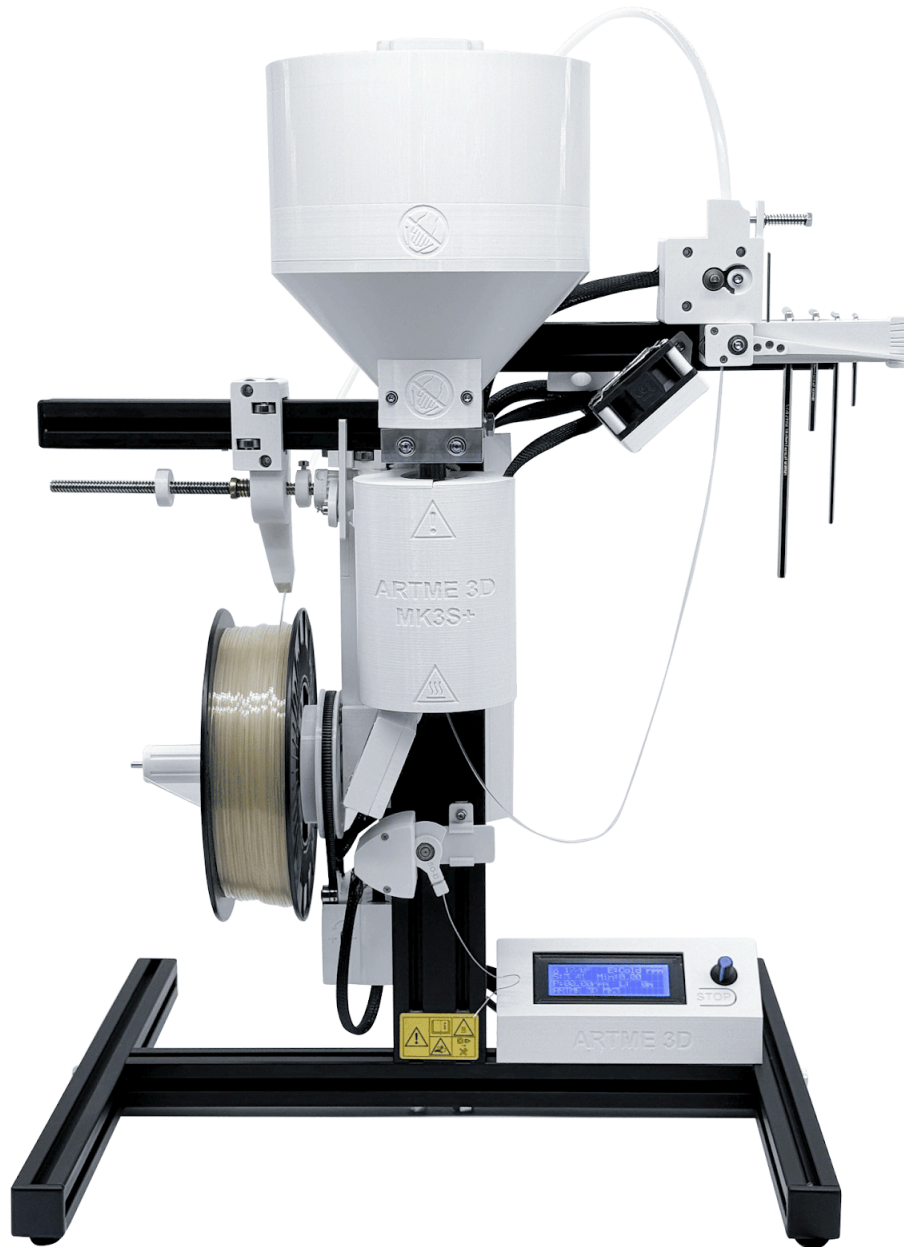




Betjeningsvejledning

Original Desktop Filament Extruder MK3S og MK3S+ fra ARTME 3D®

Version 1.1

CE

Tak, fordi du har købt ekstrudersættet fra ARTME 3D.®

Samlevejledningen og de nødvendige 3D-printerfiler til dit sæt finder du her:

www.artme-3d.de/produkte

Hvis du har spørgsmål eller problemer med vores produkter, kan du finde hjælp og kontaktmuligheder her:

www.artme-3d.de/contact

Hvis du bedre kan forstå disse instruktioner på et andet sprog, kan du finde disse brugsanvisninger på andre sprog her:

www.artme-3d.de/produkte

Ansvarlig for indholdet af denne betjeningsvejledning:

Artme GmbH
Ludwigstrasse 202
67165 Waldsee
Germany

Repræsenteret af: David Pfeifer

Handelsregisternummer: HRB 63531, registerdomstol: Ludwigshafen

Kontakt e-mail: kontakt@artme-3d.de

Oplysningerne i denne manual kan ændres uden varsel. Den seneste version kan findes på www.artme-3d.de/produkte. Billederne i denne manual er kun til illustrationsformål og er ikke i målestok.

Indholdsfortegnelse

00-Quick start-guide	5
01 Installationsvejledning og brugerlicenser	5
01.1 Samlevejledning til dit ekstrudersæt:	5
01.2 Brug af instruktioner og 3D-printerfiler:	5
01.3 Brug af firmwaren:	6
02-Vigtige oplysninger til brugeren af ekstruderen	6
02.1 Udelukkelse af ansvar	6
02.2 Forklaring af sikkerhedssymbolerne	7
02.3 Generelle sikkerhedsanvisninger	7
02.4 Tilsigtet brug	8
02.5 Garanti	8
02.6 Installation og grundlæggende brug	8
02.7 Elektrisk sikkerhed	8
02.8 Mekaniske farer	9
02.9 Risiko for forbrændinger	9
02.10 Transport af enheden	9
03-Produktinformation	10
03.1 Data om sættet	10
03.2 Dimensioner og tegning	11
03.3 Definition	11
04-Oversigt over driftselementer	13
04.1 Tænde, slukke, tænde igen	13
04.2 Display og betjeningselementer	14
04.3 Menustruktur	15
05- Indstil og forbered enheden	19
05.1 Kalibrering af sensoren	19
05.2 Kalibrering af træksenheden	20
05.3 Klargøring og justering af spolen	21
05.4 Kalibrering af mekanisk filamentmåling	22
06-Materialekrav	23
06.1 Valg af materiale	23
06.2 Tørring	24
06.3 Sortrenhed og farveseparation	24
06.5 Renlighed og opbevaring	26
06.6 Erfaring og indstillinger	26
06.6.1 PLA:	26
06.6.2 PETG:	27
06.6.3 ABS:	27
06.7 Farvning af filament	28
06.8 Valg af ekstruderskrue	29
06.9 Makuleringsløsninger	29
07-Start ekstruder	30
07.1 Opvarmning	30
07.2 Fyldning af tragten	31
07.3 Start af ekstruder- og sprøjtestøbningsfunktionen	32
08.1 Forbered hastigheder og ventilatorposition	34

08.2 Forberedelse af filamentproduktion	35
09-Kalibrer filamentdiameter	38
09.1 Måling af glødetrådens diameter	38
09.2 Definér brugbart filament	38
09.3 Kalibrering af glødetrådens diameter	38
10-Spool filament	40
10.1 Flytning af filamentføringen	40
10.2 Indstilling af retningsændring	41
10.3 Start tilbagespoling	42
11-Væsentlig ændring	44
11.1 Tømning af tragten	44
11.2 Ændring af materiale	45
12-Demonter og rengør ekstruderskruen	45
12.1 Afmontering af gearkasse til version MK3S	45
12.2 Afmontering af gearkasse for version MK3S+	47
12.3 Udskiftning/rengøring af ekstruderskruen	48
13 Rengør/udskift smeltefilter	50
13.1 Rengøring af smeltefilteret	50
13.2 Udskiftning af smeltefilteret	52
14-Rengør dyse og gevind	53
14.1 Rengøring af dysen	53
14.2 Rengøring af gevindet i røret	55
15-Display beskeder og fejl	56
16-Problemløsninger	57
16.1 Ekstrudering ikke ensartet eller ingen ekstrudering	57
16.2 Blokering af ekstruderskruen	58
16.3 Meget hyppig tilstopning af smeltefilteret.	60
16.4 Filamenternes krumninger	61
16.5 Sensoren springer eller klæber til glødetråden	61
16.6 motor Spoledrevets går i stå	61
16.7 Filamentstyringen skifter ikke over	61
16.9 Det færdige filament rulles af spolen igen	62
16.10. Problemer med skærmen	62
17-vedligeholdelse	62
18 - Bortskaffelse af apparatet	63
19-Erklæring om overensstemmelse	64

00-Quick start-guide

1. Sørg for at læse de vigtige bemærkninger og sikkerhedsanvisninger i kapitel 02.
2. Placer ekstruderen på en stabil og plan overflade på et tørt og ventileret sted.
3. Tænd for ekstruderen ved at slutte strømforsyningsenheden til en stikkontakt.
4. Udfør indstillingerne i kapitel 05.
- 5 Sørg for, at det materiale, der skal bearbejdes, opfylder kravene i kapitel 06.
6. Lær forberedelsesprocessen i kapitel 07 til 08.
7. Start filamentproduktionen som beskrevet i kapitel 09 til 10.

01 Installationsvejledning og brugerlicenser

01.1 Samlevejledning til dit ekstrudersæt:

Hvordan man samler Original Desktop Filament Extruder MK3-sættet, er beskrevet i en online vidensdatabase på: **www.artme-3d.de/produkte**

Vælg dit sprog og dit produkt, så finder du monteringsvejledningen.

01.2 Brug af instruktioner og 3D-printerfiler:

Alle dele af online-manualen og de 3D-printbare komponenter er udgivet under en **CC BY-SA-licens**, som du må bruge på følgende måde:

- Brug af dokumentation og 3D-printerfiler.
- Ændre dokumentationen og 3D-printerfilerne.
- Videregivelse af dokumentation og 3D-printerfiler.

Denne anvendelse er underlagt følgende betingelser:

- Mit navn: David Pfeifer fra ARTME 3D®
- Link til mit produkt: www.artme-3d.de
- Angiv, hvad der er blevet ændret
- Udgiv under samme licens

Yderligere detaljer om licensen kan findes på

01.3 Brug af firmware:

Firmwaren er udgivet under en **GPL-licens**, som giver dig mulighed for at gøre følgende:

- Brug af firmwaren.
- Ændring af firmwaren.
- Giver firmwaren videre.

Denne anvendelse er underlagt følgende betingelser:

- Brug ikke denne kode i produkter (ekstrudere, 3D-printere, CNC osv.), der er closed source eller beskyttet af et patent.
- Mit navn er: David Pfeifer fra ARTME 3D .®
- Link til mit projekt: www.artme-3d.de
- Angiv, hvad der er blevet ændret
- Udgiv under samme licens (muligt via Github)

Yderligere detaljer om licensen kan findes på <https://gnu.org/licenses/gpl.html>

02-Vigtige oplysninger til brugeren af ekstruderen

Læs venligst denne betjeningsvejledning omhyggeligt og grundigt for at sikre en sikker og korrekt betjening.

02.1 Udelukkelse af ansvar

Hvis sikkerhedsanvisningerne, dokumentationen og betjeningsvejledningen ikke overholdes, kan det resultere i personskade, ringere resultater eller beskadigelse af komponenter. Sørg altid for, at alle, der betjener ekstruderen, kender og forstår indholdet af denne betjeningsvejledning. Sørg altid for, at du har den nyeste version af firmwaren installeret på din ekstruder. Vi kan ikke kontrollere de forhold, hvorunder du monterer og betjener Original Desktop Filament Extruder Mk3. Af denne og andre grunde påtager vi os intet ansvar og fraskriver os udtrykkeligt ethvert ansvar for tab, personskade, skader eller udgifter, der opstår som følge af montering, håndtering, opbevaring, brug eller bortskaffelse af produktet. Oplysningerne i denne dokumentation leveres uden nogen udtrykkelig eller underforstået garanti for deres nøjagtighed.

02.2 Forklaring af sikkerhedssymbolerne



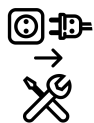
Vær særlig forsigtig, når du håndterer eller rører ved de dele, der er markeret med dette symbol, og undgå andre risici, der er angivet med følgende symboler.



Varm overflade! Det markerede objekt kan være varmt og skal berøres med særlig forsigtighed.



Ubeskyttede, bevægelige mekaniske dele kan forårsage skader, vær derfor særlig forsigtig.



Før du udfører vedligeholdelsesarbejde, er det nødvendigt at afbryde apparatet fra strømkilden og gøre dig bekendt med instruktionerne.



Stik ikke hånden ned i tragten.



Dette apparat består af komponenter, der skal bortskaffes i overensstemmelse med direktivet om affald af elektrisk og elektronisk udstyr.

02.3 Generelle sikkerhedsinstruktioner

- Vær meget forsigtig med enhver interaktion med ekstruderen. Denne ekstruder er en elektrisk enhed med bevægelige dele og høje temperaturer.
- Undgå, at børn får adgang til ekstruderen uden opsyn, selv når apparatet ikke er i drift.
- Sluk altid for ekstruderens opvarmning med det samme, hvis du ikke ekstruderer noget materiale.
- Efterlad aldrig ekstruderen uden opsyn, mens den er tændt og opvarmet. Ekstruderen har et temperaturovervågningssystem og en række intelligente funktioner for at øge sikkerheden. Der er dog risiko for brand, hvis den bruges i strid med anvisningerne i denne manual, eller hvis komponenter svigter.
- Plast smeltes under ekstrudering, hvilket fører til dannelse af lugt og dampe. Det er sundhedsskadeligt at indånde disse dampe. Opstil altid ekstruderen i et godt ventileret område.
- Før du forarbejder en plast, skal du altid undersøge dens egenskaber og forarbejdningstemperaturer. Tjek sikkerhedsdatabladet. Hvis du har spørgsmål, skal du kontakte producenten af materialet.
- Nogle plasttyper kan nedbrydes termisk, hvis de opvarmes i lang tid eller overophedes, hvilket resulterer i potentielt giftige dampe.
- Brug ikke apparatet i stuer eller soveværelser.
- Brug passende åndedrætsværn.
- Det anbefales at installere en kulilte-detektor.
- Brug overvågningssystemer til branddetektering.

02.4 Tilsigtet brug

Apparatet er kun egnet til ekstrudering af termoplast med en forarbejdningstemperatur på under 260 °C. Enhver anden brug er ikke tilsigtet. Ekstruderen er også primært designet til at bearbejde almindelige 3D-printmaterialer som PLA, PETG og ABS. Det kan ikke garanteres, at andre plasttyper kan bearbejdes.

02.5 Garanti

Delene i Original Desktop Filament Extruder MK3 er dækket af en 24-måneders garanti for slutkunder i EU og en 12-måneders garanti for erhvervskunder og slutkunder i resten af verden. Forbrugsstoffer og sliddele er udelukket fra denne garanti. Garantiperioden begynder den dag, kunden modtager varerne. Sælgeren er ikke ansvarlig for skader, der er forårsaget af forkert håndtering af det købte produkt eller af håndtering i strid med oplysningerne og anbefalingerne i de officielle manualer og instruktioner. Garantien udløber også i tilfælde af ukorrekte indgreb og brug af uofficielle hardware- og softwaremodifikationer.

02.6 Installation og grundlæggende brug

- Brug altid ekstruderen i et tørt miljø. Opstil ekstruderen på et sikkert, tørt sted på en vandret og stabil overflade - f.eks. på et arbejdsbord. Sørg for, at ekstruderen er opstillet på en sådan måde, at den ikke kan vælte eller falde ned på gulvet. Der skal være mindst 30 cm plads omkring ekstruderen. Hvis der er forhindringer i nærheden af ekstruderen, kan det forringe ekstruderens funktion eller føre til overdreven slitage af kabelkapperne eller endda selve kablerne. Slidte kabler kan udgøre en risiko (elektrisk stød, brand).
- Dette apparat er kun beregnet til indendørs brug. Udsæt ikke enheden for vand eller sne. Kontakt med vand og andre væsker kan føre til skader på elektronikken, kortslutninger og andre skader.
- Sørg for, at arbejdsområdet er tilstrækkeligt ventileret. Plast smeltes under ekstrudering, hvilket fører til dannelse af lugt og dampe. Det er sundhedsskadeligt at indånde disse dampe. Hvis rumventilationen ikke er tilstrækkelig, skal den suppleres med et aktivt udsugningssystem.
- Sørg for, at ingen ventilatorer eller åbninger i huset er blokeret. Utilstrækkelig køling kan føre til overophedning og alvorlige skader på enheden (risiko for beskadigelse af elektronikken, brand).
- Hvis ekstruderen er beskadiget, skal du stoppe med at bruge apparatet, slukke det med det samme og kontakte os for at få hjælp. Beskadigede kabler udgør en sikkerhedsrisiko - der er risiko for elektrisk stød eller brand.
- Beskyt ekstruderen mod direkte sollys.
- Undgå træk, og brug ikke en rumventilator.

02.7 Elektrisk sikkerhed

- Ekstruderen får strøm via en stikkontakt - 230 VAC / 50 Hz eller 110 VAC / 60 Hz. Tilslut aldrig ekstruderens strømforsyning til en anden strømforsyning, da det kan resultere i funktionsfejl eller beskadigelse af ekstruderen. Brug aldrig ekstruderen, hvis strømkablerne er beskadiget på nogen måde. Dette gælder for strømkablet, strømforsyningskablet og ekstruderens ledninger. Der er risiko for elektrisk skade.
- Skil aldrig ekstruderens strømforsyningsenhed ad. Den indeholder ingen dele, der kan repareres af en ufaglært. Alle reparationer skal udføres af en kvalificeret tekniker. Indgreb i strømforsyningen kan medføre skader på apparatet og/eller elektriske farer.
- Stikket på netledningen fungerer som et adskillende element. Stikkontakten skal være let tilgængelig.
- Læg tilslutningskablet til strømkilden på en sådan måde, at du ikke kan snuble over det, træde på det eller på anden måde forårsage skade. Sørg for, at strømkablet ikke er beskadiget mekanisk eller på anden måde. Brug ikke beskadigede kabler, og udskift dem.
- Brug kun den medfølgende originale strømforsyning.

02.8 Mekaniske farer

- Forsigtig: roterende dele og selvstartende bevægelser! Ræk ikke ind i ekstruderens indre, mens den er i drift. De roterende dele kan forårsage skader. Fingre kan blive knust. Løse dele, tøj, langt hår, smykker eller andre genstande kan blive trukket ind af de roterende dele.
- Hvis der opstår farlige situationer under driften af ekstruderen, kan du straks slukke for alle farlige processer ved at trykke på STOP-knappen på displayet.

