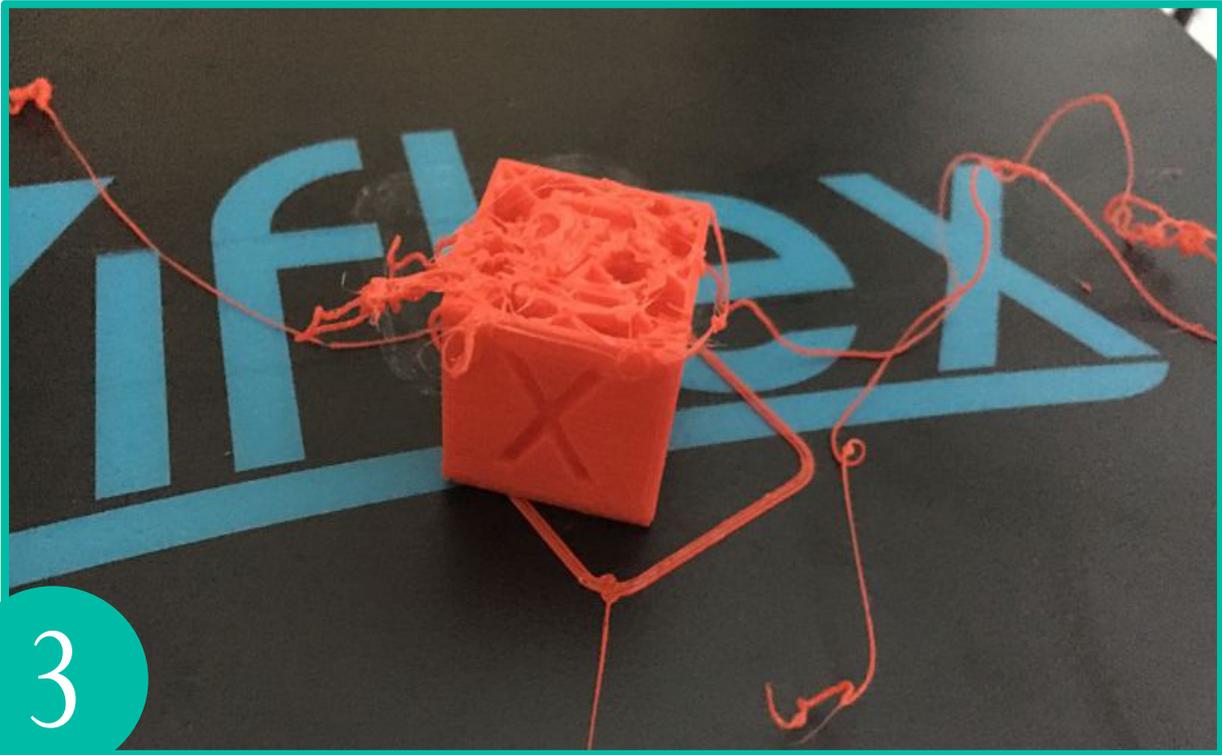
12. Konstruktionsdaten überarbeiten

Besonders bei langen Werkstücken können diese Krümmungen entstehen. Baut man beim Erstellen der Modelle kleine Schlitze oder Aussparungen ein, kann man sowohl den Verwerfungen als auch Spannungen entgegenwirken.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



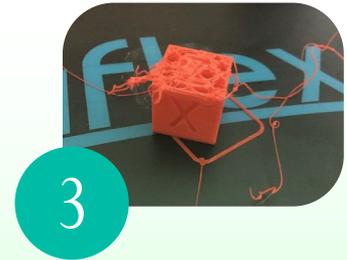
Haftung auf dem Druckbett

Problematik:

Die erste Schicht, sozusagen das "Fundament" unseres Druckes, muss unbedingt auf dem Druckbett haften, sonst ist der Druck zum Scheitern verurteilt. Material und Beschaffenheit des Druckbettes sind ausschlaggebend für eine gute Haftung. Das Druckbett muss unbedingt sauber sein.

Englische Bezeichnung: First Layer Problems

Mögliche Problemlösungen



Software:

1. Druckbett nivellieren

Eine falsche Kalibrierung kann zu einer Materialverwerfung (Fehler 2) führen. Unterschiedliche Abstände zwischen Düse und Druckbett führen in der Regel zu Haftungsproblemen.

2. Ebenheit des Druckbetts prüfen

Nicht nur der Abstand zwischen Düse und Druckbett ist wichtig, sondern auch die Ebenheit des Druckbetts ist von entscheidender Bedeutung. Sollte eine Unebenheit vorhanden sein, so kommt es zu unterschiedlichen Abständen zwischen Düse und Druckbett.

3. Düse „entblocken“

Es ist generell wichtig, dass die Düse sauber und von alten Materialresten befreit ist. Unregelmäßige Materialflüsse beeinflussen den 3D-Druck enorm. Wie du deine Düse „entblocken“ und dem Problem der verstopften Düse vorbeugen kannst, findest du hier (Seite 26-29).

4. Druckbett reinigen

Das Druckbett sollte stets frei von Verunreinigungen sein, da sonst die Haftung des Druckteils enorm darunter leidet.

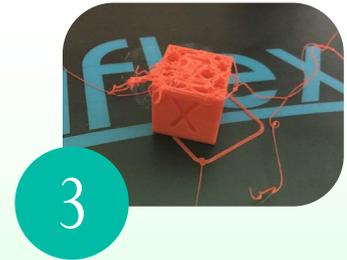
5. Haftmittel verwenden

Um die Haftung auf dem Druckbett zu verhindern, können diverse Haftmittel auf dem Druckbett aufgetragen werden. Hier findest du einen Artikel zur generellen Verbesserung der Haftung deines 3D-Druckes.

6. Dauerdruckplatte nutzen

Die Anfangsgeneration der 3D-Drucker war meist mit einer Glasplatte bestückt. Mittlerweile gibt es schon 3D-Drucker, die mit einer Dauerdruckplatte ausgestattet sind. Durch bessere Haftungseigenschaften dieser Platten entstehen seltener Haftungsproblemen.

Mögliche Problemlösungen



Software:

7. Lüfter für die ersten Schichten ausschalten

Schalte den Lüfter für die ersten 1-5 Schichten ab.

So vermeidest du die Spannungen, die im Abkühlungsprozess entstehen. In fast allen Slicer-Programmen kannst du diese Einstellungen ohne Probleme vornehmen. Achte vor dem Beginn deines Druckes darauf, dass der Lüfter auch wirklich aus ist.

8. Druckgeschwindigkeit der untersten Schichten reduzieren

Besonders bei der ersten Schicht ist es ratsam, die Druckgeschwindigkeit relativ niedrig zu halten. So hat das Material bessere Chancen am Druckbett zu haften und kann ein solides Fundament für dein Objekt aufbauen.