02.9 Risiko for forbrændinger

- Rør ikke ved varmeelementet eller det opvarmede rør, når ekstruderen er i drift eller varmer op. Bemærk, at temperaturen på dysen og varmeelementerne kan være op til 300 °C (572 °F). Temperaturer over 40 °C (104 °F) kan beskadige menneskekroppen.

02.10 Transport af apparatet

- Hvis du vil flytte Original Desktop Filament Extruder MK3S, skal du tage fat i rammeprofilen til højre og venstre. Løft aldrig ekstruderen i kablerne, redskaberne eller gearkassen.

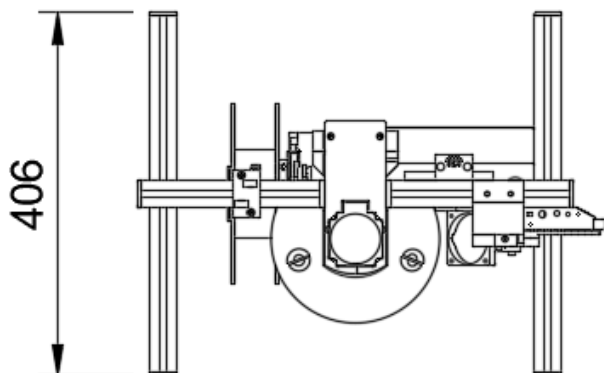
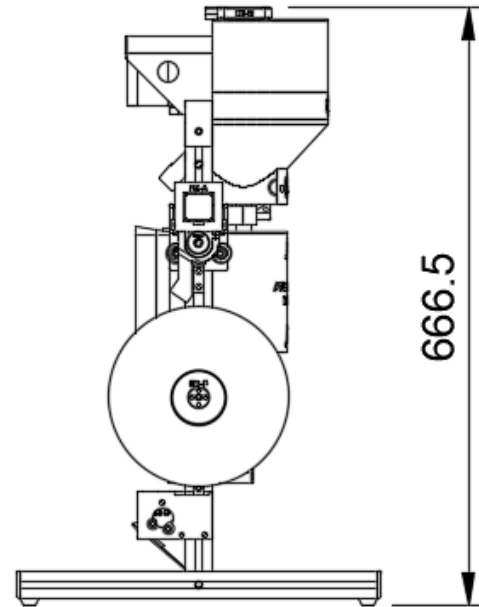
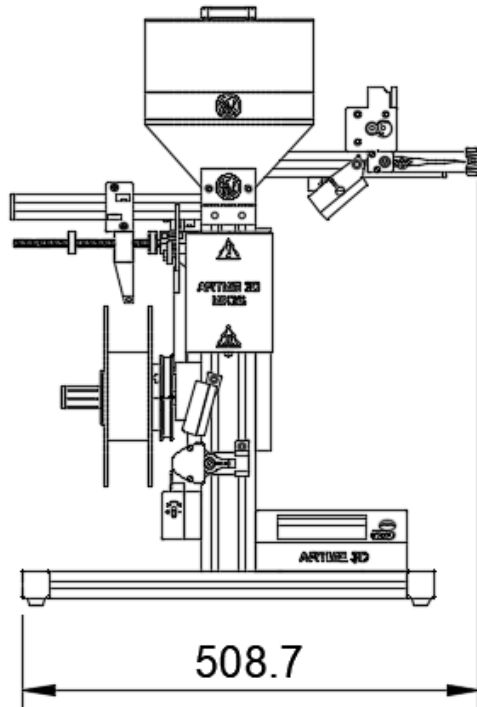


03-Produktinformation

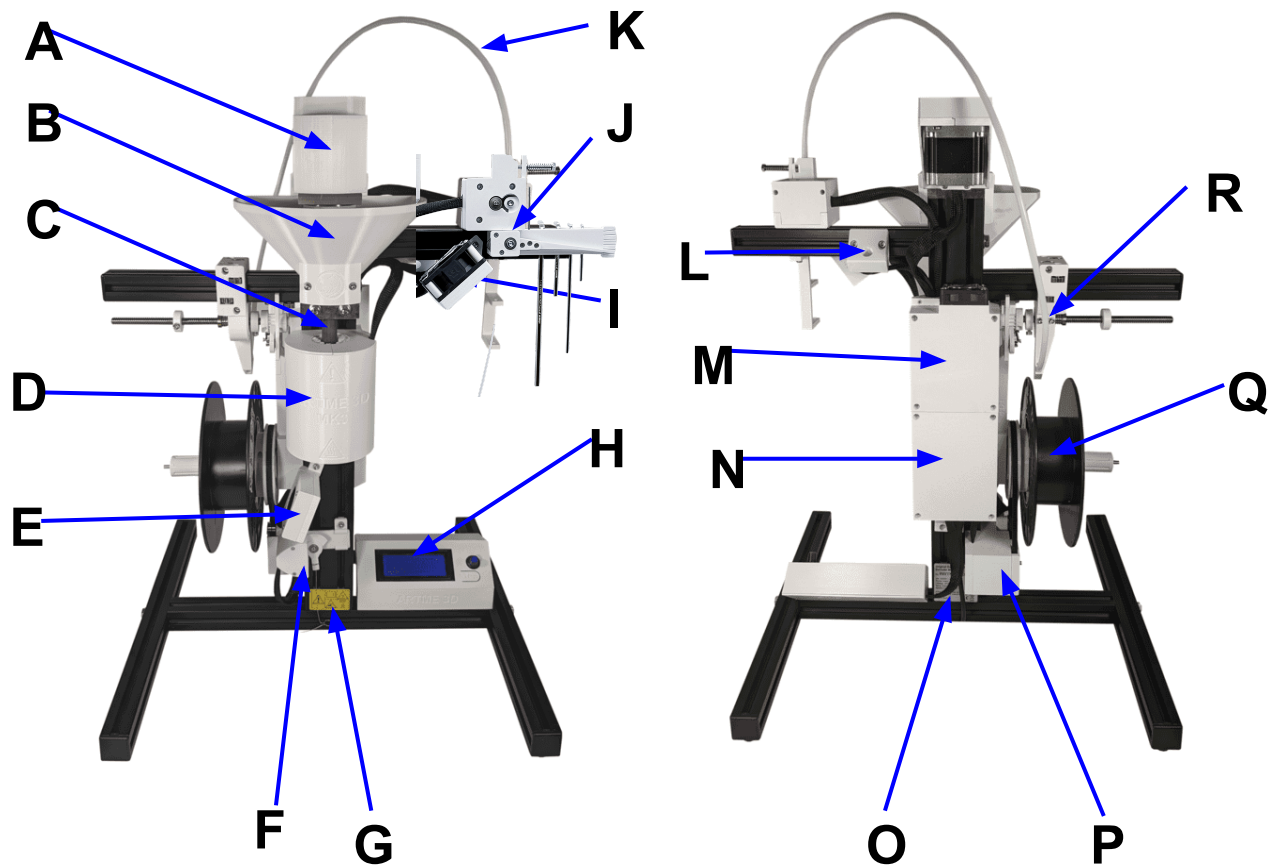
03.1 Data om sættet

- Navn: Original Desktop Filament Extruder MK3S og MK3S+ fra ARTME 3D® (kit)
- Kontakt til os: E-mail: kontakt@artme-3d.de, Telefon: +4915771417817
- Filament: 1,75 mm og 2,85 mm
- EEE-gruppe: 3 (IT- og/eller telekommunikationsudstyr), brug af enheden: kun indendørs
- Dimensioner: 509 mm bred, 667 mm høj, 406 mm dyb
- Producent: Artme GmbH, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee, Tyskland
- Brug af enheden: kun indendørs
- Strømforsyning: AC/DC-strømforsyning, indgang 100-240 VAC, 50/60 Hz, 2,0 A / udgang 24V, 5 A, 120 W max, overholder del 15 i FCC-reglerne
- Sikring: SMD-sikring, permanent loddet
- Arbejdstemperaturområde: 19 °C til 27 °C
- Luftfugtighed: maksimalt 70 %.
- Vægt af "MK3S light"-byggesæt (brutto / netto): 4,5 kg / 3,8 kg
- Gewicht des "MK3S" Bausatzes (brutto / netto): 8,40 kg / 7,0 kg
- Vægt af "MK3S+"-byggesæt (brutto / netto): 8,75 kg / 7,3 kg
- Serienummeret følger med og skal selv sættes på rammen.
- Maksimal temperatur: 260°C
- Maksimal hastighed: 30 rpm ved 6NM
- Opvarmningstid fra 20 til 185°C ca. 15 minutter
- Ekstruderskrue: Ø12 mm, 3 zoner. Kompressionsforhold 3:1 eller 2:1 L/D-forhold: 10:1.
- Maksimal spolestørrelse: 2 kg spoler med en diameter på 300 mm og en bredde på 100 mm.
- Nøjagtighed i filamentdiameter: +/- 0,05 mm ved brug af granulat/pellets. +/- 0,07 mm ved brug af strimlet 3D-printaffald.
- Maksimal ekstruderingsydelse uden filamentkalibrering, uden smeltefilter og med 1,7 mm dyse: 450 gram i timen (testet med Ingeo 4043D PLA, 210°C, 30RPM, ekstruderhastighed med høj kompression).
- Normal ekstruderingsydelse med filamentkalibrering, smeltefilter og 1,7 mm dyse: 250 til 350 gram i timen (0,25 til 0,35 kg/t), afhængigt af materialet. (Filtrering, køling, kalibrering og vikling reducerer den maksimale ekstruderingskapacitet en smule).
- Maksimal systemhastighed (produktion og opvikling af filament i korrekt størrelse): 1,0 m til 1,6 m pr. minut. Erfaringen viser, at det i gennemsnit tager ca. 4 til 6 timer at producere ca. 1 kg filament med en diameter på 1,75 mm.
- Testede materialer: PLA, ABS, ASA, PETG, TPU
- Drivmotorens gearforhold: 15 : 1 (3D-printet gearkasse på MK3S eller en planetgearkasse på MK3S+)

03.2 Dimensioner og tegning



03.3 Definition



- A: Ekstrudermotor med gearkasse
- B: Beholder
- C: Ekstruderrør
- D: Varmeelement og isolering
- E: Filamentblæser 1
- F: Sensor
- G: Advarsler
- H: Display
- I: Filamentblæser 2
- J: Trækningssenhed med analog måleenhed og værktøjsholder
- K: PTFE-slange
- L: Opbevaringsbeslag til gearkasse
- M: Elektronikhus
- N: Elektronikhus
- O: Typeskilt med serienummer
- P: Spoledrev
- Q: Spole
- R: Filamentguide

04-Oversigt over driftselementer

04.1 Tænde, slukke, tænde igen

4.1.1 Tænding:

- Slut strømforsyningen til en stikkontakt for at tænde for ekstruderen.

4.1.2 Slukning

- Stop ekstrudermotoren (hovedmenu - STOP ekstruder).
- Sluk for varmen (Hovedmenu - Nedkøling).
- Afkølingen vil tage noget tid, da der kun går meget lidt varme tabt på grund af ekstruderens isolering.
- Afbryd ekstruderen fra strømforsyningen ved at trække strømforsyningens stik ud af stikkontakten. Sørg for, at ingen kan brænde sig på ekstruderens varme dele. Sørg for, at der ikke er nogen spænding efter slukning.

4.2.3 Tænde igen

- Varm ekstruderen op til den ønskede temperatur.
- Når temperaturen er nået, kan du starte ekstrudermotoren.
- Systemet er endnu ikke stabilt, da varmfordelingen i systemet endnu ikke er jævn. Lad ekstruderen køre, indtil ekstruderskruen er fyldt med ny plast, og ekstruderingen er ensartet. Det kan tage 3 til 10 minutter. Den gamle plast kan have ændret egenskaber (nedbrydning) på grund af den langsomme afkølingsproces efter slukning og kan være lidt tyndere eller brændt end den nye plast, der derefter flyder ind. Hvis ekstruderingen ikke er ensartet, henvises til kapitel 16.1 for de mest almindelige årsager til problemer.

04.2 Display og betjeningselementer

Ekstruderen leveres med en styreenhed på engelsk. Hvis du vil ændre sproget, kan du gøre det ved at geninstallere firmwaren og vælge dit sprog. Du kan finde instruktionerne til dette på www.github.com/ARTME3D/Desktop-Filament-Extruder-MK3

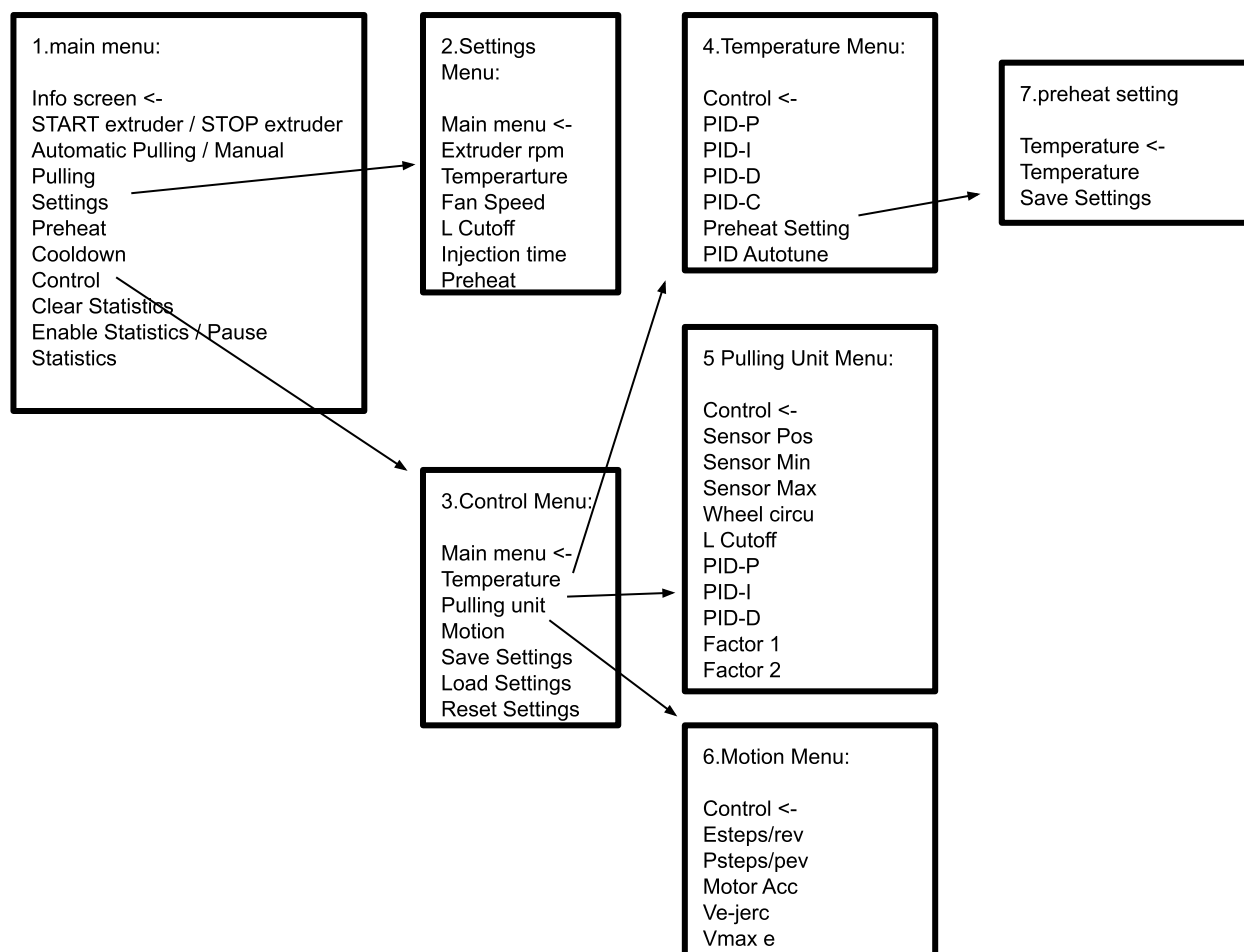
Når ekstruderen er blevet tændt, ser du **informationsvisningen** (Info Screen). Oversættelsen og forklaringen kan findes her:



Pos.	Engelsk	Dansk	Forklaring
1	Temperature	Temperatur	Ekstruderens faktiske temperatur/indstillede temperatur i °C (grader Celsius)
2	E (extruder)	E (ekstruder)	Ekstrudermotorens hastighed i omdrejninger pr. minut (rpm) (kun synlig, når ekstruderen er opvarmet, og ekstrudermotoren er startet, ellers COLD rpm)
3	S (sensor)	S (sensor)	Sensorens målte værdi
4	Avg: average, Max: maximum value, Min: minimum value	Avg: gennemsnit, Max: maksimumsværdi, Min: minimumsværdi, af sensorens målte værdi	Gennemsnit, maksimumsværdi og minimumsværdi af sensorens målte værdi
5	P (Pulling Unit)	Z (trækkende enhed)	Trækmotorens hastighed i omdrejninger pr. minut (rpm)
6	L (Length)	L (længde)	Filamentlængde i meter
7			Info-linje.
8	STOP	STOP	Når der trykkes på denne knap, slukker ekstruderen for alle motorer og varmelegemer.
9	Rotary Knob	Drejeknap	Drejeknappen ved siden af displayet kan trykkes ind og drejes til venstre og højre. Tryk på drejeknappen for at få adgang til hovedmenuen. For at scrolle ned i hovedmenuen skal du dreje drejeknappen til højre. Drej den til venstre for at rulle opad. For at foretage et valg skal du trykke på drejeknappen i den tilsvarende position. Indtastningen sker, når du slipper knappen. Knapen skal have været trykket ned i mindst 120 millisekunder forinden. Hvis der trykkes for hurtigt, reagerer knappen muligvis ikke.