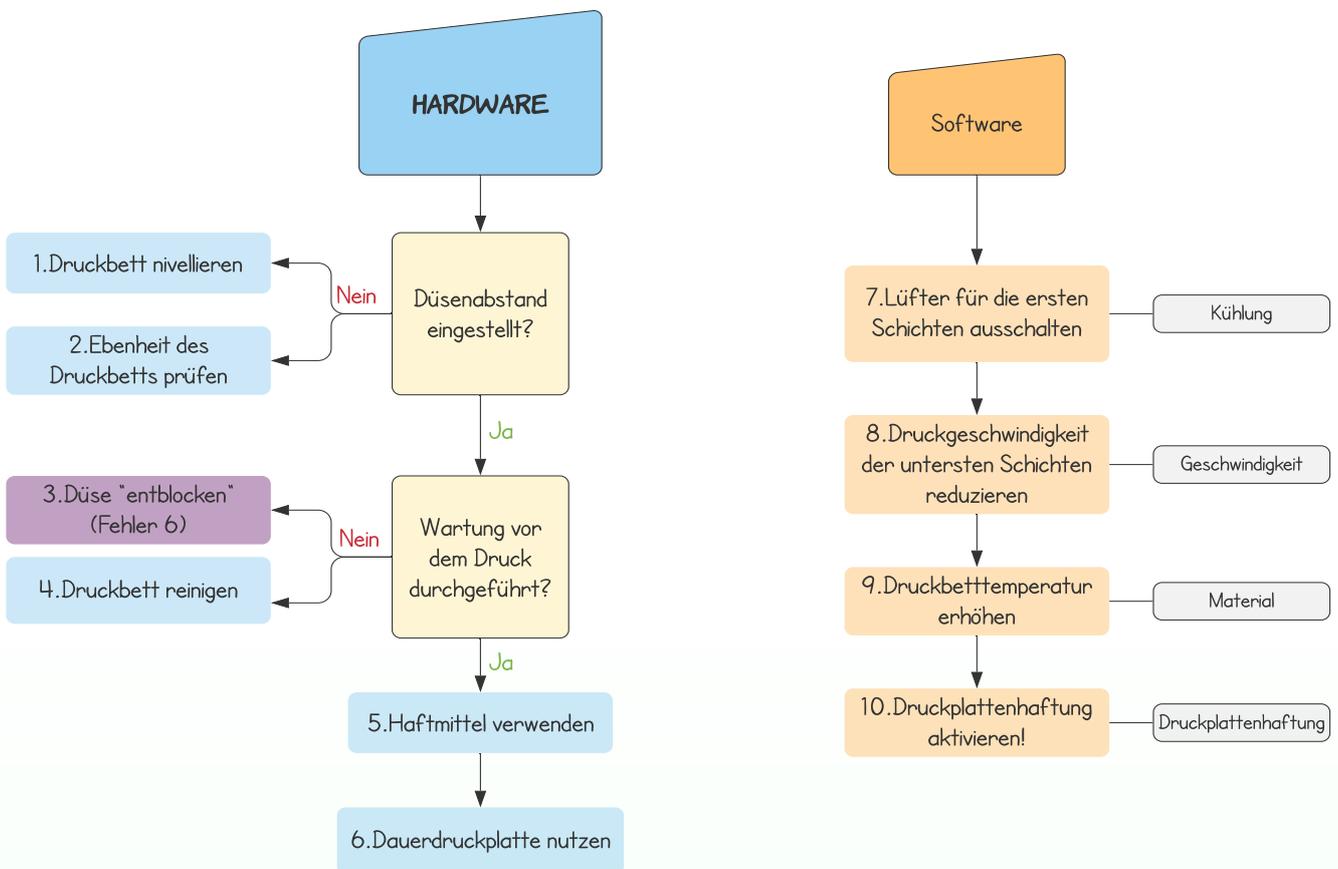
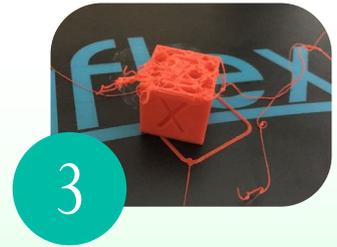
9. Druckbetttemperatur erhöhen

Je nach Materialsorte musst du die Druckbetttemperatur deines 3D-Druckers anpassen. Das kann variieren. Anhaltspunkte zur optimalen Temperatur findest du bei jedem Filament-Hersteller. Mit der Zeit entwickelt man auch ein Gespür dafür, ob diese zu hoch bzw. zu niedrig eingestellt ist.

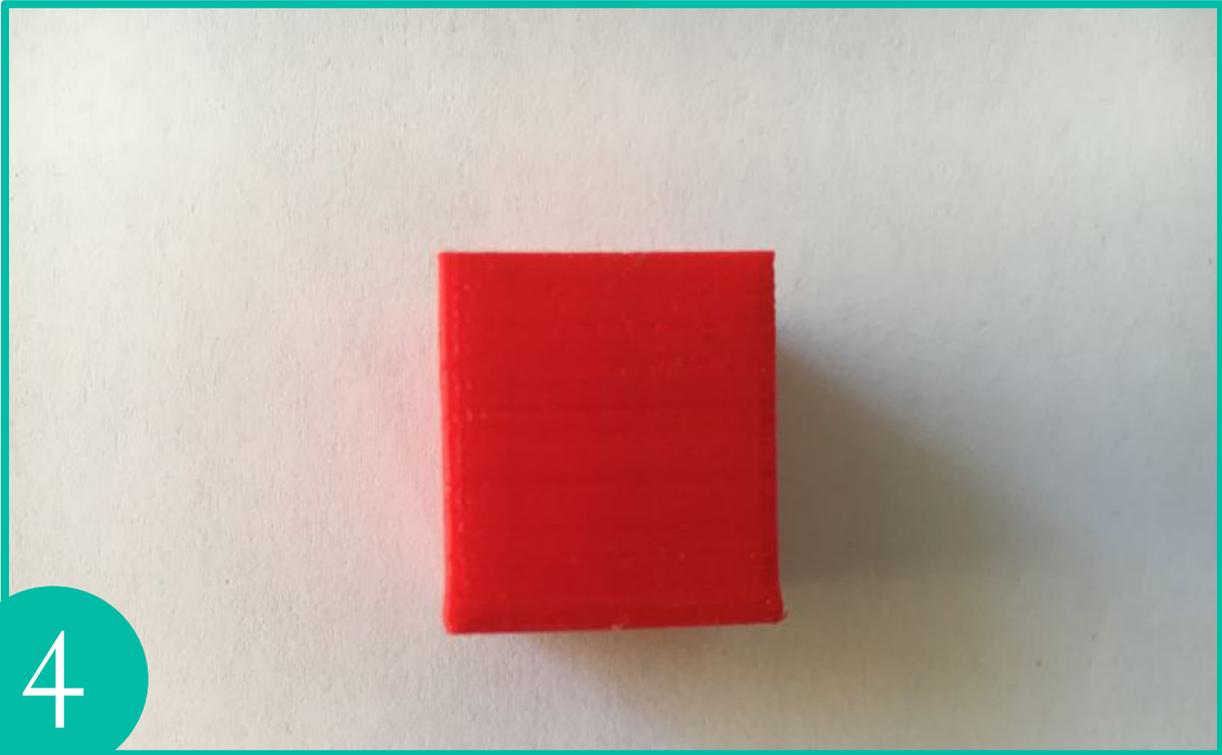
10. Druckplattenhaftung aktivieren

Eine weitere Möglichkeit die Haftung zu verbessern, ist das Erstellen von Stützstrukturen im Slicer - Programm. Bei Cura wählt man eine Stützstruktur (Brim, Raft) aus. Damit wird die Auflagefläche vergrößert und die Haftung des Objektes verbessert sich deutlich. Diese Stützstrukturen müssen später entfernt werden.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



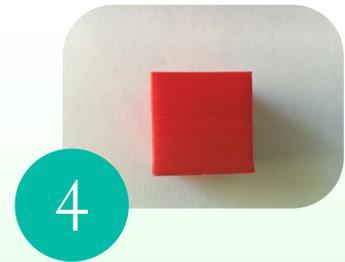
Elefantenfüße

Problematik:

Das Gewicht des Modelles drückt die ganze Zeit auf die Basis des Modelles und wenn diese nicht richtig ausgekühlt ist kann es passieren, dass sich die untersten Schichten nach Außen wölben. Hier spricht man nun von den sogenannten Elefantfüßen. Es tritt ziemlich häufig auf, da schon kleinste Veränderungen an den Druckparametern dieses Problem verursachen können.

Englische Bezeichnung: Elephant's Foot

Mögliche Problemlösungen



Hardware:

1. Druckbett nivellieren

Eine falsche Kalibrierung kann zu einer Materialverwerfung (Fehler 2) führen. Unterschiedliche Abstände zwischen Düse und Druckbett führen in der Regel zu Haftungsproblemen. Bei diesem Problem ist der Abstand zu klein, was zur Folge hat, dass das flüssige Material sich seitlich neben der Düse drückt. Es kommt zu einer Wölbung.

2. Ebenheit des Druckbetts prüfen

Nicht nur der Abstand zwischen Düse und Druckbett ist wichtig, sondern auch die Ebenheit des Druckbetts ist von entscheidender Bedeutung. Sollte eine Unebenheit vorhanden sein, so kommt es zu unterschiedlichen Abständen zwischen Düse und Druckbett.

Software:

3. Druckbetttemperatur erhöhen

Dafür musst du die richtige Balance finden. Die Basis ist ausreichend zu kühlen, um sie stabil zu halten. Bitte aber langsam. Kühlt es zu schnell bzw. zu ruckartig, kann es zum "Warping" kommen.

4. Raft-Funktion aktivieren

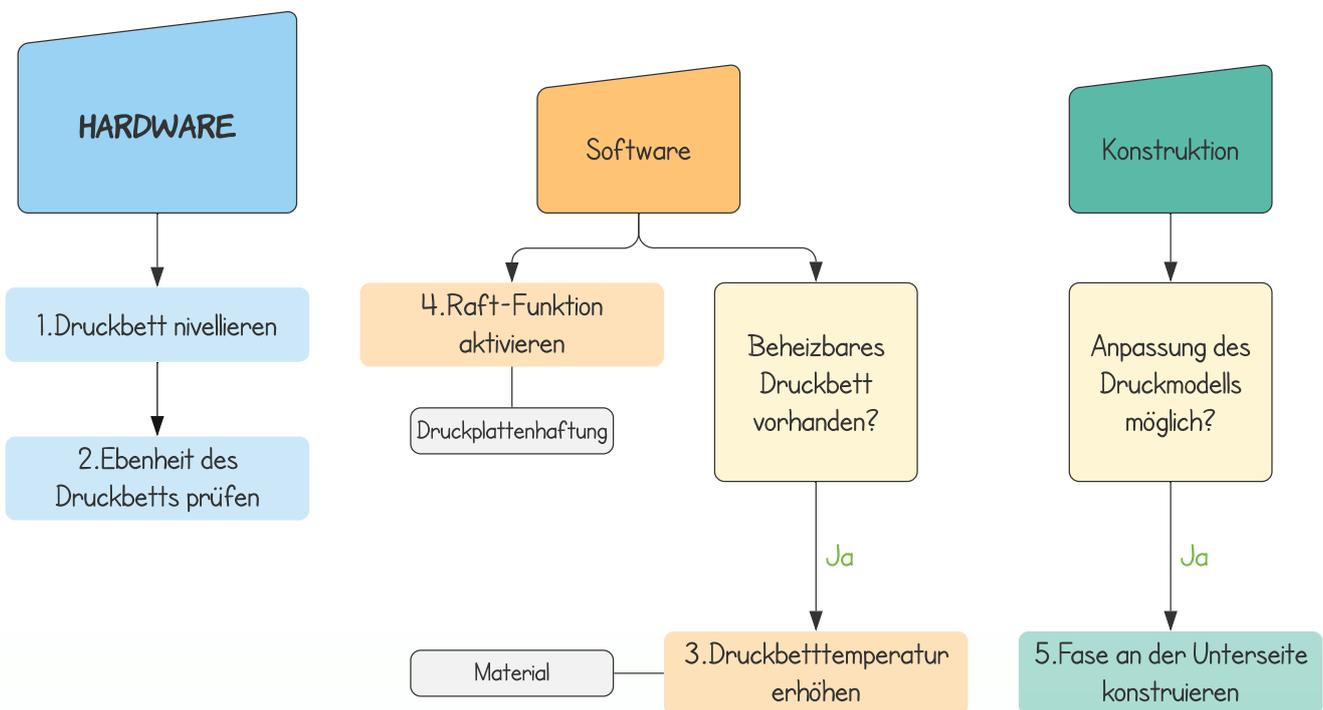
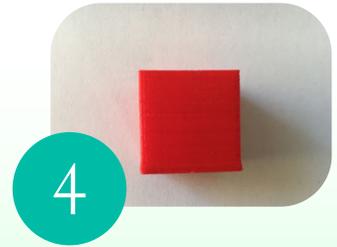
Mithilfe der Raft-Funktion, wird ein Gitter unter deinem Druckmodell erzeugt. Diese Struktur verhindert nun, dass an deinem Modell das Problem des Elefanten Fußes sichtbar ist. Diese Gitterstruktur muss nach dem Druck manuell entfernt werden.

Konstruktion:

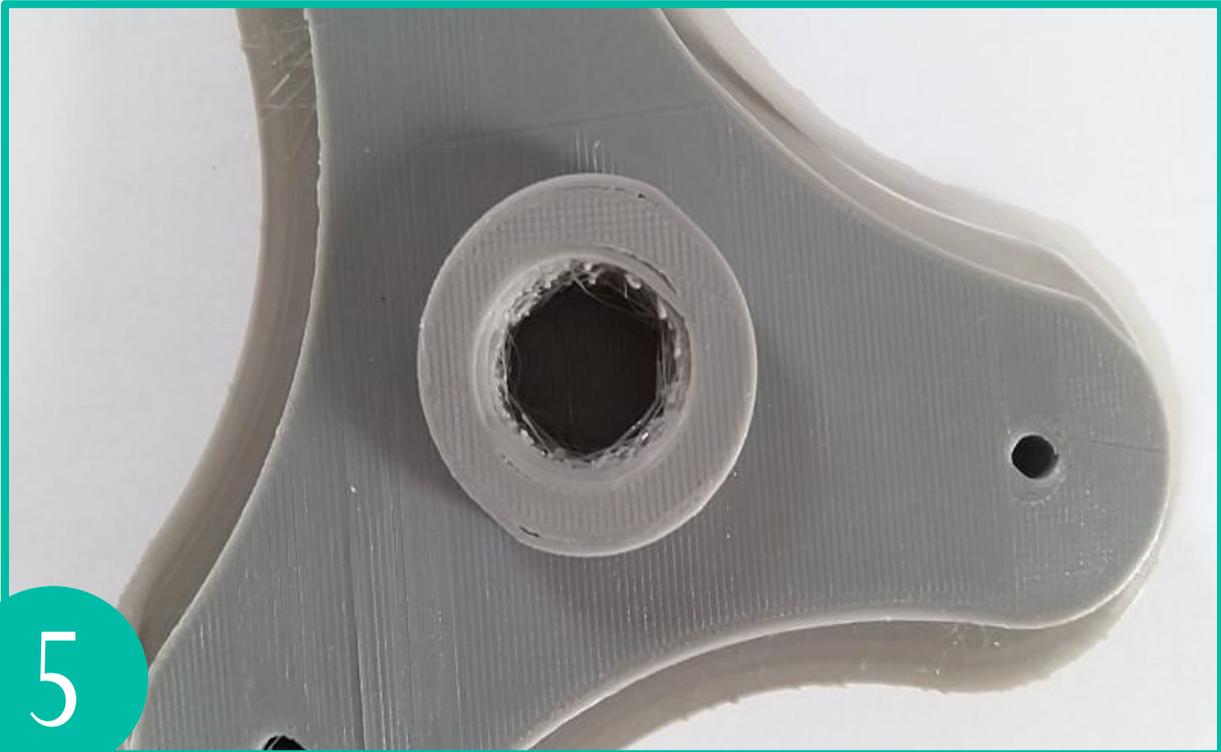
5. Fase an die Unterseite konstruieren

Handelt es sich bei deinem Druckteil um ein selbst designedes Objekt, konstruiere eine umlaufende Fase an die Unterseite (Winkel $\geq 45^\circ$). Damit kannst du das Problem des Elefantenfußes relativ leicht kompensieren.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



Schichtversatz

Problematik:

Der Druck ist fertig und du siehst nun mitten im Modell kleine Einrisse an der Mantelfläche oder aber, wie unten im Bild zusehen, dass die Schichten nicht richtig übereinander liegen. Hier wird vom Schichtversatz gesprochen.

Englische Bezeichnung: Layer Misalignment

Mögliche Problemlösungen



Hardware:

1. Spannung der Zahnriemen prüfen

Im Laufe der Zeit verschleißten die Zahnriemen, was zufolge hat, dass die Zahnriemenspannung etwas nachlässt. Auch die Pulleys können locker werden, deshalb ist es ratsam, regelmäßig diese beiden Punkte zu kontrollieren.

2. Achsstangen reinigen und Ölen

Im Laufe der Zeit können sich Ablagerungen auf den Achsstangen sammeln. Diese beeinträchtigen die Bewegungsfreiheit des Druckkopfes. Nach dem Säubern der Stangen solltest du diese mit einem geeigneten Öl leicht benetzen. Damit förderst du die guten Gleiteigenschaften der Lagerbuchsen.

3. Führungswellen überprüfen

Das Schlimmste, was dir passieren kann - die Wellen der X-, Y- und Z-Achse sind leicht verbogen. Mit viel Aufwand können diese wieder ausgerichtet werden. Aus meinen persönlichen Erfahrungen heraus empfehle ich dir den Kauf neuer Wellen.