04.3 Menustruktur

Oversættelsen og forklaringen af menuen findes på næste side. Menustrukturen vises her på engelsk, da det er sådan, enheden leveres:



1. Hovedmenu / Main menu:

Engelsk	Dansk	Forklaring
Info Screen	Start billede	Tilbage til informationsvisningen
START extruder / STOP extruder	START ekstruder / STOP ekstruder	Starter ekstrudermotoren, bemærk, at ekstruderens temperatur skal være over 150 °C, ellers kan den ikke tændes.
Automatic pulling / Manual pulling	Træk automatisk / Træk manuelt	Starter eller stopper reguleringen af den automatiske træk hastighed
Settings	Indstilling	Undermenu til forudindstilling af de vigtigste parametre
Preheat	Forvarmning	Forvarm til 180°C, denne værdi kan ændres, se kapitel 07.1
Cooldown	Køler ned	Sluk for varmen
Control	Kontrolsystem	Undermenu til indstilling af kontroller, se nedenfor
Clear Statistics	Statistik til 0	Sætter filamentlængdetælleren og min/max-sensorens aflæsning til nul
Enable Statistics/ Pause Statistics	Start statistik	Stopper aflæsning af filamentlængdetæller og min/max-sensor aflæsning, derefter "Aktivér statistik" for at genoptage

2. Indstillinger / settings:

Engelsk	Dansk	Forklaring
Main	Hovedmenu	Tilbage til hovedmenuen
Extruder RPM	Ekstruderens omdrejningstal	Indstilling af ekstruderens hastighed i omdrejninger pr. minut
Temperature	Temperatur	Indstilling af ekstruderens temperatur i °C
Fan speed	Ventilatorhastighed	Hastigheden på filamentblæseren under dysen fra 0 til 100 %.
L cutoff	Målets længde	Indstilling af filamentlængden, hvor der skal slukkes, her angivet i millimeter
Injection time	Injektionstid	Når sprøjtestøbningstilstanden er aktiveret, kører ekstruderen i den indstillede tid. Se kapitel 07.3
Preheat	Forvarmning	Forvarm til 180°C, denne værdi kan ændres, se kapitel 07.1

3. Kontrol / control:

Engelsk	Dansk	Forklaring
---------	-------	------------

Main	Hovedmenu	Tilbage til hovedmenuen
Temperature	Temperatur	Undermenu til indstilling af ekstruderens temperatur, se nedenfor
Motion	Bevægelse	Undermenu til styring af motorindstillingerne
Pulling Unit	Trækkende enhed	Undermenu til indstilling af den automatiske opruller
Save Settings	Gemme	Gemmer den aktuelle hastighed for ekstruderen, tegneenheden og blæseren
Load Settings	Indlæsning	Indlæser de sidst gemte hastighedsværdier og indstillingsværdier
Reset Settings	Fabriksindstilling	Indlæser de oprindelige standardindstillinger for firmwaren

4. Temperatur / temperature:

Engelsk	Dansk	Forklaring
Control	Kontrolsystem	Tilbage til menuen Kontrol
Temperature	Temperatur	Indstilling af ekstruderens temperatur i °C og opvarmning
PID-P	PID-P	Indstillingsværdi P for PID-temperaturkontrollens kontroladfærd
PID-I	PID-I	Indstillingsværdi I for PID-temperaturkontrollens kontroladfærd
PID-D	PID-D	Indstillingsværdi D for PID-temperaturkontrollens kontroladfærd
PID-C	PID-C	Indstillingsværdi C for PID-temperaturkontrollens kontroladfærd
Preheat setting	Indstillinger for forvarmning	Undermenu til indstilling af forvarmningstemperatur
PID Autotune	PID Autotune	Starter flere opvarmningsfaser for at bestemme PID-værdierne for opvarmningen; disse er forudindstillet for MK3 og behøver ikke at blive ændret

5. Trækningsenhed / pulling unit :

Engelsk	Dansk	Forklaring
Control	Kontrolsystem	Tilbage til menuen Kontrol
Sensor Pos	Sensor Pos	Faktor for højden på den ønskede sensorarms position, se kapitel 05.1
Sensor Min	Sensor Min	se kapitel 5.1
Sensor Max	Sensor Max	se kapitel 5.1
Wheel circ	Hjulets omkreds	Omkreds i mm af hjulet på trækkroen, se kapitel 05.2

L cutoff	Målets længde	Indstilling af filamentlængden, hvor der skal slukkes, her angivet i millimeter
PID-P	PID-P	Indstillingsværdi P for oprullers kontroladfærd
PID-I	PID-I	Indstillingsværdi I for oprullers kontroladfærd
PID-D	PID-D	Indstillingsværdi D for oprullers kontroladfærd
Factor 1	Faktor 1	Eksperimentel: Faktor for visning af sensorværdi. Når man bruger en Hall-sensor til at måle glødetrådens diameter.
Factor 2	Faktor 2	Eksperimentel: Faktor for visning af sensorværdi. Når man bruger en Hall-sensor til at måle glødetrådens diameter.

6. bevægelse / motion:

Engelsk	Dansk	Forklaring
Control	Kontrolsystem	Tilbage til menuen Kontrol
Esteps/rev	Esteps/omdrejnings tal	Antal trin pr. omdrejning af ekstrudermotoren
P steps/mm	P trin/mm	Antal trin pr. omdrejning af motoren i træksenheden, se kapitel 05.2
Motor Acc	Motor Acc	Accelerationsværdi
Ve-jerk	Ve-jerk	Indstilling af ryk
Vmax e	Vmax e	(V) Indstilling

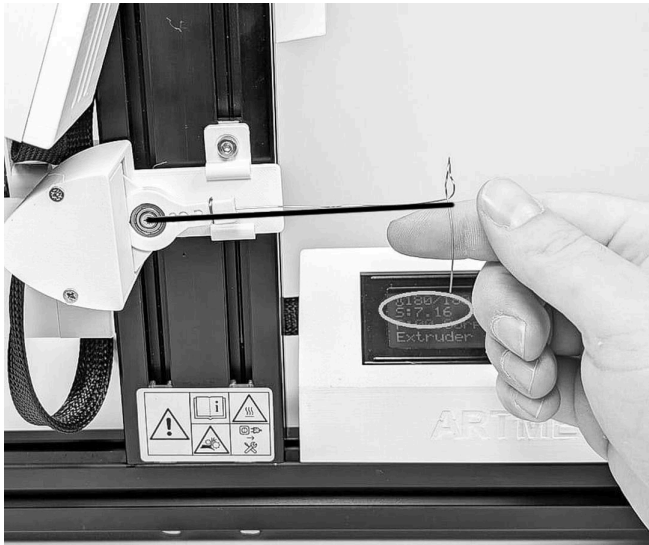
7. Forvarmningsindstilling / preheat setting:

Engelsk	Dansk	Forklaring
Temperature	Temperatur	Tilbage til menuen Temperatur
Temperature	Temperatur	Indstil den måltemperatur, som "Forvarmning"-funktionen skal varme op til
Save Settings	Gemme	Gemmer temperaturindstillingen

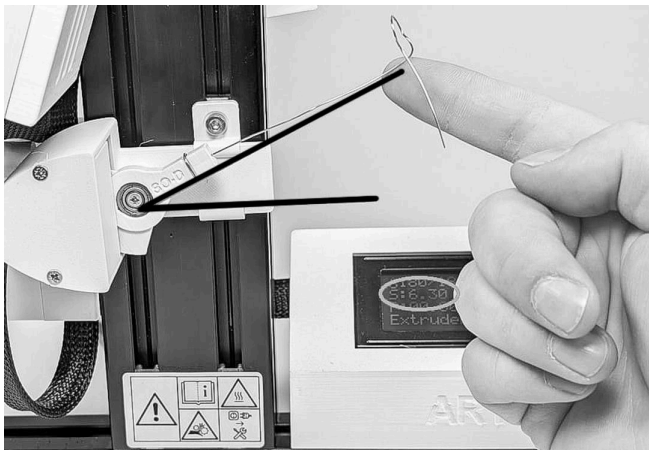
05 Indstil og forbered enheden

05.1 Kalibrering af sensoren

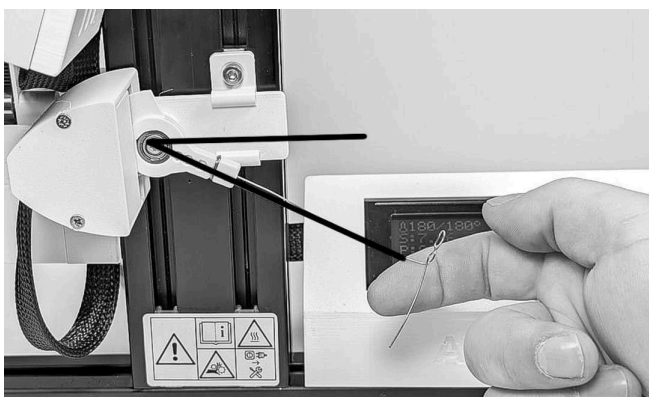
Ekstruderens sensor er ansvarlig for automatisk at regulere filamentets træk hastighed, så trækraften på filamentet altid forbliver den samme. Sensoren består af en optisk lysbarriere og en 3D-printet sensorarm med en blænde. Denne blænde skal printes i hvid (uigennemsigtig) farve. Denne åbning er oplyst af lysbarrieren. For at kontrolenheden kan fungere korrekt, er det vigtigt, at du udfører disse trin:



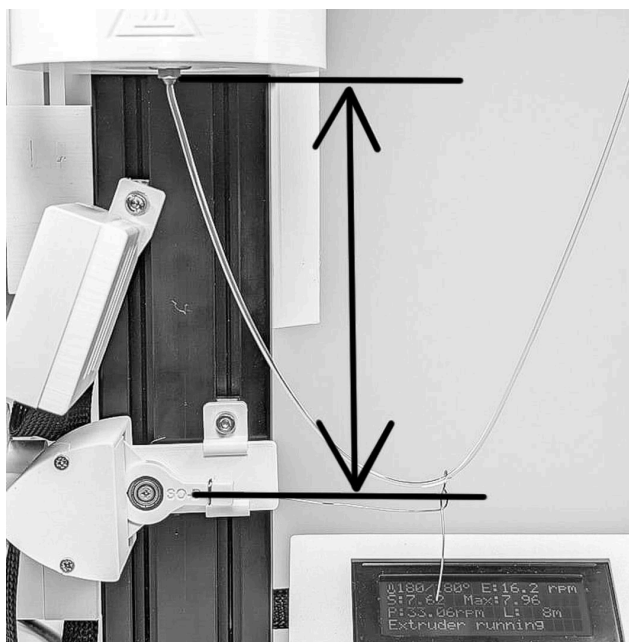
1. I informationsvisningen på displayet kan du se sensorværdien under "S:", som ændrer sig, når sensoren bevæges. Hold sensorarmen vandret, og aflæs værdien. Indstil nu denne værdi under Main menu - Control - Pulling Unit - Sensor Pos. Gem indtastningen under Hovedmenu - Styring - Gem indstillinger. Kontrolenheden forsøger altid at opretholde denne position under automatisk tilbagespoling ved at regulere trækanlæggets hastighed.



2. Hold nu sensoren i den viste position, og aflæs værdien på displayet under "S:" igen. Indstil nu denne værdi under Main menu - Control - Pulling Unit - Sensor Min. Gem indtastningen under Hovedmenu - Styring - Gem indstillinger. Hvis denne position overskrides i mere end 30 sekunder under drift, slukkes ekstruderen automatisk (sensorfejl). Dette er for at sikre, at ekstruderen ekstruderer plast på en ukontrolleret måde i tilfælde af en viklingsfejl og dermed beskadiger sig selv.



3. Hold nu sensoren i den viste position, og aflæs værdien på displayet under "S:" igen. Indstil nu denne værdi under Main menu - Control - Pulling Unit - Sensor Max. Gem indtastningen under Hovedmenu - Styring - Gem indstillinger. Hvis værdien falder under denne position i mere end 30 sekunder under drift, slukker ekstruderen automatisk (sensor runout). Dette er for at sikre, at ekstruderen ekstruderer plast på en ukontrolleret måde i tilfælde af en viklingsfejl og dermed beskadiger sig selv.



4. Juster afstanden mellem sensoren og ekstruderdysen ved at løsne den lille skrue på sensorholderen, skubbe sensoren op eller ned og sætte den fast igen. Afstanden til dysen måles på det punkt, hvor filamentet rører sensoren, når den er vandret. Afhængigt af materialet kan afstanden være mellem 60 og 120 mm. Indstillingerne findes i kapitel 06.6. Det samme gælder for blæseren under dysen.



5. Sensoren kan nu fjernes ved at trække den ud til venstre. Læg den til side. Det har den fordel, at sensoren ikke bliver beskadiget, hvis der kommer varm, blød plast ud af dysen, når ekstruderen starter op.

6. Sørg for, at sensoren aldrig udsættes for direkte sollys under drift. Det ville ændre den målte værdi og forstyrre filamentkalibrering og tilbagespoling. Især hvis ekstruderen er placeret i nærheden af et vindue og kører i flere timer, kan det ske, at solen rammer ekstruderen efter et stykke tid. Dette bør forhindres.

05.2 Kalibrering af træksenheden

Tandhjulet (komponent SP-16 ekstruderfremføringshjul) på tegneenheden har en diameter på 12 mm. Styreenheden er justeret til dette, så beregningen af filamentlængden er korrekt. **Kun hvis du bruger et fremføringshjul med en anden diameter end 12 mm, skal du udføre følgende trin:**

1. Det gør du ved at måle hjulets diameter med en skydelære.
2. For at kunne indtaste en værdi i styreenheden skal hjulets omkreds først beregnes ud fra den målte diameter. Du kan bruge en online cirkelberegner til at gøre dette og indtaste diameteren for at få værdien af omkredsen. Eller du kan beregne den ved hjælp af følgende ligning (*-tegnet betyder multiplikation.)

$$U=2*\pi*r$$

Så du beregner $2 * 3,14 * \text{halvdelen af den målte diameter}$.

Et eksempel:

Hvis du måler en diameter på 12 mm på aftrækkerhjulet, skal du beregne $2 * 3,14 * 6$. Dette resulterer i en omkreds på 37,7 mm.

Indtast denne værdi under Hovedmenu - Styring - Puller PID - P circ. Værdien skal indtastes i millimeter. Gem derefter indstillingen (Hovedmenu - Styring - Gem hukommelse).

3. Nu skal antallet af trin på trækenhedens stepmotor justeres. For at gøre dette skal følgende beregning foretages:

$\text{trin/omdrejningstal trinmotor} * (\text{faktor mikrotrin/målt diameter})$

For MK3-ekstruderen er værdien "trin/omdrejningstal trinmotor": 200

Værdien for "Microstepping-faktor" for denne MK3-ekstruder er: 2

Værdien af den beregnede diameter baseret på ovenstående eksempel: 37,7

For at fuldføre ovenstående eksempel skal du beregne

$200 * (2/37,7)$

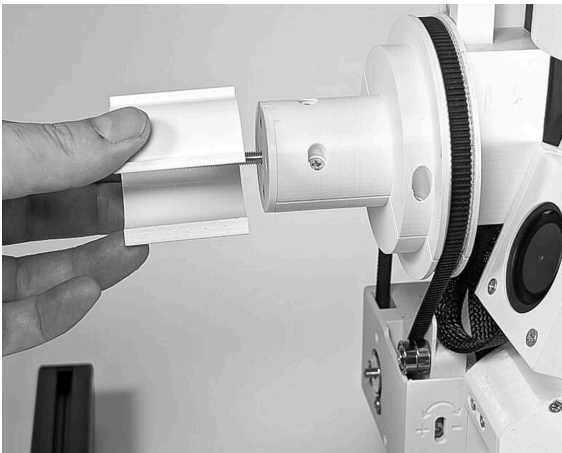
Så beregn først $2 / 37,7 = 0,05305$. Gem værdien, eller skriv den ned.

Beregn derefter $200 * 0,05305 = 10,61$

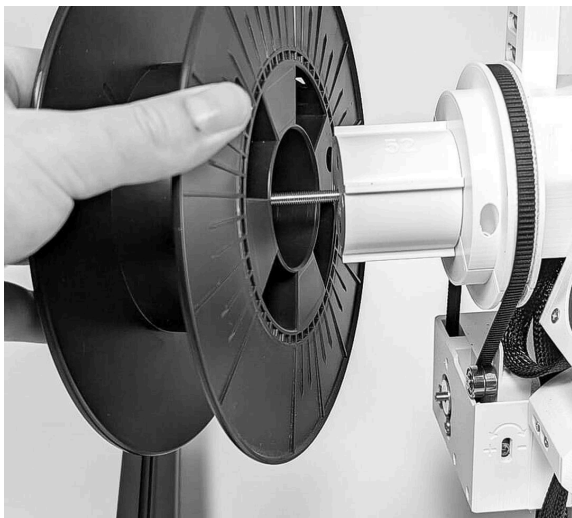
Indtast den beregnede værdi under Main menu - Control - Motion - Psteps/mm. Gem derefter indstillingen (Hovedmenu - Styling - Gem indstillinger).

05.3 Klargøring og justering af spolen

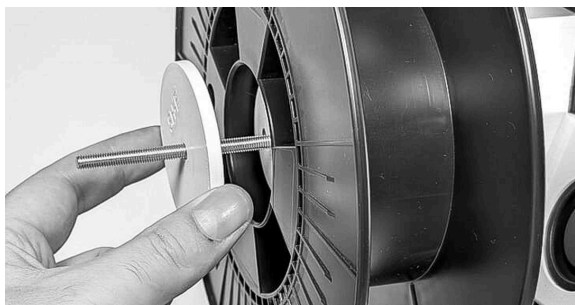
Tandremmen på spoledrevet bruges til at holde filamentet under spænding, mens det vikles op. Den drejer derfor lidt rundt under driften, ligesom en glidekobling. Hvis trækraften er for lav, kan det have en negativ effekt på opviklingsprocessen. Hvis trækraften er for høj, kan spolemotoren blive blokeret. Remspændingen skal derfor justeres. For at gøre dette skal du først installere spolen:



1. Print den passende adapter (3D-printet del SH-G), afhængigt af spolens indvendige diameter. Skub adapteren på spoleholderen.