4. X-/Y-Achse ausrichten

Die Linearführungen des 3D-Druckers sind sehr hohen Belastungen ausgesetzt - und das oftmals nur in bestimmten Bereichen. Dies führt an diesen Stellen im Laufe der Zeit zu Verschleißerscheinungen. Es ist deshalb wichtig das du in Regelmäßigen Abständen deine Achsen kontrollierst und gegebenenfalls ausrichtest. Damit kannst du vielen Druckfehlern vorbeugen.

5. Druckbett fixieren

Das Druckbett muss mit der Bodenplatte gut fixiert sein. Es darf nicht mehr wackeln, da sonst die korrekten Positionen deines Bauteils nicht mehr richtig angefahren werden können. Es kann zu einem Schichtversatz kommen.

Mögliche Problemlösungen

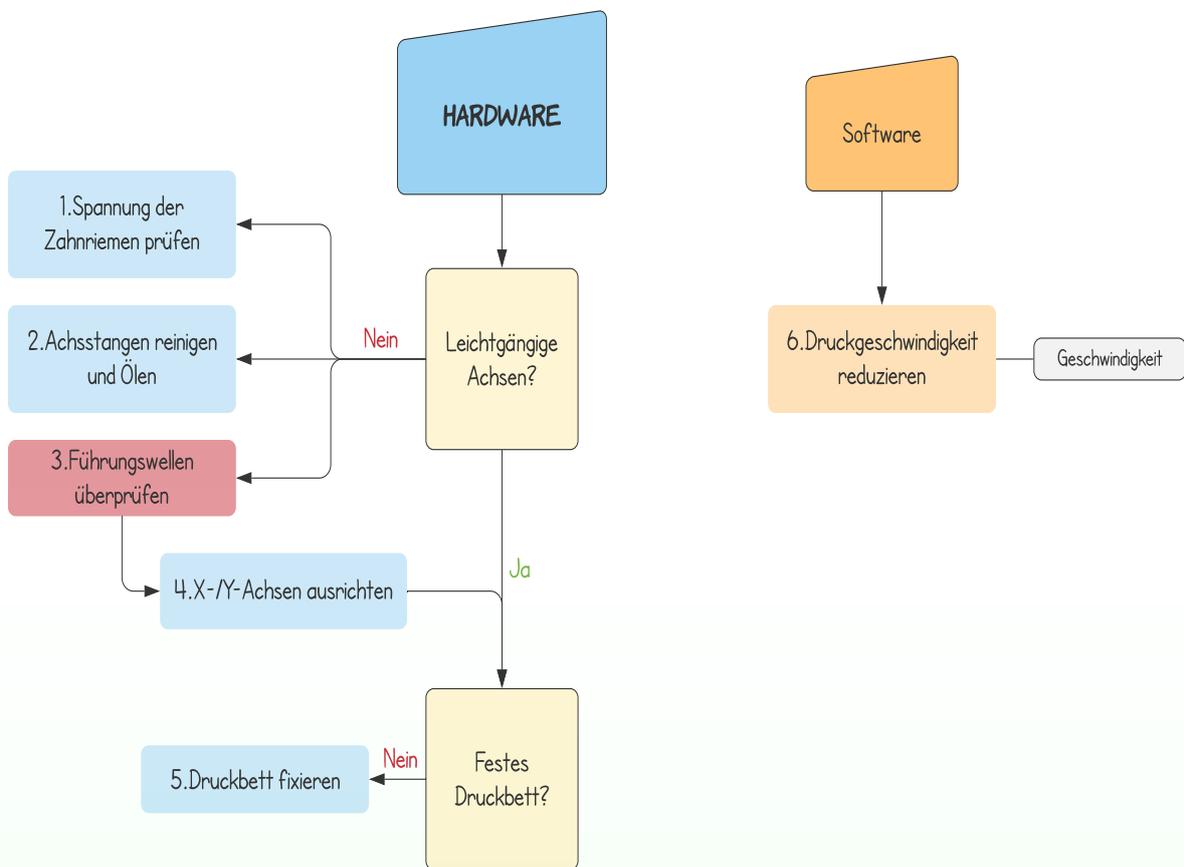


Software:

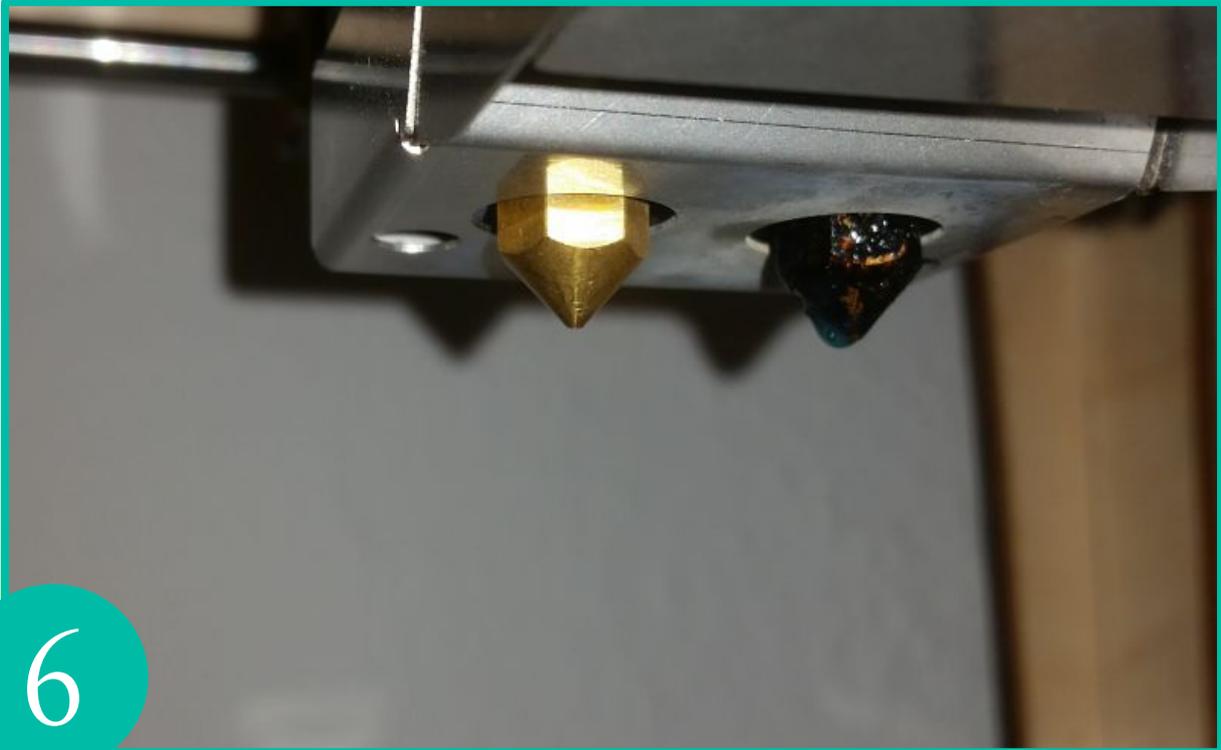
6. Druckgeschwindigkeit reduzieren

Eine zu hohe Druckgeschwindigkeit verursacht viele Druckfehler und beeinflusst dein Druckergebnis enorm. Beim Schichtversatz kann es zum Beispiel sein, dass die Zahnriemen deines 3D-Druckers beim Anfahren der Positionen durchrutschen. Die Folge sind Positionierungsfehler.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



6

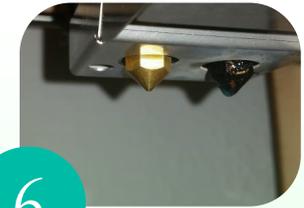
Verstopfte Düse

Problematik:

Meist passiert das beim Wechseln der Filament-Spulen. Wird beim Herausziehen des alten Filaments ein kleines Stückchen in der Düse zurückgelassen und man bestückt den Drucker mit neuem Filament, blockiert dieser kleine Rest das Durchdringen des neuen Materials und beginnt sich zu verhärten.

Englische Bezeichnung: Blocked Nozzle

Mögliche Problemlösungen



6

Es gibt fünf Wege die verstopfte Düse zu entblocken:

1. Düse aufheizen und mit der Nadel durchstechen

Zuerst heizt du deine Düse je nach Material auf. Ist die gewünschte Temperatur erreicht, versuchst du mit einer kleinen Nadel in die Düsenöffnung hineinzustecken. Achte bitte darauf, dass deine Finger nicht an die Düse kommen oder etwas vom flüssigen Material abbekommen. Wenn du jetzt neues Material nachschiebst, müsste die Düse wieder frei sein.

2. Altes Filament von oben druchdrücken

Ist das nicht der Fall, kannst du versuchen, altes Material manuell von oben durchzudrücken. Dafür musst du zuerst das neue Material aus dem Bodenschlauch ziehen und danach diesen vom Druckkopf entfernen. Ist die Düse noch aufgeheizt, kannst du nun altes Material von oben durchdrücken. Durch diesen manuellen Druck wird das Material durch die Düse gepresst und somit wieder freigemacht. Sei dabei vorsichtig und pass auf, dass die Wellen keinen zu großen Belastungen ausgesetzt sind.

3. Reinigungsfilament nutzen

Ist die Verstopfung noch nicht zu groß und zu hart, hilft oft auch ein spezielles Reinigungsfilament. Um größeren Problemen vorzubeugen, macht es generell Sinn, dieses Filament in regelmäßigen Abständen verwenden.

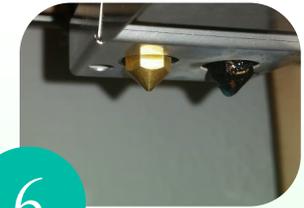
4. Demontage des Druckkopfes

Wenn das alles nichts nutzt, musst du den kompletten Druckkopf ausbauen. Schau zuerst in der Bedienungsanleitung nach ob die Demontage beschrieben ist. Fotos und Notizen helfen bei der späteren Montage. Es gibt auch hier zahlreiche Foren und Communitys, die sich damit auseinandersetzen. Die meisten User können dir helfen.

5. Chemische Reinigung

Je nach Materialart kannst du auch eine Chemische Reinigung der Düse vornehmen. Wurde die Düse durch ABS-Filament verstopft, kannst du diese in eine Aceton-Bad legen. Natürlich funktioniert das Aceton Bad nur mit Aceton löslichen Materialien (z.B. ABS, ASA, PMMA, PC, HIPS.). Bei PLA hat ein Bad aus Ethylacetat die gleiche Wirkung.

Mögliche Problemlösungen



6

Verstopfte Düsen vorbeugen:

6.Regelmäßige Wartung

Eine regelmäßige Wartung und das Verwenden von Reinigungsmaterial kann die Häufigkeit einer verstopften Düse enorm reduzieren.

7.Filamentfilter verwenden

Das Verwenden eines Filamentfilters ist in meinen Augen eine super Sache. Dieser Filter wird vor den Materialextruder geklemmt, um so Staub und Schmutz herauszufiltern. Dieses nützliche Werkzeug kann auch selbst gedruckt werden. Die Dateien findest du problemlos im Internet.

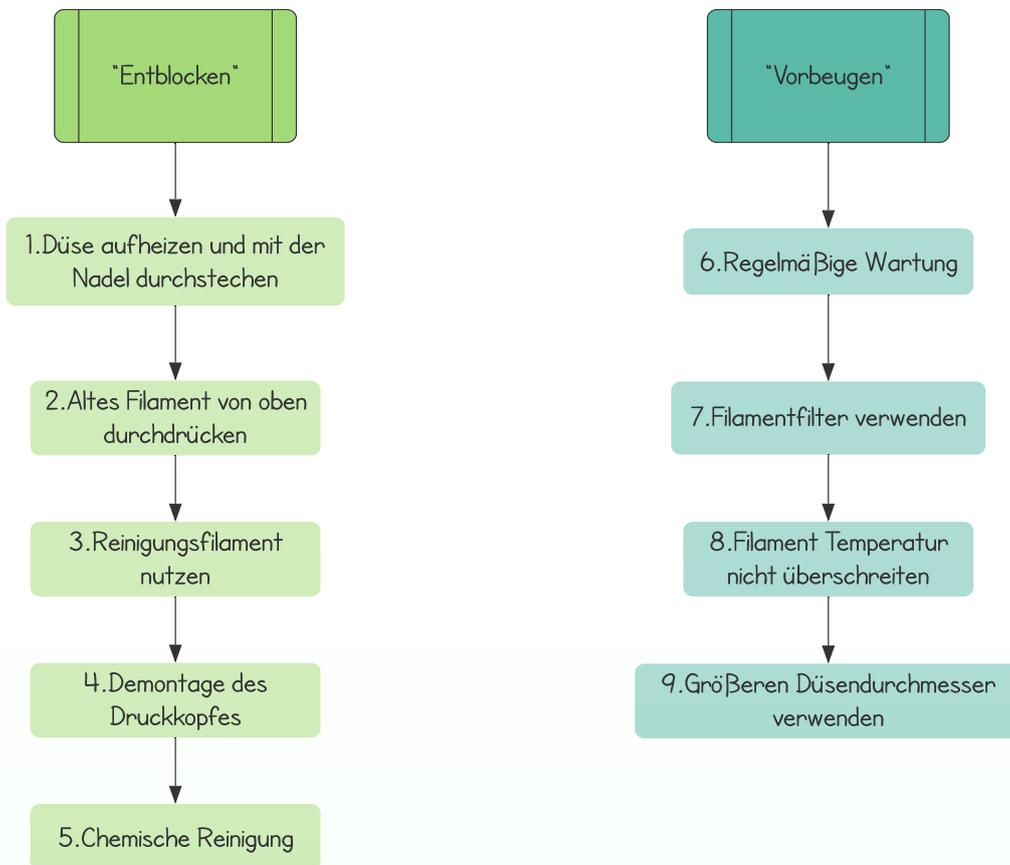
8.Filamenttemperatur nicht überschreiten

Achte bitte immer auf die richtig eingestellte Drucktemperatur. Ist das Material zu heiß, kann es passieren, dass zu viel Material in die Düse gelangt und eine Verstopfung verursacht.

9.Größeren Düsendurchmesser wählen

Filamente mit speziellen Eigenschaften oder einer besonderen Optik liegen im Trend. Um das zu erreichen, werden die normalen Materialien mit verschiedenen Partikeln gemischt. Diese Partikel können Probleme verursachen. Wähle daher den Düsendurchmesser nicht zu klein. Mit einem Düsendurchmesser von 0,4mm hatte ich persönlich bisher den besten Erfolg.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



Gerissenes Filament

Problematik:

Es kommt mal wieder nichts aus der Düse?

Die Filament Spule ist voll und im Bowdenschlauch scheint auch genügend Material vorhanden zu sein?

Wahrscheinlich ist das Filament an einer nicht sofort einsehbaren Stelle gerissen. Das passiert besonders bei altem oder billigem Material. Bei falscher Lagerung oder wenn man das Material dem direkten Sonnenlicht aussetzt, kann dies schneller geschehen als einen lieb ist.

Englische Bezeichnung: Snapped Filament

Mögliche Problemlösungen



Hardware:

1. Federspanner nachjustieren

Auch in der Materialvorschubeinheit kann dieses Problem durchaus auftreten. Ist der Druck auf das Material zu groß, frisst sich die Fördermechanik (z.B. Transportbolzen) in das Material, was wiederum den Filament-Strang sehr instabil macht.

2. Filament auf Beschädigung prüfen

Habe immer ein Auge auf dein Filament, somit kannst du schon vorab einige Druckfehler vermeiden.

3. Filamentdurchmesser überprüfen

Weiterhin muss der Filament Durchmesser beachtet werden. Vor allem bei billigem Material kommt es vor, dass dessen Durchmesser an manchen Stellen einfach zu groß für den Bowdenschlauch ist. Versucht der Drucker das Filament weiter zu fördern, kann es passieren, dass durch den Druck der Materialfaden reißt.

4. Düse „entblocken“

Es ist generell wichtig, dass die Düse sauber und von alten Materialresten befreit ist. Unregelmäßige Materialflüsse beeinflussen den 3D-Druck enorm. Wie du deine Düse „entblocken“ und dem Problem der verstopften Düse vorbeugen kannst, findest du hier (Seite 26-29).