2. Placer derefter en tom filamentspole på spoleholderen.



3. Placer skiven på fastgørelsesskruen.



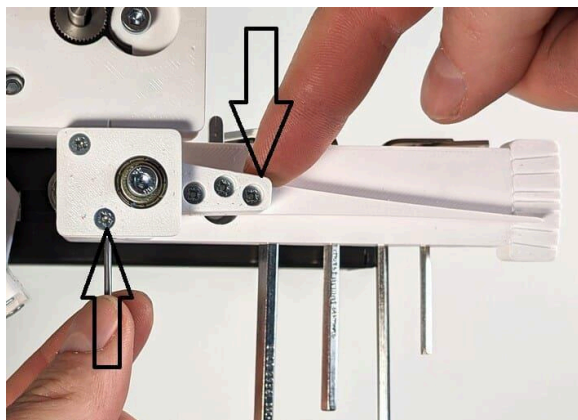
4. Stram klemmskruen. Afhængigt af bredden på den spole, du bruger, kan du bruge klemmskruen fra begge sider. **Stram den, så skiven bøjer lidt indad. Det er vigtigt, at denne skrue ikke løsner sig under driften.**



5. Start nu ekstruderen (når den er kold). Det gør du ved at vælge START ekstruder i hovedmenuen. Spolen vil nu rotere. **Hold spolen med hånden, og mærk efter, hvor stærk trækraften er. Hvis du næsten ikke mærker nogen trækraft, skal remmen strammes. Hvis den trækker ret kraftigt, eller hvis motoren går i stå, skal remmen løsnes. Men under alle omstændigheder skal remmen kunne fortsætte med at bevæge sig, når du stopper rullen med hånden.** Der er en stilleskrue på rulledrevet til dette formål. Du kan dreje denne skrue med en 3 mm unbrakonøgle. Hvis du drejer skruen mod uret, øges remspændingen. Hvis du drejer

skruen med uret, reduceres remspændingen. Foretag justeringen i små trin. Hvis det justerbare område ikke giver det ønskede resultat, skal spoledrevet monteres 1 til 2 mm højere.

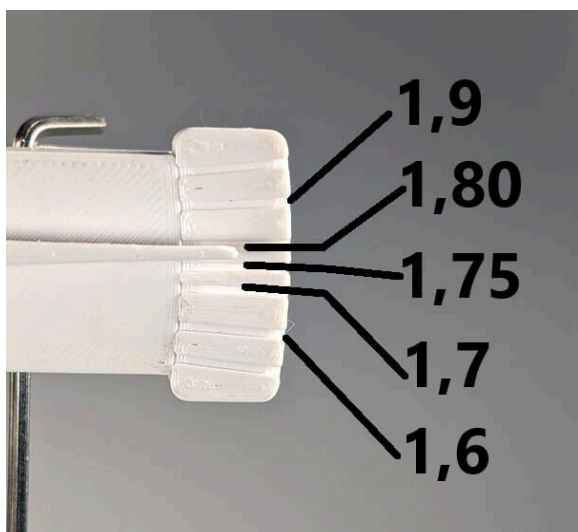
05.4 Kalibrering af mekanisk filamentmåling



05.4.1 En fjederståltråd med en diameter på 1,8 mm følger med i sættet (posenummer 13). Den sættes ind i den analoge måling nedefra. Tryk derefter pointeren på målingen ned med en finger, så komponenterne og kuglelejerne er fri for slør.



05.4.2 Kalibreringen kan derefter udføres ved at løsne skruen i vægten.



05.4.3 Juster skalaen, så markøren er på linjen over midterpunktet. Dette svarer til 1,8 mm. Se billedet. Derefter kan du spænde skruen fast igen.



05.4.4 Stålstiften til kalibrering samt almindeligt værktøj og fjedernøglen fra ekstruderrevet kan opbevares her. Gentag kalibreringen fra tid til anden, og kontrollér også filamentdiameteren med en skydelære.

06-Materialekrav

Det materiale, der skal forarbejdes, skal være godt forberedt. Uanset om du forarbejder pellets eller regrinder med ekstruderen, er der strenge kriterier for en vellykket filamentproduktion. Læs venligst dette kapitel meget omhyggeligt. Disse krav gælder generelt for alle ekstrudere.

06.1 Valg af materiale

06.1.1 Grundlæggende er ekstruderen designet til at bearbejde plast, der er egnet til bearbejdning i 3D-printere. For at kunne producere filament af høj kvalitet skal du vide, hvilken type materiale du forarbejder. Hvis du f.eks. køber PLA-pellets på internettet, bør du altid bede om et datablad. Det skyldes, at der findes PLA-pellets til brug som filament i 3D-printere, men også til filmproduktion eller sprøjtestøbning. Disse pellets vil se meget ens ud, men kan variere meget i deres smelteadfærd. Dette er meget kritisk for behandlingen i en ekstruder af dette lille design. Det samme er muligt med PETG og ABS. Så prøv altid at få fat i databladet for det pågældende materiale.

06.1.2 Det samme gælder for behandling af affald fra 3D-printere. Du skal kunne spore producenten og den plasttype, som affaldet stammer fra.

06.1.3 Der findes også flere og flere stærkt modificerede kvaliteter som PLA+ og andre højtydende bioplaster som f.eks. materialer fra "Extrudr" samt de såkaldte "high flow"-filamenter. Disse bliver meget flydende, og det kan være sværere at lave et dimensionsstabilt filament af dem. Det er også muligt, at sådanne materialer slet ikke kan bearbejdes med dette lille system. Det afhænger altid af eksperimentet, da det er svært at forudsige.

06.1.4 Andre materialer som PP, PA eller PE er specialtilfælde. Selvom disse normalt kan ekstruderes, er det ofte ikke muligt at kalibrere et godt filament med denne opsætning. Det skyldes udelukkende, at disse materialer hærder meget hurtigt, når de forlader dysen. Kalibrering via tyngdekraften fungerer derfor ofte ikke.

06.1.5 PET fra makulerede flasker er også et særligt tilfælde. Den originale Desktop Filament Extruder MK3S er generelt ikke designet til at behandle PET og især ikke strimlede PET-flasker. PET er en teknisk polymer, der har høje forarbejdningstemperaturer og generelt ikke er let at forarbejde. PET fås som en amorf eller semikrystallinsk termoplast. Ved genbrug ved man ofte ikke, hvilket materiale det egentlig er. Ekstruderen kan ekstrudere nogle få typer PET i pilleform. Men det er meget sværere at behandle strimlede PET-flasker. Hvis du strimler PET-flasker, får du en meget "flosset" regrind. Dette regrind drysser ikke godt og glider simpelthen ikke gennem en tragt. Derudover har regranulatet et højt luftindhold, hvilket betyder, at geometrien på de nuværende ekstruderskruer måske ikke er optimal. Det er også vigtigt at vide, at selvom ekstruderen derefter ekstruderer materialet, fungerer kalibreringen til filament ofte ikke i øjeblikket, simpelthen fordi PET størkner igen meget hurtigt, når det har forladt dysen. Derfor er det ikke sikkert, at den her anvendte kalibrering virker på grund af dens egen vægt.

Kalibreringen og opstillingen af ekstruderen skal måske ændres. Det er også vigtigt at nævne, at det er svært at skifte fra PET til et andet materiale. Det kan være nødvendigt at rengøre pellets.

06.1.6 Bløde materialer som TPE og TPU fungerer ofte med begge ekstruderskruer. Men jeg har ikke testet særlig meget. Derfor kan jeg ikke garantere det.

06.2 Tørring

Plastgranulater skal tørres før forarbejdning, da mange plastmaterialer absorberer fugt fra luften, hvilket har en negativ effekt på ekstruderingen og forårsager bobler i filamentet. Hvis man ikke har adgang til et tørreskab eller en granulattørner, kan det også gøres med en kommercielt tilgængelig dehydrator. For nylig er tørring i en mikrobølgeovn også blevet nævnt på internettet. Jeg har dog endnu ikke testet det. Der findes også flere og flere kommercielle filamenttørnere. Disse er også velegnede til tørring af granulat. Erfaringsværdier er: PLA 45°C over 4-8 timer. PETG 60°C over 4-8 timer. ABS 60°C over 3 til 7 timer. Hvis der

ikke cirkulerer luft under tørringsprocessen, eller der ikke tilføres frisk luft, kan tørretiden blive længere.

06.3 Sortrenhed og farveseparation

Hold plastik ublandet. Bland aldrig forskellige typer plast. Det er også tilrådeligt at adskille materialerne efter producent. Selv om du forarbejder én type, f.eks. PLA, kan andre producenters egenskaber være anderledes. Det giver også mening at adskille efter farve, da du så kan skabe en ny farve, hvis du specifikt blander to eller flere farver. Hvis du blander for mange farver, ender du med et brunt eller gråt filament.

06.4 Kornstørrelse og flydeevne

06.4.1 Til brugsklare (industrielle) granulater/pellets:



Hvert korn må maksimalt være 5 mm langt på den længste side. Alle andre sider skal være mindre end 4 mm. **Pellets skal sigtes, før de fyldes i tragten. Brug en sigte med runde huller (ca. 4,5 til 4,8 mm i diameter).** Grunden til dette er, at der nogle gange kan være et par større pellets eller klumper til stede under produktionen, som så blokerer ekstruderskruens indføringszone:

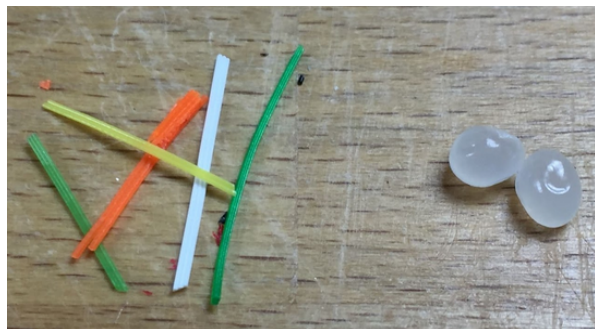


06.4.2 For egenproduceret granulat (regrind/shredded 3d trykfald):



Hvert korn bør ikke være længere end 4,5 mm på alle sider. Tynde og aflange stykker kan normalt være lidt længere (6-7 mm). Dette kan sikres ved at sigte materialet før brug. Sien skal have runde huller med en diameter på 4 til 5 mm (komponent ED-I). Egenproduceret granulat skal blandes homogent. Et andet kriterium for egenproducerede granulater er deres flydeevne. Sammenlignet med helt nyt granulat flyder egenproduceret granulat fremstillet af plastaffald normalt meget mindre let. Det har også en tendens til at danne broer. Det betyder, at der dannes hulrum i granulatet, når det kiler sig fast på smalle steder i beholderen, og at der derfor ikke kommer noget materiale til ekstruderskruen, selvom beholderen tilsyneladende er fuld. Dette kan især ske med regrind lavet af PLA med en lille kornstørrelse. Hvis du har problemer med brodannelse, skal du installere komponent ED-A.2 på koblingen

til ekstruderskruen (ED-F-dækslet til tragten er også nødvendigt). Vær opmærksom på følgende, når du indsamler 3D-printaffald: Tynde strimler, som skyldes en "kant" eller et skørt på printlejet, er vanskelige at makulere og kan blokere materialestrømmen i ekstruderens tilførselszone. Derfor bedes du sortere sådanne dele fra eller makulere dem yderligere.



06.5 Renlighed og opbevaring

Beskyt alle typer granulat mod støv og forurening. Brug beholdere med låg. Smeltefilteret i ekstruderdysen sikrer kun, at filamentet kan bearbejdes på 3D-printere med en 0,4 mm dyse. Filteret er ikke egnet til at filtrere store mængder forurenede materiale. Mange andre typer forureninger kan ikke stoppes af filteret eller får filteret til at stoppe til for tidligt.

Opbevar alle former for plastgranulat i beholdere med låg. Beholderen skal helst være så lufttæt som muligt. Læg en stor pose silicagel i beholderen for at holde materialet tørt. Opbevar også 3D-printaffald, som du indsamler til senere behandling, på denne måde.

06.6 Erfaring og indstillinger

Her er et par eksempler på indstillinger for forskellige testede materialer. Du kan bruge disse værdier til at starte ekstruderen. Afhængigt af det materiale, du bruger, kan det være nødvendigt med andre værdier. Hvis jeg taler om PLA eller PETG, er det stadig muligt, at det materiale, du bruger, opfører sig anderledes. Et eksempel: PLA-granulat til 3D-printere sælges på ebay, og jeg har bedt om databladet for materialet. I

databladet er PLA mærket til emballageformål. Så PLA er ikke det samme som PLA. Når du har fundet de rigtige indstillinger til dit materiale, er det meget hurtigt og nemt at starte ekstruderen. For at kalibrere filamentdiameteren skal du følge de næste kapitler i betjeningsvejledningen (kapitel 07, 08 og 09). Brug disse værdier som startværdi:

06.6.1 PLA:

PLA-pellets:

Ekstruderskrue: lav kompression

Temperatur: 170 - 200 °C

Ekstruderens omdrejningstal: 12-20 (afhænger af størrelse, form og mærke på dine pellets)

Aftrækker RPM: 30-40

Afstandssensor - matrice: 70-120 mm

Ventilatorens effekt: 80-100%.

Dysestørrelse: 1,7 mm

Bemærk: Ventilator hælder mod sensoren, motorstrøm ved fabriksindstilling (2,2A)

PLA regrid (strimlet affald fra 3D-printning):

Ekstruderskrue: høj kompression

Temperatur: 170 - 185 °C

Ekstruderens omdrejningstal: 18-20 (afhænger af størrelse, form og mærke på dit regrid)

Aftrækker RPM: 30-40

Afstandssensor - dyse: 70-120 mm

Ventilatorens effekt: 50-100%.

Dysestørrelse: 1,7 mm

Bemærk: Ventilator vipper mod sensoren, hold beholderen fyldt, motorstrøm ved fabriksindstilling (2,2A)

06.6.2 PETG:

PETG-pellets (uden masterbatch):

Ekstruderskrue: lav kompression

Temperatur: 205 - 220 °C

Ekstruderens omdrejningstal: 10-14

Aftrækker RPM: 30-35

Afstandssensor - dyse: 90-120 mm

Ventilatorens effekt: 40-80 %.

Dysestørrelse: 1,7 mm

Bemærk: Blæseren hælder mod sensoren. PETG skal tørres meget godt, PETG uden tilsætningsstoffer som f.eks. masterbatch kræver meget motorkraft, da det er meget hårdt og meget viskøst. Hastigheden skal derfor holdes relativt lav. Ekstrudermotoren kan miste trin. Der kan opstå en knirkende lyd, da smelteprocessen i kompressionszonen er relativt langsom til fordel for genlukning. I nogle tilfælde skal trinmotordriverens motorstrøm øges (2,9A). Det kan så være nødvendigt at køle motoren aktivt.

PETG-pellets (med 3,5 % mikromasterbatch):

Ekstruderskrue: lav kompression

Temperatur: 205 - 210 °C

Ekstruderens omdrejningstal: 17

Aftrækkerens omdrejningstal: 24-27

Afstandssensor - dyse: 170 mm

Afstand ventilator - dyse: 100 mm

Ventilatorens effekt: 10-13

Dysestørrelse: 1,7 mm

Bemærk: Motorstrøm ved fabriksindstilling (2,2A)

PETG regrind (strimlet affald fra 3D-printning):

Ekstruderskrue: høj kompression

Temperatur: 195 - 230 °C

Ekstruderens omdrejningstal: 7-20 (afhænger af størrelse, form og mærke på dit regrind)

Aftrækker RPM: 30-35

Afstandssensor - dyse: 100 mm

Ventilatorens effekt: 30-60

Dysestørrelse: 1,7 mm

Bemærk: Blæseren hælder mod sensoren, motorstrøm ved fabriksindstilling (2,2A)

06.6.3 ABS:

ABS-pellets:

Ekstruderskrue: høj eller lav kompression

Temperatur: 195 - 205 °C

Ekstruderens omdrejningstal: 13-20 (afhænger af størrelse, form og mærke på dine pellets)

Aftrækker RPM: 30-40

Afstandssensor - dyse: 120 mm

Ventilatorens effekt: 20-60

Dysestørrelse: 1,5 mm eller mindre

Bemærk: Hvis blæseren hælder mod sensoren, har glødetråden en tendens til at vride sig foran aftræksenheden, så den producerer hurtigere eller køler lavere. ABS skal være meget godt tørret, motorstrøm ved fabriksindstilling (2,2A)

06.7 Farvning af filament

06.7.1 Indfarvning med masterbatches:

Blandingskapaciteten for en ekstruder i dette lille design er naturligvis begrænset. Indfarvning med masterbatches er mulig, men er begrænset med hensyn til homogenitet. Der findes masterbatches, som kan påvirke eller forstyrre ekstruderingsydelsen negativt. Start derfor kun med en lille mængde, og arbejd dig op til den maksimale tilsætning. Omrøringsskruen på koblingen til ekstruderskruen bør ikke installeres, hvis der anvendes pellets med masterbatches. Tilsætningen af masterbatch beregnes efter vægt og bør være fra 2,5 % til 3,5 % af pelletsens vægt. Indstillingerne for filamentkalibrering skal derefter justeres. Det er normalt nødvendigt at øge ekstrudermotorens hastighed, da friktionen i ekstruderrøret reduceres af masterbatch. Hvis du vil ændre farven eller skifte til naturfarvet materiale, kan det være nødvendigt at fjerne ekstruderskruen og rengøre den manuelt. Se kapitel 12 i betjeningsvejledningen.

Brugen af mikromasterbatch har vist sit værd med små ekstrudere. Homogeniteten af farven er betydeligt bedre end med standard masterbatch. Doseringen af mikromasterbatch kan variere fra 2 til 4 vægtprocent. Micro Masterbatch i farverne hvid, sort, rød og blå er allerede tilgængelig i min [onlinebutik](#). Flere farver følger snart.



Vigtigt at vide: Når man bruger masterbatches i små ekstrudere, kan filamentets diametertolerance påvirkes negativt. Filamentet er stadig let at printe, men udsvingene i diameter kan være synlige i printbilledet senere. For at forhindre dette anbefales det at udføre indfarvningen i to

ekstruderingsprocesser. I den første proces sker indfarvningen med masterbatch og produceres relativt hurtigt uden at være opmærksom på filamentets diameter. Diameteren kan også være større end de krævede 1,75 mm. Det producerede filament forarbejdes derefter tilbage til pellets. Dette gøres med en pelletizer (enhed til makulering af filament). Pellets forarbejdes derefter til filament igen ved hjælp af ekstruderen, hvilket resulterer i en god diametertolerance og farvehomogenitet.

06.7.2 Farvning med pigment



Kunder rapporterer, at pigmenter til indfarvning af epoxyharpiks også fungerer godt til indfarvning af plastpiller. Materialet bliver dog halvgennemsigtigt. Håndtering af pigmenter kan dog være vanskelig og rodet.

06.7.3 Farvning med filamentrester



De fleste kommercielle filamenter på markedet er stærkt pigmenterede. Hvis du kværner filamentrester tilbage til pellets (f.eks. med en pelletizer) og bruger dem som "masterbatch-erstatning", får du ofte gode farveresultater.