5. Materialwechsel

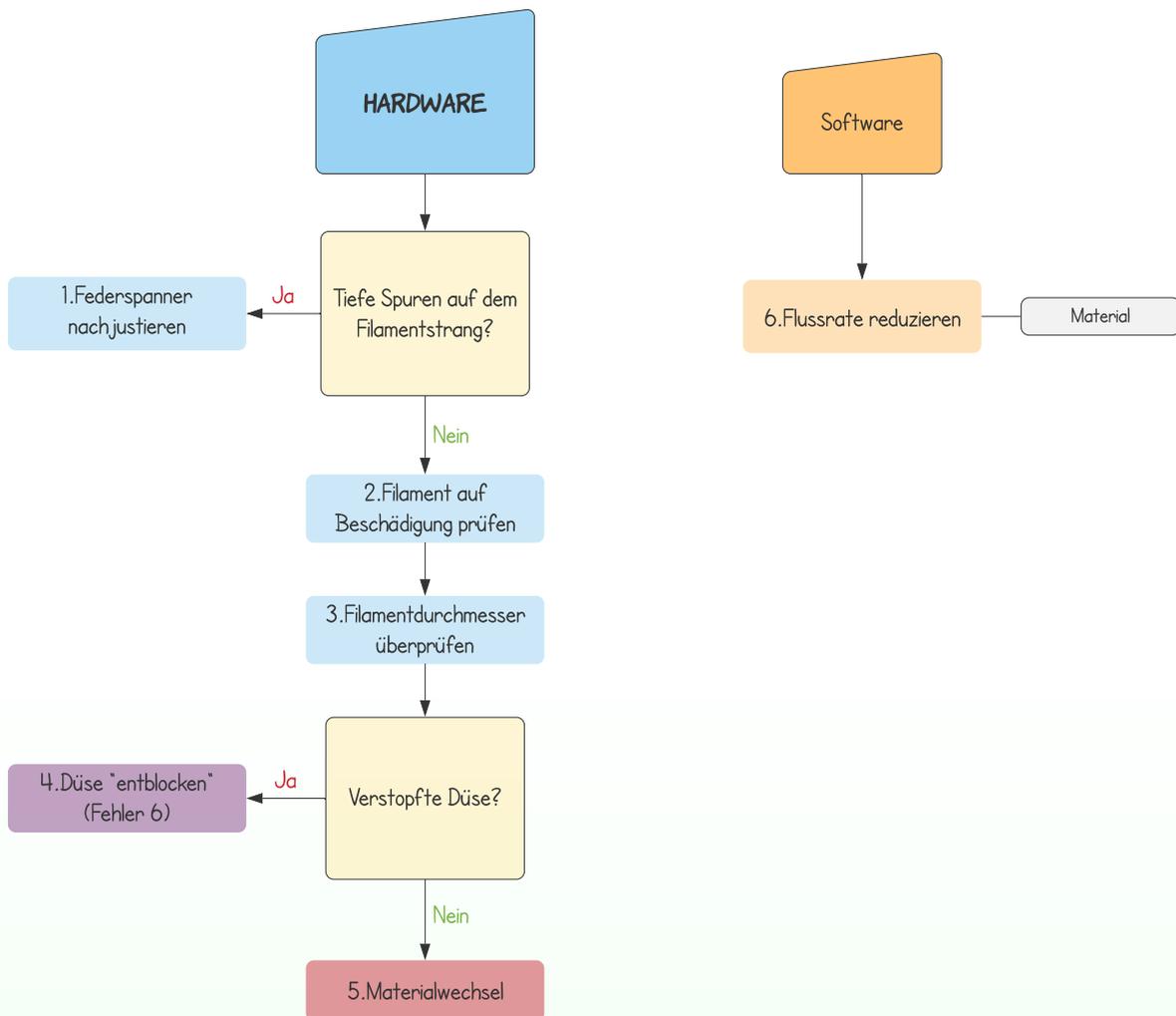
Hat das Filament Feuchtigkeit aufgenommen oder war eine längere Zeit UV-Strahlen ausgesetzt, verliert es deutlich an Qualität. Es wird brüchig und lässt nur noch sehr schwer zu drucken.

Software:

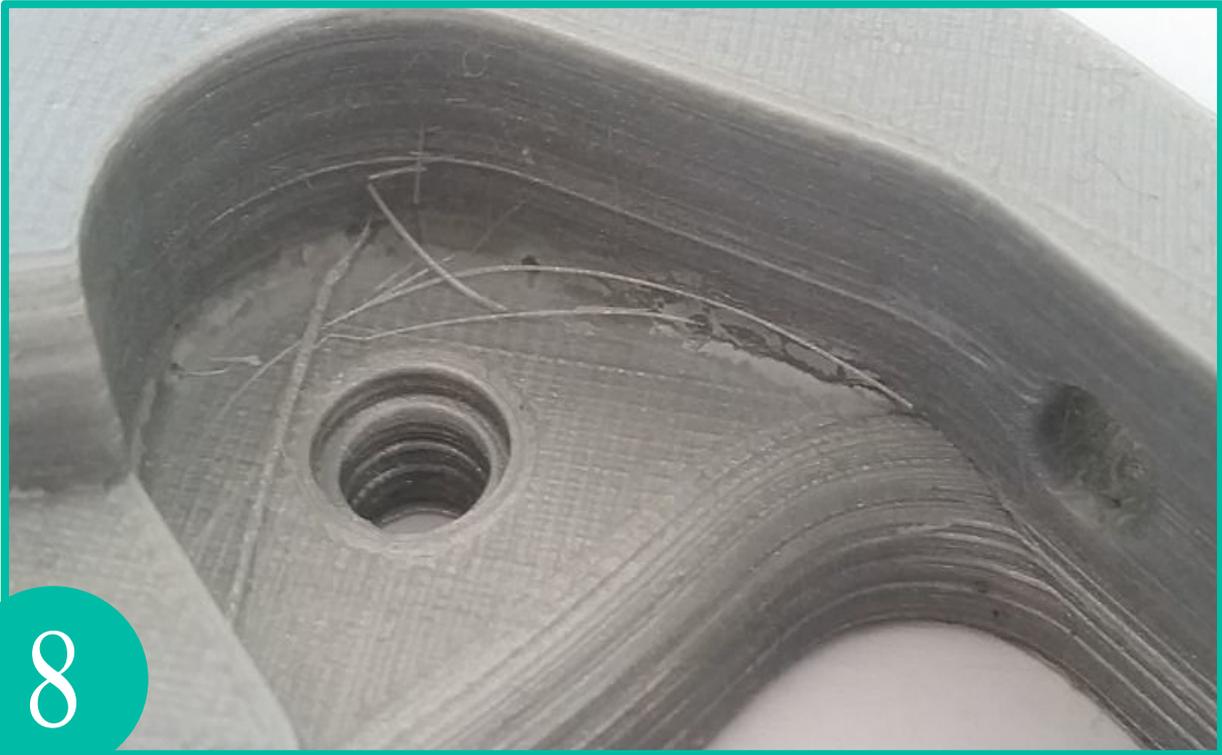
6. Flussrate reduzieren

Hast du alle technischen Fehlerquellen ausgeschlossen, überprüfe die Flussrate in deinem Slicer-Programm. Diese sollte in der Regel bei 100% liegen. Je nach Erfahrung bzw. Experimentierfreudigkeit kann diese auch abweichen.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



8

Überextrusion

Problematik:

Von Überextrusion spricht man, wenn der Drucker mehr Material als nötig liefert. Dieses überflüssige Material sammelt sich häufig an der Außenseite des Modells und kann zu unschönen Druckergebnissen führen.

Englische Bezeichnung: Over-Extrusion

Mögliche Problemlösungen

8



Software:

1. Drucktemperatur reduzieren

Als erstes überprüfe die von dir gewählte Düsentemperatur. Ist diese zu hoch gewählt, wird das Material zu stark aufgeheizt. Der Lüfter schafft es nicht mehr, das Filament richtig herunter zu kühlen. Es läuft unkontrolliert nach und so kommt an manchen Stellen zu der genannten Überextrusion.

2. Filament- und Düsendurchmesser abgleichen

Es ist wichtig das die angegebenen Werte mit den tatsächlichen Parametern übereinstimmen. Bei den älteren Slicerversionen kannst du die beiden Parameter noch manuell eintragen.

3. Flussrate reduzieren

Überprüfe die Flussrate in deinem Slicer-Programm. Diese sollte in der Regel bei 100% liegen. Je nach Erfahrung bzw. Experimentierfreudigkeit kann diese auch abweichen.

4. Linienbreite reduzieren

Generell sollte die Linienbreite gleich mit der Breite der Düse sein. Eine kleine Veränderung kann jedoch das Druckergebnis durchaus verbessern.

5. Materialextruder kalibrieren

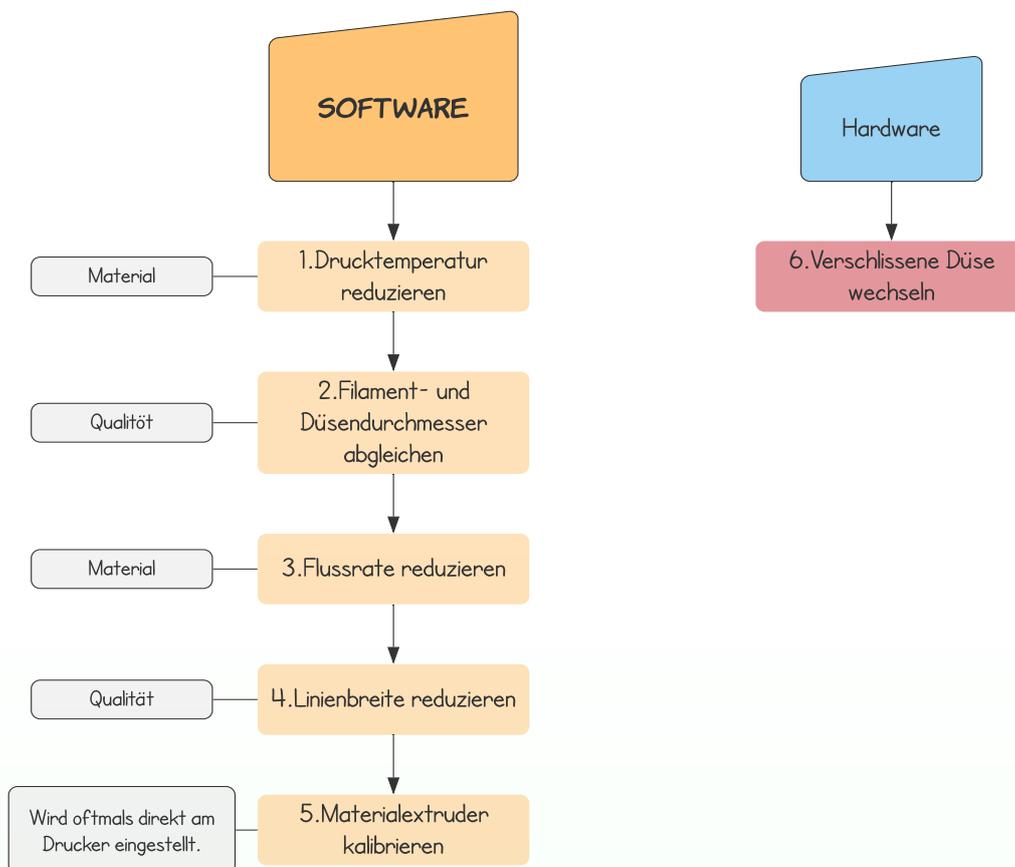
Es ist wichtig, dass die richtige Menge an Material geliefert wird. Dafür müssen die Steps/mm des Materialextruder korrekt sein. In regelmäßigen Zeitabständen sollten diese geprüft und gegebenenfalls nachjustiert werden.

Hardware:

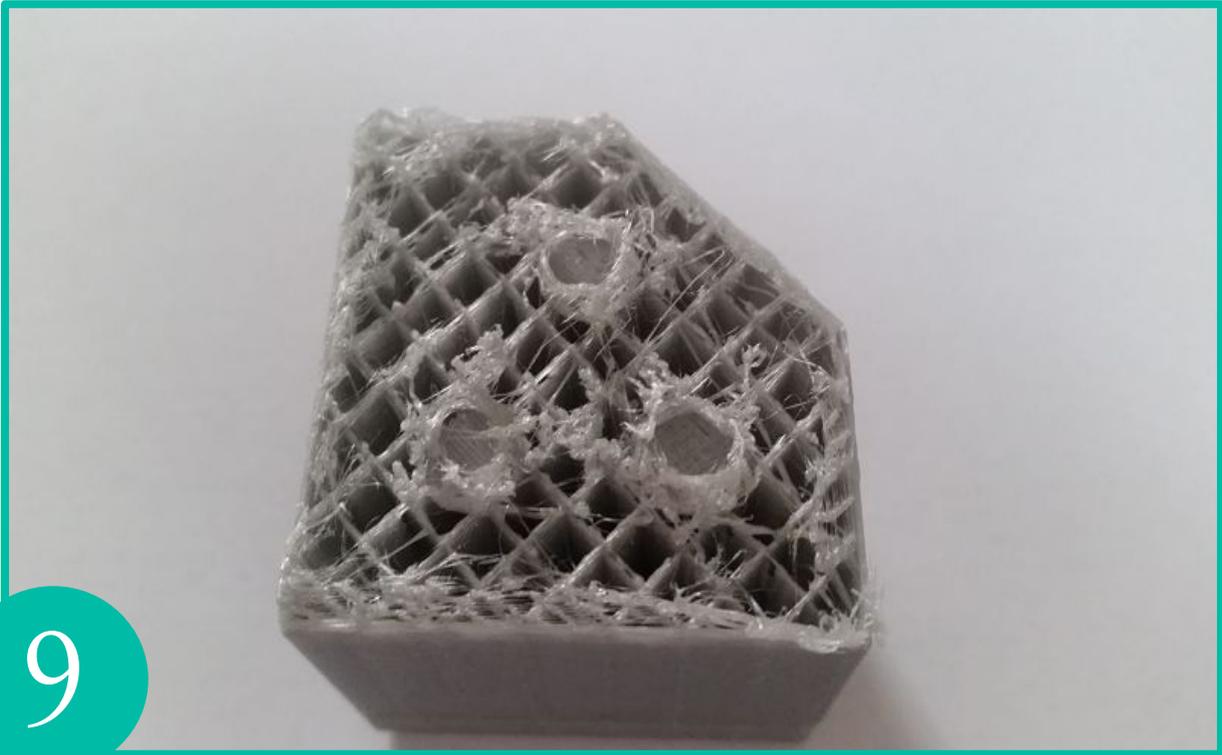
6. Verschlissene Düse wechseln

Besonders bei abrasivem Material ist zu merken, wie die Messingdüse langsam verschleißt. Wenn du beobachtest, dass der Düsendurchmesser immer größer wird, muss die Düse gewechselt werden.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



Untereextrusion

Problematik:

Von Untereextrusion spricht man, wenn nicht genügend Material aus der Düse kommt. Dadurch verbinden sich die Schichten nicht vollständig miteinander. Die Folge sind Unebenheiten und Löchern am Modell kommen. Es kann passieren, dass du deshalb abbrechen und noch mal von vorn beginnen musst.

Englische Bezeichnung: Under-Extrusion

Mögliche Problemlösungen



9

Hardware:

1. Filamentdurchmesser prüfen

Der Filamentdurchmesser muss konstant sein. Stellst du bei der Überprüfung sehr grobe Abweichungen fest, tausche das Material am besten aus. Diese Materialfehler sind auch mit diversen Einstellungsänderungen sehr schwer kompensierbar.

2. Federspanner nachjustieren

Kommt es zur Unterextrusion, überprüfe zuerst den Druck des Federspanners.

Achte immer darauf, dass der Druck auf das Filament in der Materialvorschubeinheit nicht zu groß bzw. zu gering ist. Es müssen kleine Einkerbungen im Filament Strang zu sehen sein, nachdem dieser die Vorschubeinheit passiert hat.

3. Transportbolzen reinigen

Wenn sich der Transportbolzen einmal in das Filament „eingefressen“ hat, ist es ratsam, ihn auszubauen und gründlich zu reinigen. Eine komplette Erneuerung kann auch notwendig werden, kommt aber selten vor.

4. Düse „entblocken“

Es ist generell wichtig, dass die Düse sauber und von alten Materialresten befreit ist. Unregelmäßige Materialflüsse beeinflussen den 3D-Druck enorm. Wie du deine Düse „entblocken“ und dem Problem der verstopften Düse vorbeugen kannst, findest du hier (Seite 26-29).

5. Verschmutzung im Bowdenschlauch

Durch Ablagerungen und Verschmutzung am Filament kann es zu Problemen im und am Bowdenschlauch kommen. Der Filament Strang kann sich während des Druckes verklemmen und dein Modell unbrauchbar machen.