06.8 Valg af ekstruderskrue

Ekstrudersættet leveres med to forskellige ekstruderskruer:

Ekstruderskruen med høj kompression er designet til at behandle **strimlet 3D-printeraffald** fremstillet af PLA, ABS og PETG. Simpelthen fordi der ofte er et højt luftindhold i egenproduceret regrind. Desuden giver ekstruderskruen med sin høje kompression en større åbning i indføringszonen, hvilket er en fordel ved regrind. Afhængigt af partikelstørrelsen kan den lave kompression dog også være nødvendig for PETG-regrind. Derudover kan den høje kompression også bruges til at bearbejde visse plasttyper i pilleform, f.eks. PLA-typer (optimeret til 3D-printning, ikke til emballage) og ABS. Denne skrue er markeret for at skelne den fra den anden (2x rund fordybning på akslen).

Ekstruderskruen med lav kompression er designet til forarbejdning af plast i **pilleform** som PLA, ABS, ASA, PETG. Denne skrue er markeret for at skelne den fra den anden (1x rund forsækning på akslen).

06.9 Makuleringsløsninger

Makulering af 3D-printeraffald kræver normalt kraftige og dyre maskiner. Jeg vil gerne vise dig flere muligheder nedenfor:

06.9.1 Den mest praktiske løsning med den bedste granulatkvalitet er en normal industriel shredder, også kendt som en granulator. Ideelt set har sådanne enheder tandede skæreblade og en udskiftelig sigte, så granulatstørrelsen kan bestemmes. Dette koster dog lidt mere og kræver ofte en strømtilslutning.

06.9.1 Der findes i dag også bordshreddere til genbrug af 3D-printeraffald. For eksempel fra Hellweg, Polystruuder osv.) De er dog stadig ret dyre.

06.9.2 En open source-løsning til kraftige makulatorer kommer fra Precious Plastic-bevægelsen. Færdige maskiner kan også købes i online-bazaren: <https://bazar.preciousplastic.com>. Men selv disse enheder er ikke særlig billige og egner sig ofte kun til genbrug i sprøjtestøbemaskiner og pladepresser. OG FORSIGTIG: Der er tidligere opstået problemer med denne model. Denne type shredder er ikke designet til den krævede partikelstørrelse på mindre end 5 mm, og der findes ofte metalslibning i det maledede materiale, som derefter meget hurtigt og ofte tilstopper ekstruderdysen.

06.9.3 I mindre målestok kan man også bruge en såkaldt sidefræser eller granfræser. Disse typer kværne kan af og til fås billigt i rubrikannoncer eller på industriauktioner. Disse møller har også en indbygget sigte. Ulempen ved disse kværne er, at indløbet er ret lille, og større 3D-print skal forknuses, og der kræves også en strømtilslutning.

06.9.4 Et alternativ til disse store og dyre maskiner kan være at makulere 3D-printeraffald i en køkkenblender. Kunder rapporterer om indledende referencer på dette område fra følgende apparater:

- Total standmixer fra Blendtec (købspris ca. €400)

- Arendo blender 2000 W inkl. blenderkande 2,0 L 32.000 o/min (købspris ca. 55€)

Det er vigtigt, at disse blendere har en kraftig motor i kombination med afstumpede knive. Det hakker 3D-printaffaldet relativt jævnt uden at skære i det. Den korte driftstid genererer kun lidt varme. Materialet skal passere gennem en sigte og kan derefter bruges i ekstruderen. Indtil videre er det dog kun PLA og PETG, der er blevet testet. Billige køkkenblendere med skarpe knive opfylder ikke dette formål. Kraften er ikke tilstrækkelig, og materialet kan smelte på grund af varmeudviklingen.

06.9.5 En anden fordelagtig metode er en rullekværn. Det er vigtigt at bruge en makulator med en langsomt roterende knivvalse. Normale, hurtigt roterende knivkværne ville smelte plasten. Jeg har dog fundet ud af, at meget billige apparater introducerer noget metalslibning i det maledede materiale, hvilket kan misfarve materialet og få smeltefilteret til at tilstoppe for tidligt. Det er derfor bedre at vælge apparater i prisklassen 200 til 250 euro. Disse apparater fungerer dog generelt ret godt, de har nok strøm og kan betjenes fra en normal stikkontakt. Rullekværne af høj kvalitet er også ret støjsvage. Der er dog en grænse for størrelsen af det affald, der skal behandles. Store stykker skal makuleres med en hammer eller en sav. De første tests var dog meget lovende. Jeg arbejder på at installere en slags sigteholder i sådanne enheder. Den drejer materialet rundt i en cirkel og knuser det, indtil det kan falde ud gennem sien. Det giver et brugbart formalet materiale.

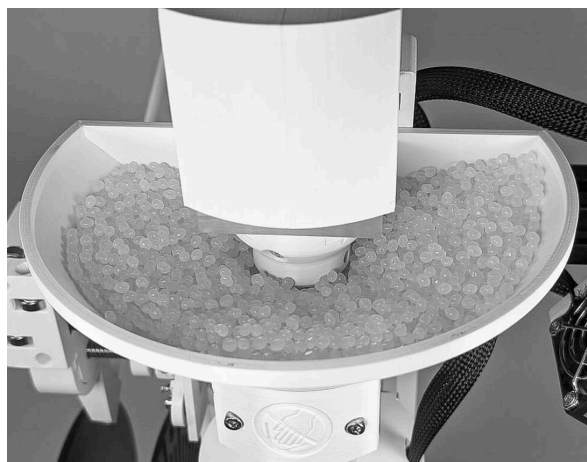
07-Start ekstruder

FORSIGTIG Risiko for forbrændinger! Dysen og metaldelene på ekstruderen bliver meget varme. Når filamentet kommer ud af dysen i form af en blød plasttråd, er det meget varmt (150 °C til 260 °C). For at starte vikleprocessen skal du håndtere filamentet i blød tilstand. Brug derfor beskyttelseshandsker eller værktøj som f.eks. en pincet til at håndtere filamentet i dette område. Filamentet køler betydeligt ned efter et par centimeter på overfladen, men forbliver meget varmt i lang tid på indersiden. Vær derfor meget forsigtig, når du håndterer filamentet.

07.1 Opvarmning

Varm ekstruderen op ved at vælge Forvarmning i hovedmenuen. Ekstruderen varmes nu op til de forudindstillede 180 °C. Denne temperatur er en omtrentlig startværdi for PLA. Hvis du vil indstille en anden forvarmningstemperatur, kan du gøre det under Main menu - Control - Temperature - Preheat Setting. Du må først ændre temperaturen, når forvarmningsværdien er nået. Derefter kan du til enhver tid ændre temperaturen under Hovedmenu - Indstilling - Temperatur. En liste over empiriske værdier for forskellige plasttyper findes i kapitel 06.6. Når ekstruderen er varmet op, bipper kontrolenheden to gange. Dette er for at sikre, at du ikke glemmer, at enheden er i drift. Hvis ekstruderen er varmet op, men ikke startes i mere end 30 minutter, vises fejlmeddelelsen "Sikkerhedsafkøling". Ekstruderen skal derefter genstartes.

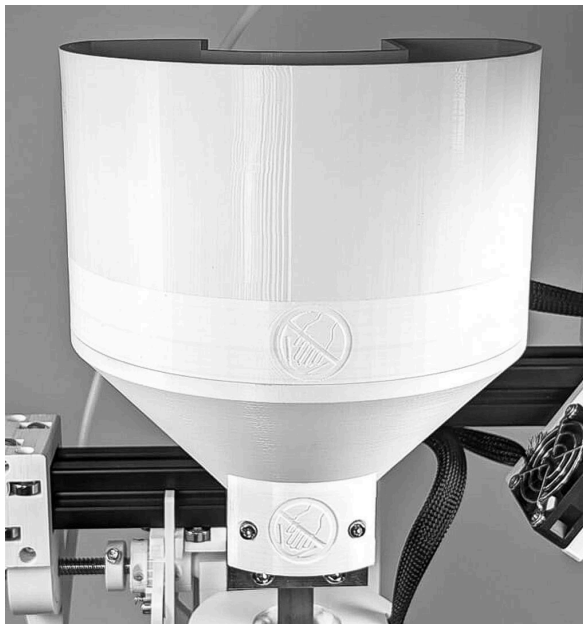
07.2 Fyldning af tragten



1. Fyld tragten med plastgranulat. **Sørg for, at du overholder alle kriterierne i kapitel 06.** Tragten del 1 er permanent monteret på ekstruderen og skal altid være mindst fyldt for at opnå ensartede ekstruderingsresultater.



2. Beholderdel 2 har en slags åbning, så pillerne strømmer til indføringszonen på en kontrolleret måde ved behandling af piller (industrielle piller). **Ved behandling af strimlet 3D-printaffald (regrind) skal tragtdel 2 fjernes for at forhindre brodannelse i materialet.**



3 Tragtdelen 3 gør tragten større og giver længere driftstid. Denne del kan stables, så du kan tilføje en anden tragtdel ovenpå. Når denne del er fyldt, kan du producere mindst 1 kg filament.

07.3 Start af ekstruder- og sprøjtestøbningsfunktionen

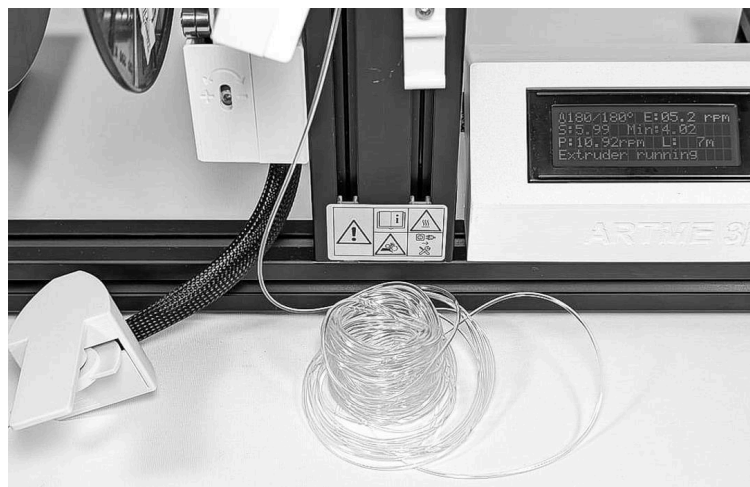
07.3.1 Start af ekstruderen til filamentproduktion:

Start ekstrudermotoren (Hovedmenu - START EKSTRUDER). Motoren kan kun tændes, hvis ekstruderens aktuelle temperatur er over 150 °C for at forhindre skader fra kold plast (du kan ændre denne værdi, se kapitel 15). Ved fabriksindstillingen starter motoren med 7 omdrejninger pr. minut (RPM). Det er en relativt langsom startværdi, som man skal vænne sig til. Trækmotoren og spolemotoren starter også, så filamentspolen vil også rotere. Du kan til enhver tid ændre ekstruderens hastighed (Hovedmenu - Indstilling - Ekstruderens omdrejningstal). Når ekstruderen kører for første gang, eller når ekstruderskruen er fri for plast, kan det tage et par minutter, før materialet kommer ud af dysen. Når platen kommer ud af dysen, har ekstruderen stadig brug for et øjeblik, indtil tryk- og temperaturkurven langs ekstruderskruen er ensartet. Lad den derfor køre i yderligere 2 til 4 minutter. Sensoren skal fjernes og placeres på den ene side for at undgå skader. Det er bedst at lægge et tæppe på arbejdsfladen, så den ikke bliver beskadiget af den varme plast.

Nu skal det sikres, at ekstruderingen kører problemfrit. Det bløde filament vikles op under dysen. Hvis ekstruderingen er jævn, vil den se nogenlunde sådan ud:



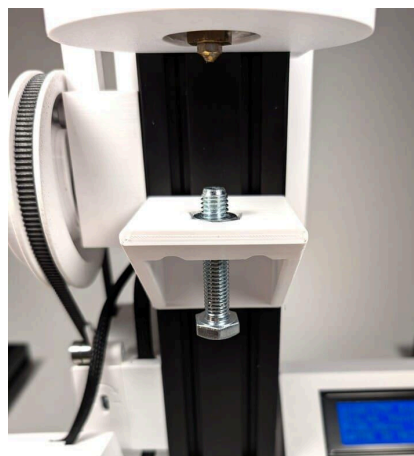
Men hvis ekstruderingen IKKE er ensartet, ser det nogenlunde sådan her ud:



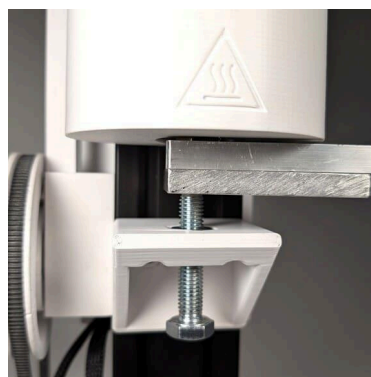
Hvis ekstruderingen er ujævn, eller der opstår andre problemer, som f.eks. blokering af ekstruderskruen, henvises der til kapitel 16.

07.3.2 Start af ekstruderen til sprøjtestøbning:

Sprøjtestøbningsfunktionen kan kun bruges, hvis ekstruderens aktuelle temperatur er over 150 °C for at forhindre skader fra kold plast (du kan ændre denne værdi, se kapitel 15). Indstil den ønskede temperatur og den ønskede hastighed (Hovedmenu - Indstillinger - Ekstruderens omdrejningstal). Vælg derefter den ønskede indsprøjtningstid (Hovedmenu - Indstillinger - Indsprøjtningstid). Den kan variere fra 1 til 180 sekunder. Skift til startskærmen. Hvis du nu trykker på drejeknappen ved siden af displayet og holder den nede i 2 sekunder, kører ekstruderen i den indstillede tid.



Fjern sensoren og ventilatoren under dysen. Du kan montere spændebeslaget (komponent IM-A) på glideblokkene. I pose 3 i sættet finder du en sekskantmøtrik M10x50, og i pose 5 finder du en gevindmøtrik M10. Du kan indsætte disse i komponent IM-A og bruge dem som fastspændingsanordning til den sprøjtestøbning, der skal fyldes. Det anbefales at varme formen op. For at opnå den maksimale ekstruderingsmængde skal du finde ud af, ved hvilken temperatur det anvendte materiale ekstruderes hurtigst. Nogle gange er det nødvendigt med højere temperaturer for at generere et stort materialeflow. Nogle gange reduceres friktionen i systemet dog ved højere temperaturer, så der kommer mindre materiale ud af dysen. Brug ikke et smeltefilter. Lad ikke ekstruderen varme op for længe uden at starte ekstruderingen, da materialet ellers kan blive nedbrudt på grund af termisk stress.



08 Forbered filamentproduktion

08.1 Forbered hastigheder og ventilatorposition

For at starte filamentviklingen senere har man brug for begge hænder og har ikke meget tid til at koncentrere sig om andre ting. Derfor er der et par ting, der kan forudindstilles:

1. Indstil ekstrudermotorens og tegneaggregatets hastighed nogenlunde afhængigt af materialet. En liste med empiriske værdier afhængigt af plasttypen findes i kapitel 06.6. Ekstruderens hastighed indstilles via Hovedmenu - Indstillinger - Ekstruderens omdrejningstal. Undgå højere hastigheder (over 15 RPM), hvis værdierne for materialeindstillingerne ikke er kendte. For høj hastighed kan få ekstruderskruen til at blokere, hvis indstillingerne ikke passer.
2. Trækkets hastighed indstilles ved at dreje på drejeknappen på displayet, mens informationsvisningen vises. Du kan aflæse den tilsvarende hastighed på displayet under "P:". Også her kan du bruge værdierne i kapitel 06.6 som vejledning.
3. Juster blæserhastigheden på blæseren under dysen. Hovedmenu - Indstillinger - Ventilatorhastighed. Her kan du også bruge værdierne i kapitel 06.6 som vejledning. Der er to grunde til at afkøle filamentet på vej til oprulleren. For det første afkøles filamentet generelt, så det er koldt nok til at blive viklet ordentligt op. For det andet afkøles filamentets overflade i området omkring sensoren i en sådan grad, at sensorarmen ikke klæber til det bløde filament.

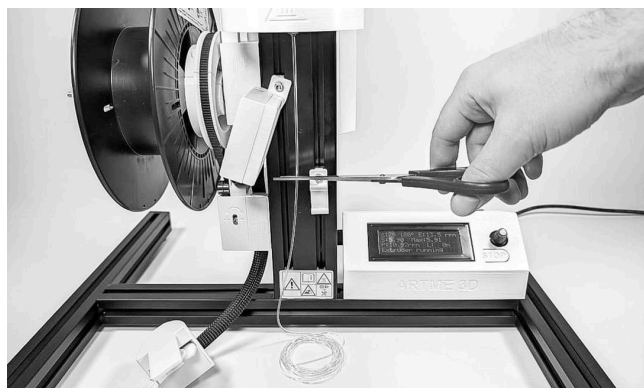


4. Justér groft ventilatorens placering under dysen. **Det er normalt en fordel at vippe ventilatoren under dysen lidt nedad. Det sikrer, at sensorens funktion ikke forstyrres af, at filamentet klæber til den. Det forhindrer også, at filamentet størkner for tidligt og bliver skævt som følge heraf. Men hvis filamentet stadig er for blødt, når det ankommer til tegneenheden, kan det være nødvendigt at rette blæseren under dysen ud. Denne justering er meget følsom. Brug din finger til at mærke præcis, hvor luftstrømmen kommer fra.**



- 5 Ventilatoren ved siden af tegneaggregatet kan også vippes nedad. Det udvider kølezonen. Der er dog også materialer, som størkner meget hurtigt. I dette tilfælde kan for meget køling forstyrre viklingsprocessen, fordi filamentet bliver skævt. I dette tilfælde skal du indstille ventilatorerne lige.

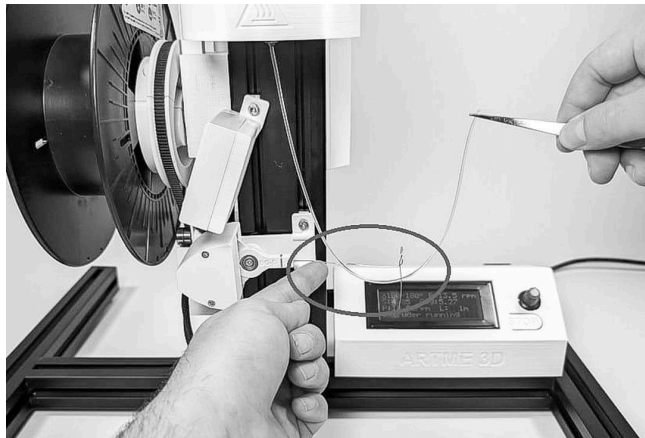
08.2 Forberedelse af filamentproduktion



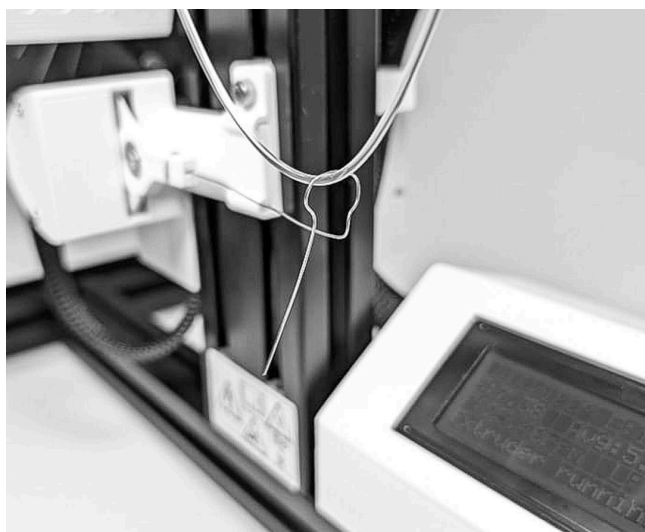
08.2.1 Klip det stadig bløde filament af ca. 7 til 10 centimeter efter dysen med en saks eller en sideskærer.



08.2.2 Sæt sensoren i holderen igen ved at skubbe den ind i holderen fra venstre.



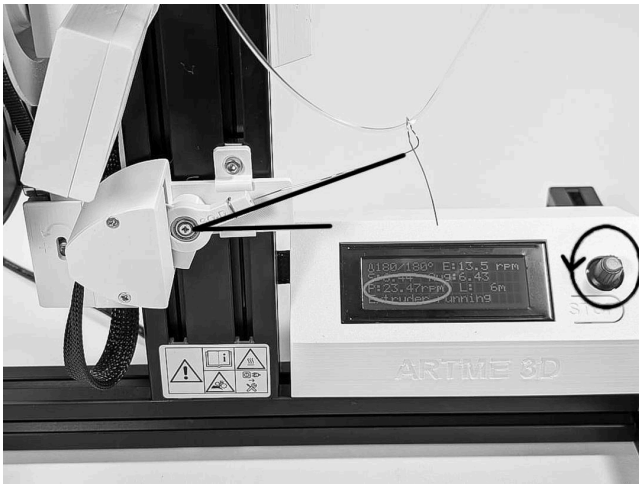
08.2.3 Før glødetråden i en bue i retning af tegneenheden, og placer sensoren på glødetråden. Sørg for, at spidsen af sensortråden hviler på filamentet. Træk i filamentet med omtrent samme hastighed, som det kommer ud af dysen, og hold sensoren omtrent vandret.



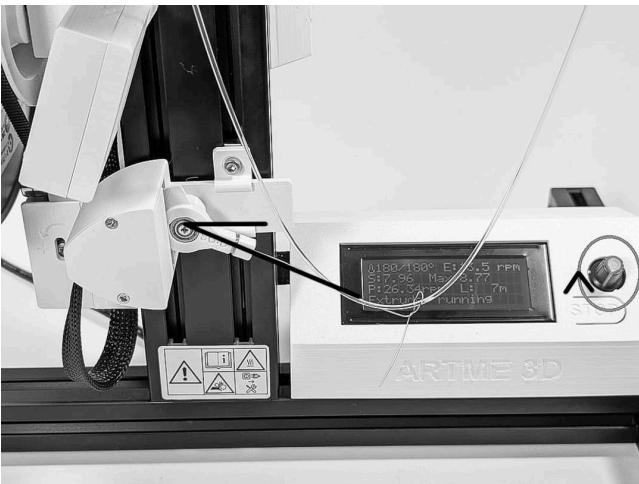
08.2.4 Hvis ventilatoren køler for hurtigt, eller ekstruderingshastigheden er for lav, kan filamentet blive skævt, hvilket gør den efterfølgende proces sværere. Læs i så fald punkt 8 nedenfor. Hvis afkølingen er for langsom, kan filamentet sætte sig fast på sensoren. Sensoren "hopper" så over filamentet. I dette tilfælde skal du øge blæserens hastighed og sørge for, at den er vippet, så den blæser på sensoren.



08.2.5 Skub filamentet gennem hullet i måleinstrumentet til tegneenheden. Filamentet skal trækkes ind af sig selv. Hvis ikke, skal du åbne spændingshåndtaget på tegneenheden en smule med hånden.



08.2.6 Hastigheden på motoren i trækseheden kan nu ændres ved at dreje på drejeknappen på displayet (Info view skal være synlig). Indstil hastigheden, så sensoren forbliver omtrent vandret. **Hvis sensoren peger opad (linjen i det andet billede), skal hastigheden være lavere.**



08.2.7 Hvis sensoren peger nedad (linje på billedet), skal hastigheden øges.



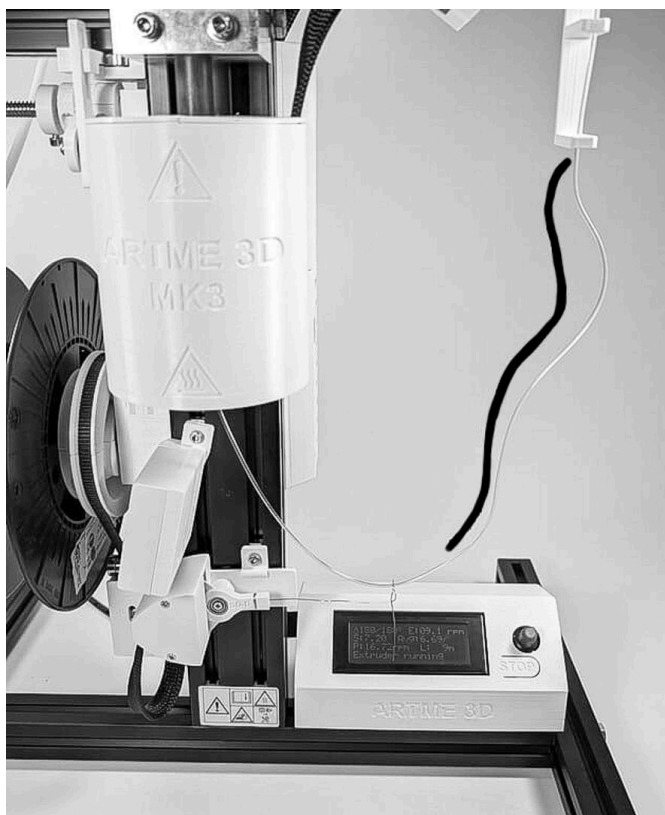
08.2.8 Hvis sensoren forbliver nogenlunde vandret, kan du aktivere automatisk tilbagespoling. Det gør du ved at klikke på "automatisk træk" i hovedmenuen. Trækmotorens hastighed reguleres nu afhængigt af sensorens højde. Hvis sensoren sænkes, øges hastigheden og omvendt. Det sikrer, at det bløde filament, som løber i en bue mod aftræksmotoren, altid hænger i samme højde. Det holder dødvægten og dermed diameteren på filamentet ensartet. Med lidt øvelse er hele processen ret hurtig. Sensoren kan flyttes lidt til højre eller

venstre i sin holder, så ledningen på sensoren rører ved filamentarket på det laveste punkt.



08.2.9 Filamentet løber nu gennem PTFE-slangen og kommer ud over spolen ved filamentføringen. Lad det løbe til bunds først, så du har tid til at foretage de næste indstillinger for at kalibrere den nøjagtige diameter.

08.2.10 Du kan til enhver tid afbryde den automatiske hastighedskontrol (hovedmenu/manuelt træk) og kontrollere den igen ved hjælp af drejeknappen i informationsvisningen. Dette er især nødvendigt, hvis du foretager store ændringer af indstillingerne. Genstart kun den automatiske hastighedskontrol, når sensoren er omtrent vandret.



08.2.11 **Hvis blæseren køler for hurtigt ned, eller hvis ekstruderingshastigheden er for lav, kan filamentet vride sig på vej til tegneenheden. Dette kan beskadige sensoren og blokere motoren i tegneenheden, hvilket gør det umuligt at spole tilbage. I dette tilfælde har du følgende muligheder:**

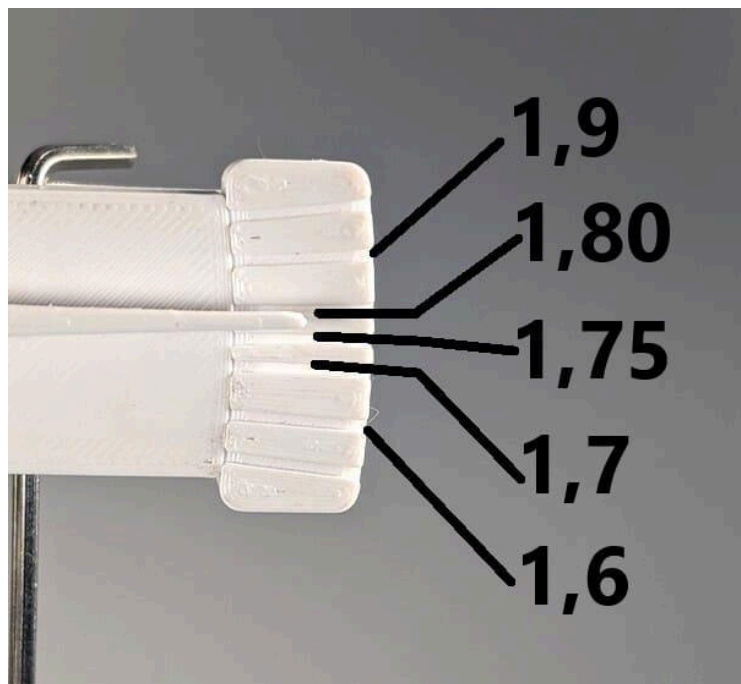
- Sænk blæserhastigheden (i små trin).
- Vip blæseren under dysen nedad, så den peger mod sensoren, og glødetråden, som trækkes opad, afkøles mindre.
- Øg ekstrudermotorens hastighed (i små trin).
- for at reducere afstanden mellem sensoren og dysen.
- Øg ekstruderens temperatur (i små trin).
- Rens eller udskift smeltefilteret, da det kan være tilstoppet eller skredet.
- Der er nogle materialer, som ikke egner sig godt til denne proces, da de storkner for hurtigt eller er for skøre. Det er ofte materialer, som ekstruderen ikke er designet til (HDPE, fiberfyldte materialer osv.). Du bliver nødt til at

eksperimentere lidt for at se, om det er muligt at kalibrere til filament.

- Hvis det ikke virker første gang, skal du bare prøve igen ved at klippe filamentet over. Efter lidt øvelse vil du kunne gøre det meget hurtigt.

09-Kalibrer filamentdiameter

09.1 Måling af glødetrådets diameter



Du kan aflæse diameteren relativt præcist på det analoge display. Kontroller dog måleresultatet fra tid til anden med en skydelære af høj kvalitet, og gentag kalibreringen af det analoge display, hvis det er nødvendigt. Se kapitel 05.4.

09.2 Definér brugbart filament

Hvis du f.eks. indstiller en filamentdiameter på mellem 1,6 og 1,8 mm (med et 1,75 mm filamentsystem), kan dette behandles godt med standard 3D-printere. Hvis du er i tvivl, kan du øge printerens flowhastighed, f.eks. hvis diameteren er mindre end 1,75 mm. Eller du kan indtaste diameteren på filamentet i sliceren. Men hvis filamentets diameter svinger meget under produktionen, selv om opspolingen kører automatisk, er der noget galt med systemet (granulatkvalitet, for høj hastighed, snavset smeltefilter, uegnet materiale osv.) En filamentdiameter på mere end 1,85 mm kan forårsage tilstopning i de fleste 3D-printere. Hvis du er i tvivl, skal du holde dig lidt under måldiameteren på 1,75 mm. Med lidt øvelse er det dog meget muligt at opnå denne diameter. Se næste trin.

09.3 Kalibrering af glødetrådets diameter

Hvis du bearbejder et nyt materiale uden erfaring, kan denne proces tage lidt tid, da systemet reagerer ret langsomt. Så hvis du f.eks. ændrer temperaturen for at optimere filamentdiameteren, skal du vente et øjeblik, indtil temperaturen er justeret i hele systemet. Det samme gælder for alle de muligheder, der er anført nedenfor.

Vigtigt at vide: Plast udvider sig i varierende grad, når det forlader dysen. Derfor bestemmer hullet i dysen kun nogenlunde filamentdiameteren:

Hulstørrelser til 1,75 mm filament:

PLA og PETG: ca. 1,7 mm hul (empirisk værdi, kan variere)

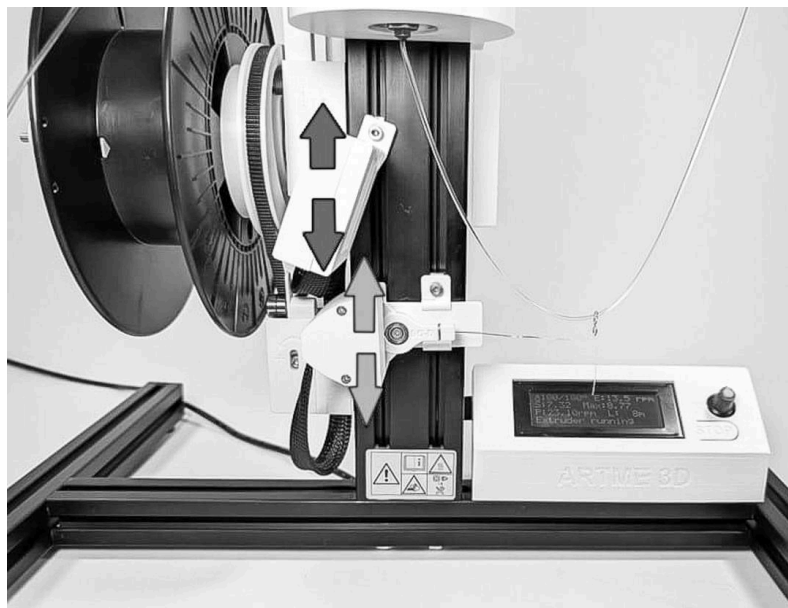
ABS: ca. 1,5 mm hul (empirisk værdi, kan variere)

Der er følgende muligheder for at påvirke filamentdiameteren:

1. Størrelsen på hullet i dysen
2. Trykket i systemet som funktion af hastighed, materiale og temperatur.
3. Fyldningsniveauet for tragten. (Mindst del 1 af tragten skal altid være fyldt for at sikre et jævnt tryk i systemet).
4. Afstanden mellem dysen og sensoren. (en større afstand øger filamentets vægt)
5. Materialets egenskaber afhængigt af temperaturen (hårdt eller blødt)
6. Sensorens vægt.
7. Afstanden fra blæseren til dysen. Jo tættere blæseren er på dysen, jo køligere bliver dysen, og glødetråden afkøles hurtigere.
8. Plasten bliver beskadiget under hver smelteproces (nedbrydning på grund af smelteprocessernes hyppighed og varighed). Det kan ændre plastens egenskaber. PLA ser f.eks. ud til at blive tyndere og udvider sig ikke længere så meget, når det forlader dysen, jo oftere det smeltes. Det reducerer filamentets diameter og kræver nye indstillinger.
9. Selv plast af samme type kan have forskellige egenskaber. Det afhænger f.eks. af producentens formulering eller materialets alder.
10. Undgå træk i rummet.
11. Tør altid materialet før bearbejdning.

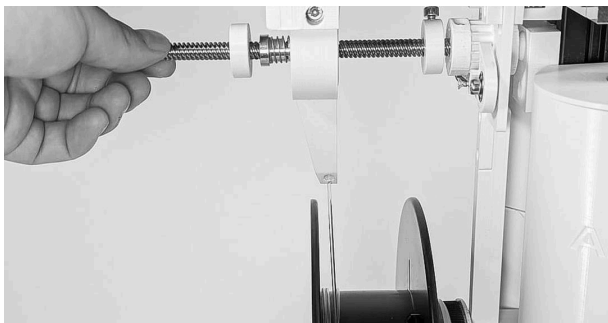
Det er derfor tilrådeligt at bruge de empiriske værdier og derefter gå frem på følgende måde for at finjustere:

1. Hullet i dysen kan variere i størrelse afhængigt af det materiale, der skal bearbejdes. Ændr kun dysediameteren med det formål at ændre filamentets diameter, hvis du IKKE er i stand til at opnå dette ved hjælp af følgende indstillingsmuligheder.
2. Hvis filamentdiameteren er for stor, kan du gøre det:
 - a. Øg afstanden mellem sensoren og dysen. Filamentets vægt øges, så filamentet trækkes lidt tyndere (pilene på billedet nedenfor).
 - b. Øg afstanden fra blæseren til dysen en smule. På den måde bliver filamentet blødere kort efter dysen og strækker sig lidt mere (pilene på billedet nedenfor).
 - c. Øg temperaturen en smule. Det gør plasten blødere og trækker tyndere. Hvis plasten stadig er for varm, når den når sensoren, kan sensorarmen bremse eller hoppe. I så fald skal du øge filamentblæserens hastighed.
 - d. Sænk ekstrudermotorens hastighed. Det reducerer trykket i systemet, og filamentet udvider sig mindre, når det forlader dysen.
 - e. Reducer blæserens hastighed. Så køler glødetråden ned lidt senere og har mere tid til at blive trukket af sin egen vægt.
 - f. Sæt en ekstra lille vægt (f.eks. en skive M5) på sensoren, så trækker den glødetråden lidt længere.
3. Hvis filamentdiameteren er for lille, kan du derfor:
 - a. Reducer afstanden mellem sensoren og dysen (pilene på billedet på næste side).
 - b. Reducer afstanden mellem ventilator og dyse (pilene på billedet på næste side).
 - c. Sænk temperaturen en smule.
 - d. Øg hastigheden.
 - e. Øg blæserhastigheden.
 - f. Reducer vægten på sensoren.
4. **Husk kun at foretage ændringer i små skridt og at give systemet tid efter hver ændring, indtil effekten er stabil.**
5. Notér indstillingsværdierne, og gem indstillingerne, hvis det er nødvendigt. (Hovedmenu - Kontrol - Gem indstillinger)

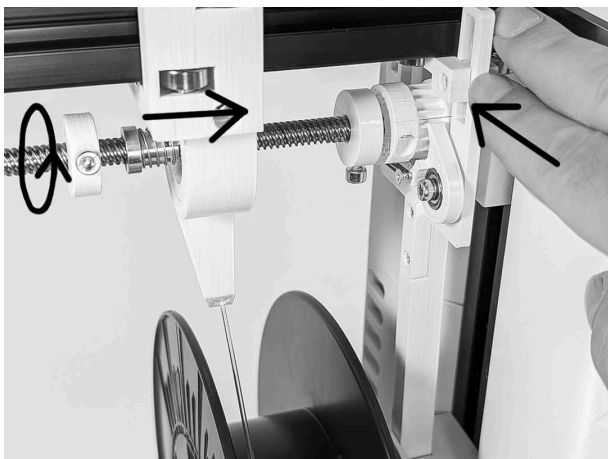


10-Spool filament

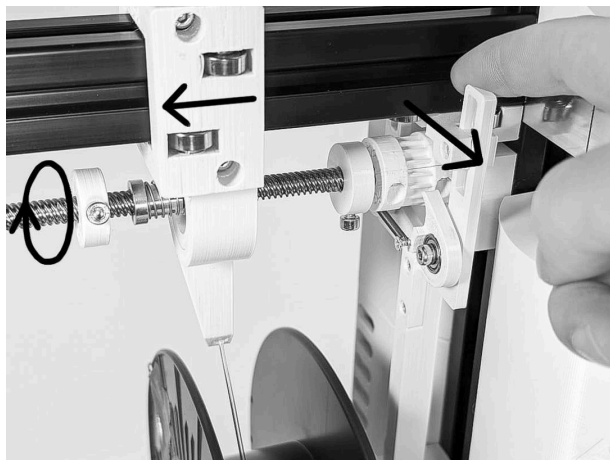
10.1 Flytning af filamentføringen



10.1.1 Filamentføringen flyttes ved at dreje på gevindspindlen. Dette er nødvendigt for at kunne starte vikleprocessen korrekt.