Mögliche Problemlösungen



9

Hardware:

6. Schlecht gewickelte Filamentrolle

Ein sehr simpler Fehler- jedoch mit fatalen Folgen für dein Druckobjekt. Wer kennt es nicht, du öffnest das neue Filamentpaket und willst den 3D-drucker damit bestücken. Eh du dich versiehst, springt ein Teil des Filaments von der Rolle. Was nun?

Es bleibt dir nichts anderes übrig, als diese wieder ordentlich aufzurollen. Achte dabei darauf, dass die Filamentlagen sauber nebeneinander angeordnet sind, damit sie sich beim späteren Abrollen nicht gegenseitig blockieren.

7. Beschädigtes Filamentstück ersetzen

Der Durchmesser des Filaments muss konstant sein, damit auch immer eine gleichmäßige Menge an Material extrudiert wird. Bemerkest du Beschädigungen an der Filamentspule, dann scheidet das entsprechende Stück einfach ab. So ersparst du dir unschöne Stellen am Druckobjekt.

8. Qualität des Materials prüfen

Eine häufige Ursache für eine Unterextrusion ist die nachlassende oder sogar die schlechte Anfangsqualität deines Filaments. Dies wird oft unterschätzt, kann jedoch enorme Auswirkungen auf den gesamten Druck haben. Ist das Filament eventuell durch schlechte Lagerung zu feucht geworden, "frisst" sich der Transportbolzen in das Material hinein, ohne es wirklich zu transportieren.

9. Defekten Isolator wechseln

Bevor das Material in die Düse gelangt, durchläuft es oftmals ein weißes Isolatorstück. Dieser bewirkt, dass der Filamentstrang nicht zu zeitig erwärmt wird. Auch er kann sich mit der Zeit abnutzen und seine Hauptfunktion erheblich beeinträchtigen. Überprüfe den Isolator nach Schäden oder starken Verfärbungen und wechsele ihn gegebenenfalls.

10. Defekter Motor der Materialvorschubeinheit

Ein Motor, der während des Druckes den Geist aufgibt - das wäre wohl die schlimmste Ursache für eine Unterextrusion. Wenn das Filament trotz Überprüfung aller anderen Fehlerursachen immer noch nicht transportiert, checke die Funktionalität deines Materialvorschubmotors.

Mögliche Problemlösungen



9

Software:

11. Drucktemperatur erhöhen

Um dieses Problem zu beheben, erhöhe die Temperatur der Düse. Probiere ein wenig aus und steigere die Temperatur in Schritten von jeweils um 5°C. Auf den Filamentrollen findest du meist Angaben über die zu verwendenden Temperaturen. Versuche in diesen Bereichen zu bleiben.

12. Flussrate erhöhen

Überprüfe die Flussrate in deinem Slicer-Programm. Diese sollte in der Regel bei 100% liegen. Je nach Erfahrung bzw. Experimentierfreudigkeit kann diese auch abweichen. Bei einer Unterextrusion solltest du den Flussfaktor erhöhen.

13. Druckgeschwindigkeit reduzieren

Durch die Reduzierung der Druckgeschwindigkeit, wird die Materialfördereinheit entlastet und der dementsprechend hohe Druck auf das Filament verringert. Somit kann gewährleistet werden, dass auch die richtige Menge an Material gefördert wird.

14. Linienbreite vergrößern

Generell sollte die Linienbreite gleich mit der Breite der Düse sein. Eine kleine Veränderung kann jedoch das Druckergebnis durchaus verbessern.

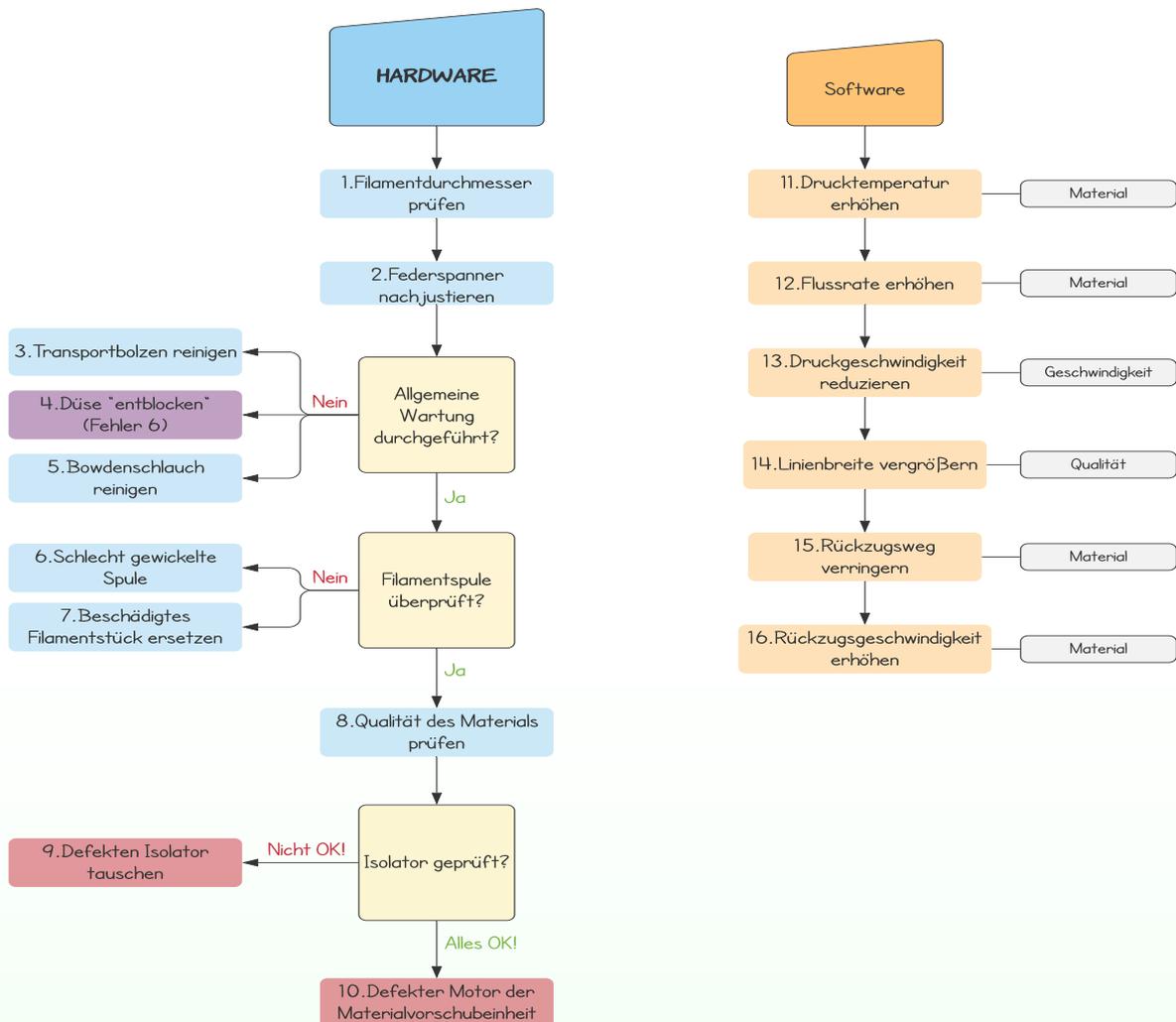
15. Rückzugsweg verringern

Tritt die Unterextrusion immer zu Beginn einer neuen Schicht auf, kann es sein, dass der Rückzugsweg des Filaments einfach zu groß ist. Der Drucker schafft es dadurch nicht rechtzeitig, genügend Material zu extrudieren.

16. Rückzugsgeschwindigkeit erhöhen

Neben dem Rückzugsweg des Filaments ist auch die Materialgeschwindigkeit zu beachten. Wird das Material zu langsam in Richtung Düse befördert, kann ebenfalls eine Unterextrusion entstehen. Hier solltest du ein gesundes Mittelmaß finden. Je nach Material sind Einstellungsanpassungen notwendig.

Mindmap



Eigene Notizen: _____



Ich hoffe, diese Leseprobe hat dir gefallen und du konntest dir einen kleinen Überblick verschaffen.

Du weißt nun woran du bist und es würde mich freuen, wenn ich dein Interesse für das E-Book geweckt habe.

Gern kannst du mir auch Verbesserungsvorschläge und Anregungen mitteilen, um diese Sammlung von Druckfehlern, Schritt für Schritt zu erweitern.

Melde Dich einfach.

Dein Marcel Richter

Ich möchte das E-Book kaufen!

Kontakt aufnehmen...