10.1.2 For at flytte filamentstyringen til højre skal du trykke på mekanismen med hånden og dreje gevindspindlen mod uret.



10.1.3 For at flytte filamentstyringen til venstre skal du trække i mekanismen med hånden og dreje gevindspindlen med uret.

10.2 Indstilling af retningsændring



10.2.1 Løsn cylinderskruerne i FG-N-komponenten, og vælg positionen, så filamentet kan flyttes fra føringen og helt ud til venstre side af spolen. Stram derefter skruen igen.



10.2.2 Løsn cylinderskruerne i FG-N-komponenten, og vælg positionen, så filamentet kan flyttes fra føringen og helt ud til højre side af spolen. Stram derefter skruen igen.

10.3 Start tilbagespuling



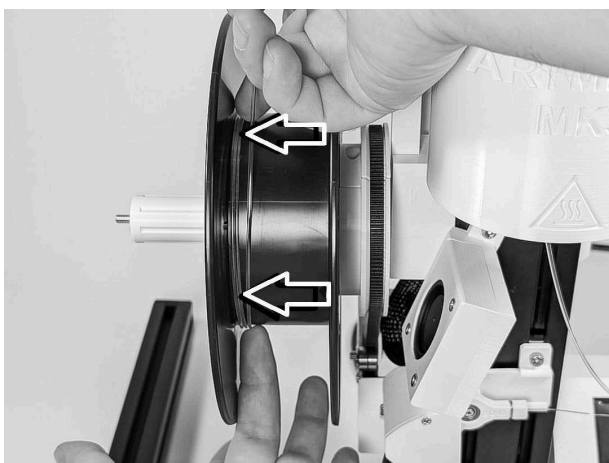
10.3.1 Klip filamentet over spolen.



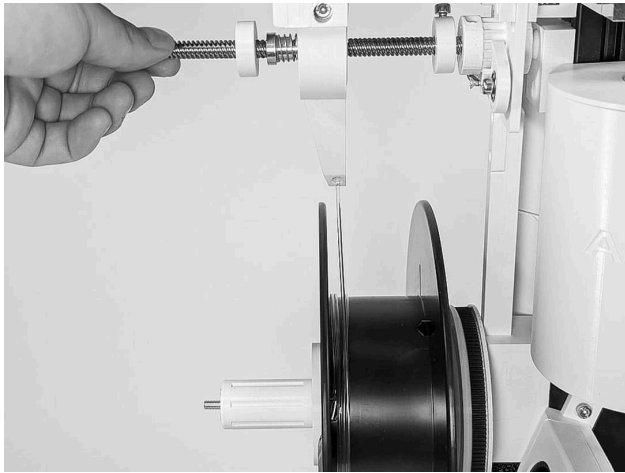
10.3.2 Filamentet trækkes derefter ind i åbningen i bunden af spolen. Det gør du ved at dreje den tomme spole med hånden, så du kan se åbningen. Skub filamentet gennem den.



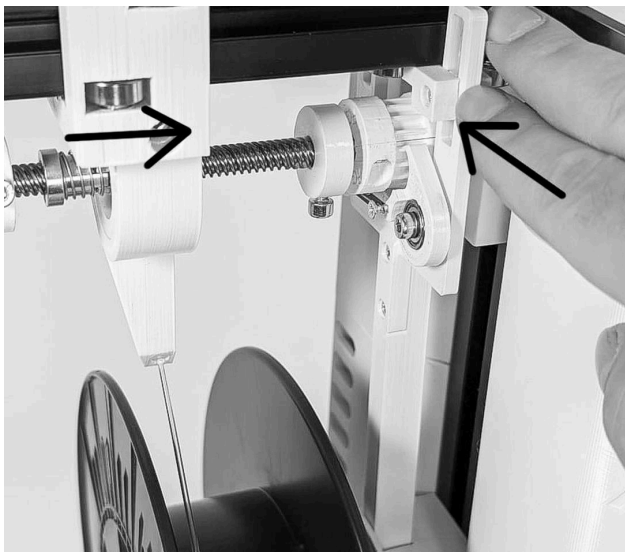
10.3.3 Filamentet bøjes om på ydersiden af spolen og fastgøres med tape. Med lidt øvelse og godt tørret materiale kan du også gøre dette uden tape ved at bøje filamentet. Sørg for, at filamentet forbliver rimeligt stramt. Den fremspringende ende af filamentet skal klippes af.



10.3.4 Flyt de første viklinger til venstre side.



10.3.5 Korriger filamentstyrets position.



10.3.6 Sørg til sidst for, at mekanismen er indstillet, så filamentføringen bevæger sig i venstre retning.



10.3.7 Det kan ske, at en krog bliver snoet. Det er vigtigt, at krogen retter sig op igen.



10.3.8 For at gøre dette kan du bevæge mekanismen frem og tilbage og/eller dreje gevindspindlen en smule.

10.3.9 Når spolingen er startet, kan du nulstille filamentlængdetælleren (Hovedmenu - Ryd statistik). Ekstruderen slukker automatisk, når en forudindstillet filamentlængde er nået. Før den kan genstartes, skal enheden slukkes én gang og derefter tændes igen. Standardindstillingen er 200000 mm (200 m), hvilket svarer til ca. 570 g (med 1,75 mm filament). Du kan indstille standardindstillingen for slukning. (Hovedmenu - Indstillinger - L cutoff). Værdien af afskæringslængden vises i millimeter (mm). Du kan aflæse den producerede filamentlængde i informationsvisningen på displayet under "L:". Denne værdi vises i meter (m). Du kan nulstille eller sætte displayet på pause (Hovedmenu - Ryd statistik eller Sæt statistik på pause).

11-Væsentlig ændring

11.1 Tømning af tragten



11.1.1 Hvis det er nødvendigt at tømme tragten, skal du fjerne de to cylinderskruer på tragtens tud.



11.1.2 Hold derefter en beholder under tuden, og træk tragtudløbet ud. Pellets vil sive ud af sig selv. Hvis du vil tømme regrind, kan det være nødvendigt at hjælpe med hånden eller et værktøj, da regrind ikke siver godt ud.



11.1.3 Glem ikke at lukke tragten igen.

11.2 Ændring af materiale

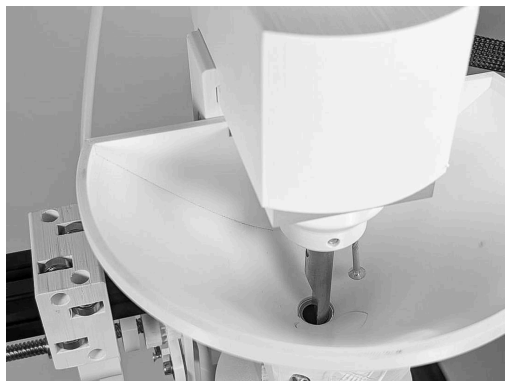
Der er flere muligheder for at ændre den type plast, der skal bearbejdes:

1. Fyld nyt materiale i under driften, og lad ekstruderen køre, indtil skruen, ekstruderrøret og dysen har rensset sig selv. Afhængigt af materialet og materialets temperaturkrav kan dette tage 10 til 40 minutter. Dette er kun muligt, hvis materialerne har en forarbejdningstemperatur, der overlapper hinanden, f.eks. PLA, PETG og ABS.
2. Hvis du skifter fra en plast med en høj forarbejdningstemperatur til en plast med en lavere forarbejdningstemperatur (f.eks. fra PETG til PLA), er det muligt, at der er rester af den gamle plast forskellige steder i systemet. Dette er især tilfældet i dysens indsnævringsområde. Det kan føre til forurenset filament. Det kan derfor være nødvendigt at rengøre dyseområdet og fjerne ekstruderskruen for at rengøre tilførselsområdet. Se kapitel 12. Rengør også området omkring gevindet i ekstruderrøret, se kapitel 14.
3. Men der kan også opstå ophobninger i ekstruderskruens indføringsområde. Det kan føre til ujævn ekstrudering. Ekstruderskruen skal derefter fjernes og rengøres. Se kapitel 12.
4. Hvis forarbejdningstemperaturerne for de plastmaterialer, der skal skiftes, ligger langt fra hinanden, kan det være nødvendigt at arbejde med rengøringspellets. Det gør det muligt at skifte materiale uden at fjerne ekstruderskruen. Men de er meget dyre og egner sig kun til visse plasttyper.

12-Demonter og rengør ekstruderskruen

12.1 Afmontering af gearkasse til version MK3S

(for version MK3S+ gå til næste kapitel)



12.1.1 Fjern materialet fra beholderen, og lad først ekstruderen køre tom så langt som muligt, når den er opvarmet.



12.1.2 Selv om der næsten ikke kommer noget ud af dysen, skal du lade ekstruderen køre et par minutter mere. Det er vigtigt, at så lidt plast som muligt klæber til skruen.



12.1.3 Stop motoren, så den lille klemkrue peger fremad. Løsn den derefter. En halv omdrejning er tilstrækkelig.



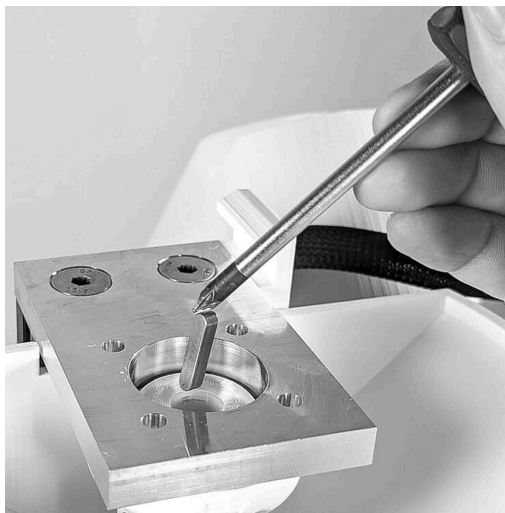
12.4 Løsn klemmen på venstre side af ekstruderen, og fjern klemmen helt.



12.5 Drej gearkassen lidt til venstre, og træk den derefter ud i toppen.



12.7 Sæt gearkassen ind i den medfølgende holder.



12.9 Fjedernøglen kan nu sidde i koblingen. Den kan fjernes med den medfølgende skruetrækker, da den er let magnetisk. Hvis ikke, så gnid en magnet mod den, så bliver den magnetisk. **Pas godt på fjedernøglen. Du kan sætte den ind i åbningen på den analoge måleenhed.**



12.10 Løsn skruerne på motorbeslaget.



12.11 Fjern motorbeslaget. Fortsæt nu med kapitel 12.3. **Efter udskiftning eller rengøring af ekstruderskruen monteres den i omvendt rækkefølge.**

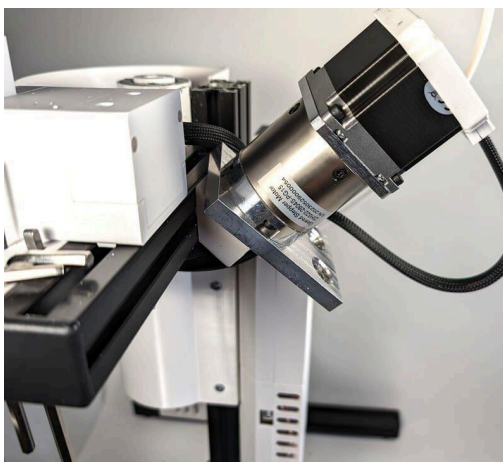
12.2 Afmontering af gearkasse for version MK3S+



12.2.1 Løsn skruerne på motorbeslaget, og læg det på siden.



12.2.2 Træk motoren ud opad. Vær opmærksom på fjedernøglen. Den sidder ofte fast på motorakslen. **Hvis den løsner sig og falder af, skal du passe godt på den. Du kan sætte den ind i åbningen på den analoge måleenhed.**



12.2.3 Du kan sætte motoren ind i den medfølgende holder bagfra. **Efter udskiftning eller rengøring af ekstruderskruen udføres installationen i omvendt rækkefølge.**

12.3 Udskiftning/rengøring af ekstruderskruen



12.3.1 Ekstruderskruen kan nu gribes ved koblingen og trækkes ud/skrues op. I tilfælde af problemer kan det kræve lidt kraft. Hvis du er i tvivl, skal du opvarme ekstruderen yderligere, så plasten bliver blødere. **Forsigtig Der er stor risiko for forbrændinger og skader fra skarpe kanter under hele processen. Brug beskyttelseshandsker, og rør kun ved de dele, der ikke er opvarmede.**



12.3.2 Drej koblingen, så tryklejet kan tages ud. Læg den på siden. Sørg for, at der ikke kommer snavs eller støv ind i lejet.



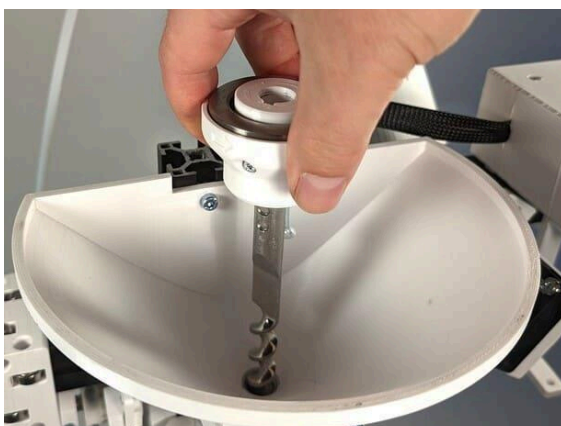
12.3.3 Hold ekstruderskruen i den kolde ende. Plasten kan nu fjernes med en pincet eller en tang. Vent kort tid, indtil skruen er kølet lidt af, så plasten bliver hård. Så kan plasten som regel fjernes i ét stykke. Start med det kolde skaft. Spidsen af skruen afkøles sidst. Det kan være en hjælp at blæse lidt luft på plasten med munden for at gøre den hårdere hurtigere på de ønskede steder. Hvis der er forkullede områder eller andre vedhæftninger, kan det være nødvendigt at polere skruen igen.



12.3.4 Glem ikke at rengøre kanterne på flankerne.



12.3.5 Sæt tryklejet i igen. Benyt lejligheden til at kontrollere, om der er tilstrækkelig smøring. Smør om nødvendigt lejet med det medfølgende silikonefedt.



12.3.6 Skub ekstruderskruen ind i røret. **Hvis ekstruderskruen ikke kan skubbes ind, fordi der stadig sidder plast fast på ekstruderskruen, som nu er størknet, kan du forvarme ekstruderskruen med en varmluftspistol. Montér gearkassen i omvendt rækkefølge af kapitel 12.1 og 12.2.**

13 Rengør/udskift smeltefilter

13.1 Rengøring af smeltefilteret

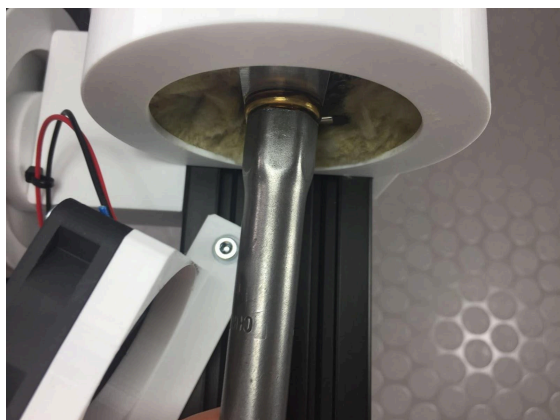
Smeltefilteret har et relativt lille overfladeareal, så filteret bør rengøres regelmæssigt. Regrind fra 3D-printaffald indeholder ofte betydeligt mere støv og partikler, som kan tilstoppe filteret ret hurtigt. Det er derfor meget vigtigt, at du er meget opmærksom på renlighed, når du indsamler 3D-printaffald. Se [materialeguiden](#) i dokumentationen. **Filteret sikrer kun, at materialet kan printes med en 3D-printer med en 0,4 mm dyse. Filteret er ikke egnet til at filtrere forurenede materiale generelt. Forurenede materiale bør ikke behandles.**

Hvis du vil købe nyt filtermateriale, skal du kigge efter følgende materiale:

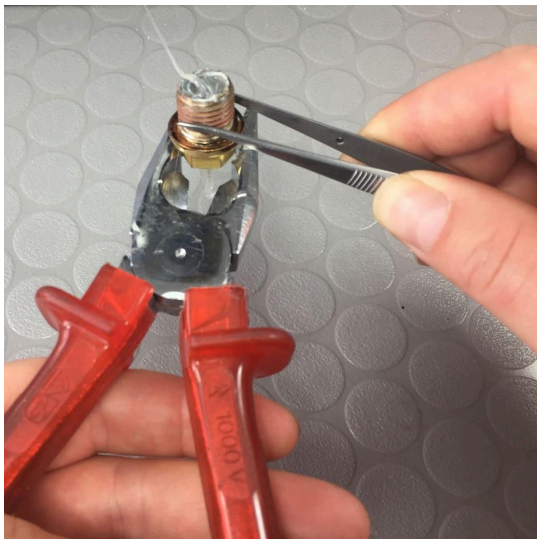
- Trådnet/filternet af rustfrit stål eller net af rustfrit stål.
- "Maskestørrelse 50" (dette svarer til en maskebredde (MW) på 0,3 mm).
- Jeg kan ikke sige, hvor man kan købe det, da materialet er mærket og tilgængeligt forskelligt i hvert land. Men en internetsøgning burde føre dig til en leverandør.

Der er risiko for forbrændinger, når du renser filteret, så brug handsker og/eller værktøj, så du ikke rører ved de varme dele. Gør som følger for at rengøre filteret:

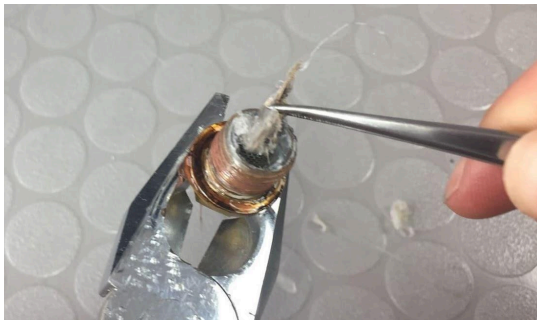
13.1.1 Varm ekstruderen op. Skru derefter dysen af. Den tilsvarende 13 mm topnøgle er inkluderet i sættet.



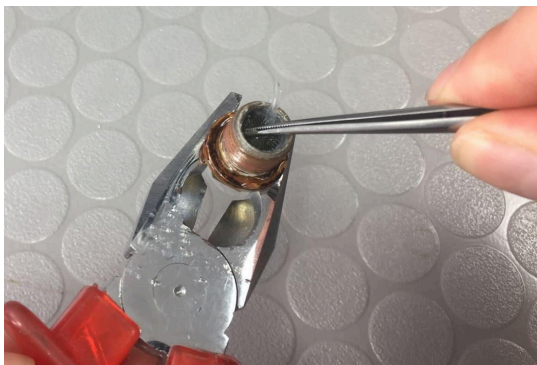
13.1.2 Fjern dysen fra topnøglen ved hjælp af en pincet.



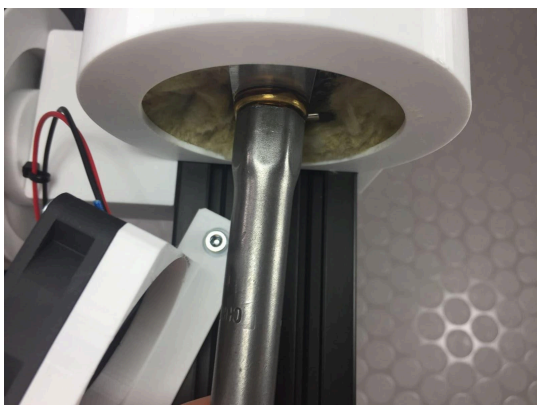
Placer dysen i en tang for at holde den.



13.1.3 Brug derefter pincetten til at fjerne platen fra smeltefilteret. Snavspartikler løsner sig normalt fra filteret og fjernes sammen med platen. Sørg for, at smeltefilteret ikke løsner sig.



13.1.4 Tryk filteret ind i den rigtige position igen, før du sætter dysen på igen.



13.1.5 Skru dysen tilbage i ekstruderrøret. Vent 1 minut, før du genstarter ekstruderen, så smeltefilteret kan blive varmet op igen.

13.2 Udskiftning af smeltefilteret

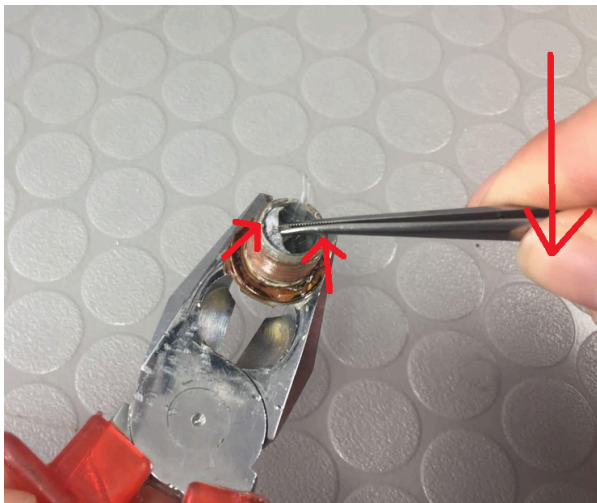
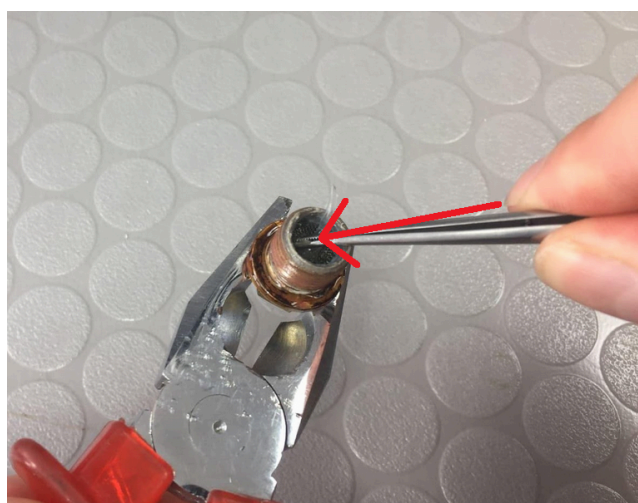
Hvis filteret er beskadiget eller fjernet under et materialeskift, kan det være nødvendigt at udskifte det. Der er risiko for forbrændinger ved udskiftning af filteret, så brug handsker og/eller værktøj, så du ikke rører ved de varme dele. Smeltefilteret består af et trådnet af rustfrit stål med en maskestørrelse på 0,3 mm (maskevidde 50).

Hvis du vil købe nyt filtermateriale, skal du kigge efter følgende materiale:

- Trådnet/filternet af rustfrit stål eller net af rustfrit stål.
- "Mesh Size 50" (det svarer til en maskestørrelse (MW) på 0,3 mm).
- Jeg kan ikke sige, hvor man kan købe det, da materialet er mærket og tilgængeligt forskelligt i hvert land. Men en internetsøgning bør føre dig til en leverandør.

Fortsæt som følger:

1. Fjern dysen som beskrevet i det foregående trin.
2. Filterindsatsen kan nu tages ud. Det gør du ved at bruge en pincet eller en tykkere nål og **løfte** trådnettet ud.



3. Lad derefter dysen køle af i et par sekunder, indtil plasten indeni bliver hård. Så kan du trække plasten ud med f.eks. en nåletang. Når plasten har den rette temperatur, kan du fjerne næsten det hele i ét stykke. Det er dog vigtigt, at den øverste kant er fri for plast, så man kan sætte et nyt filter i.



4. Dysen kan nu forsynes med et nyt smeltefilter og genmonteres. **Brug ny teflontape til at forsegle dysen.** Når du sætter dysen tilbage i det forvarmede rør, skal du vente ca. 1 minut, før du starter ekstrudermotoren. Hvis dysen stadig er for kold, kan smeltefilteret inde i dysen blive deformet.

14-Rengør dyse og gevind

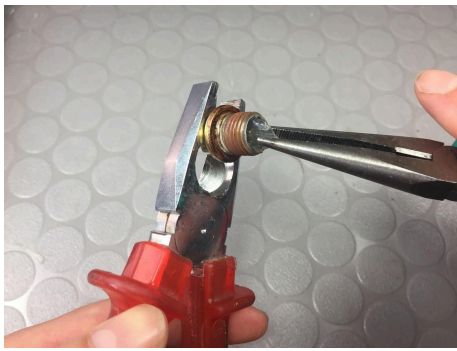
14.1 Rengøring af dysen

Der kan dannes aflejringer i dyseområdet, når man skifter materiale. Det er især tilfældet, hvis du skifter fra et materiale med en højere forarbejdningstemperatur til et materiale med en lavere forarbejdningstemperatur. For eksempel fra PETG til PLA. Da plasten med en højere forarbejdningstemperatur flyder langsommere end plasten med en lavere forarbejdningstemperatur, vil der dannes aflejringer.



Gør som følger for at rengøre dysen. Brug eksemplet med at skifte fra PETG til PLA:

1. Fjern smeltefilteret. Se kapitel 15.2. Sæt derefter dysen på igen, og kørs ekstruderen ved forarbejdningstemperaturen for PETG (eller lidt højere, ca. 215 °C), mens der er PLA i beholderen. Vælg en høj ekstruderhastighed på ca. 20 til 23 RPM. Det skaber tryk i dysen, og aflejringerne presses ud. Lad ekstruderen køre på denne måde i et par minutter.
2. Stop ekstruderen, og indstil den til en forholdsvis lav temperatur. Hvis du bruger PLA som eksempel, skal du indstille den til ca. 155 °C (som forberedelse til næste kapitel). Fjern derefter dysen igen. Se kapitel 15.2 igen. Brug en nåletang eller lignende til at klemme den bløde plast lidt sammen, og lad dysen køle af et øjeblik. Du kan bruge tangen på dette tidspunkt, når plasten bliver koldere og hårdere.



3. Brug tangen til langsomt at trække plasten ud, mens den køler af. Sørg for, at den ikke rives af, men forbliver i ét stykke. Med lidt øvelse kan du få det hele ud i ét stykke. Du skal ramme den rigtige temperatur, og det kan være nødvendigt at bruge lidt kraft, når du trækker. Nogle gange hjælper det at blæse lidt luft på plasten med munden. Det gør det hårdere på de steder, hvor du kan trække det ud.



4. Dysen bør nu være ren. Hvis ikke, kan du gentage processen. Dysen er dog endnu ikke installeret. Fortsæt nu med kapitel 14.2.



14.2 Rengøring af gevindet i røret

1. Indstil ekstruderen til en ret lav temperatur. For PLA f.eks. til ca. 155 °C. Når denne temperatur er nået, startes ekstruderen igen med en ret lav hastighed (ca. 7 RPM).



2. Hvis området omkring gevindet er fyldt med plastik, kan du f.eks. stikke en lille skruetrækker ind i det varme rør og gnide i en cirkelbevægelse langs gevindet og trække plastikken ud indeni. Temperaturen må ikke være for høj. Plasten skal være mere tyktflydende end flydende. Vær forsigtig: Når ekstruderskruen roterer, kan et værktøj, der er sat ind i røret, sætte sig fast og beskadige ekstruderskruen og røret. Skub derfor ikke værktøjet for dybt ind i røret, men bliv kun i området omkring gevindet. Aflejringerne i gevindet vil klæbe til plasten. Stop derefter ekstruderen igen.



3. Dysen kan nu forsynes med et nyt smeltefilter og genmonteres. Når du sætter dysen tilbage i det opvarmede rør, skal du vente ca. 1 minut, før du starter ekstrudermotoren. Hvis dysen stadig er for kold, kan smeltefilteret inde i dysen blive deformeret.

15-Display beskeder og fejl

Engelsk besked	Danske nyheder	Årsag	Løsning
E: Cold rpm	E: Kolde omdrejninger	Hvis temperaturen er under 150 °C, kan ekstrudermotoren ikke tændes. Dette er for at forhindre skader på drevet eller ekstruderskruen.	1. Temperaturen skal være over 150 °C. 2. Hvis der er behov for en lavere temperatur, skal du foretage en ændring i firmwaren: a) I filen configurations.h skal du ændre værdien for "EXTRUDE_MINTEMP". b) I filen ultralcs.cpp skal du ændre værdien 150 i linjerne 526, 718, 1025 og 1078.
Safety Cooldown	Sikkerhedskøling	Køler ned efter 30 minutter uden brug af ekstrudermotoren	Sluk for varmen, hvis ekstruderen ikke er i brug. Hovedmenu - Nedkøling
Mintemp	Mintemp	Hvis temperaturen er for lav, eller termistoren er defekt	1. Ekstruderens driftstemperatur skal være over 5 °C. 2. Udskift termistoren.
Maxtemp	Maxtemp	Hvis temperaturen er for høj, eller termistoren er defekt	1. Ekstruderens driftstemperatur skal være under 260 °C. 2. Udskift termistoren...
Heating Error	Fejl i opvarmning	Hvis varmelegemet varmer i lang tid, men ikke når den indstillede temperatur, kan det bare være forkert betjening. Eller termistoren eller varmelegemet er defekt.	1. Ved første opvarmning efter at ekstruderen er tændt: Ændr ikke temperaturen, før opvarmningstemperaturen er nået. Og derefter kun i små trin. 2. Udskift termistoren. 3. Udskift varmelegemet.
Sensor Error	Fejl i opvarmning	Hvis 30 sekunder uden for sensorens min/max-værdi. På grund af ujævn ekstrudering eller sensorfejl.	1. Sørg for ensartet ekstrudering. Se kapitel 16.1. 2. Kontroller afkølingen af filamentet under dysen. Hvis den er for svag, vil glødetråden klæbe til sensoren. 3. Udskift blæseren under dysen. 3. Udskift sensoren.
Extrusion complete	Klar til ekstrudering	I automatisk tilstand: Når den indstillede filamentlængde er nået.	Indstil filamentlængden.
E: Off rpm	E: Fra omdrejningstal	Hvis der mangler en jumper på elektronikken, eller der er tilsluttet en kontakt, som slukker for ekstrudermotoren.	Pin D3 på MKS GEN L skal forbindes til GND.

16-Problemløsninger

Hvis ekstruderen ikke fungerer ordentligt, har mange mennesker en tendens til at bruge timer på at eksperimentere. Det kan jeg ikke anbefale. Hvis ekstruderingen ikke kører godt, er der en specifik grund, som ofte ikke bare kan løses med temperaturændringer eller hastighedsændringer. Nedenfor er de vigtigste årsager til almindelige problemer, så du kan få det hele til at køre hurtigt og nemt:

16.1 Ekstrudering ikke ensartet eller ingen ekstrudering

16.1.1 Kornstørrelse er det mest almindelige problem. Især med PLA regrind. Som beskrevet i kapitel 06 produceres der nogle gange tynde, flade og aflange partikler, når 3D-printede dele makuleres. De glider gennem en sigte, fordi de er så smalle. Men fordi de er betydeligt længere end 7 mm, kan de midlertidigt eller helt blokere ekstruderens tilførselszone, da partiklerne roterer i en cirkel på dette punkt og ikke falder direkte ned i ekstruderskruen. Her er det vigtigt, at materialet er godt sigtet. Brug en sigte med runde huller (ca. 4,5 til 5 mm i diameter), og sigt kun små portioner ad gangen. Det kan også hjælpe, hvis du filer rillerne i røret lidt større til dette specifikke problem. Det kan man gøre med en lille, firkantet nøglefil. Men pas på ikke at file for dybt eller for stort, da det ellers kan have en negativ effekt på funktionen med andre materialer. Billedet til venstre viser rillerne i deres oprindelige tilstand. Billedet til højre viser riller, der er blevet filet lidt større. Disse er kun filet større i de første par millimeter af røret.



16.1.2 Kornstørrelsen kan dog give problemer, ikke kun med regrind, men også med piller. Pellets skal derfor også sigtes, hvis kornet er for stort, vil indførselszonen blive blokeret. Se kapitel 06. Jeg har allerede selv oplevet, at materialet kører godt i dagevis, og så dukker der et pillekorn op, som er væsentligt større end 5 mm.



16.1.3 Der opstår brodannelse i beholderen, og der siver ikke mere materiale ud, selv om beholderen er fuld. Dette er især muligt med PLA-regrind med en lille kornstørrelse. Der er et højt pulverindhold og små skarpkantede partikler i regranulatet. Det får materialet til at komprimere over tid, indtil det ikke længere drypper. For at gøre dette skal du installere begge omrøringsmuligheder (skrue og trykdel ED-A.2). Se monteringsvejledningen. Du kan også sile pulverindholdet i det maledede materiale ud ved at bruge en sigte med meget små huller. Det kan også hjælpe at coate eller male indersiden af beholderen for at få en glattere overflade. Generelt hjælper det også, hvis du ikke fylder beholderen for meget, fylder den op regelmæssigt og rører rundt i materialet undervejs.

16.1.4 Kontroller, om smeltefilteret i dysen er tilstoppet eller er blevet deformeret og er blevet presset mod dysespidsen. Begge dele kan føre til udsving i ekstruderingsydelsen. Du kan se, hvordan du fjerner filteret i kapitel 13.

16.1.5 Ekstruderskruen kan have ophobninger i indføringszonen, hvilket kan føre til udsving i ekstruderingsydelsen. Dette kan forekomme efter lang tids brug, eller hvis materialet skiftes ofte. Især når man skifter fra et materiale med en højere forarbejdningstemperatur som PETG til et materiale som PLA med en lavere forarbejdningstemperatur. Disse ophobninger kan også opstå, hvis forarbejdningstemperaturen er for høj til det pågældende materiale. Ekstruderskruen skal derefter rengøres. Se kapitel 12.

16.1.6 Kontrollér materialets kvalitet. Materialet skal være forberedt som beskrevet i kapitel 06 (tørring, rent, rent osv.). Vær opmærksom på dette: Desværre har Precious Plastic-shreddere (eller lignende shreddere) ofte metalafskrabninger i regranulatet, som ofte tilstopper filteret meget hurtigt. En nødløsning er at producere filament uden smeltefilter og derefter printe filamentet med en 0,8 mm dyse i printerens. Eller du kan bruge materialet til sprøjtestøbning, se kapitel 07.3.

16.1.7 Sørg for, at ekstruderskruen er langt nok inde i røret. Skruens flade overflade i tilførselsområdet skal række ind i røret. Hvis skruen ikke er langt nok inde i røret, vil materialet sætte sig fast, rotere eller blive klippet af ved indgangen til røret. Det fører til udsving i ekstruderingslinjen.

16.1.8 Der kan også være materialer, som ikke er designet til at blive forarbejdet i så lille en ekstruder. I dette tilfælde er forarbejdning simpelthen ikke mulig.

16.2 Blokering af ekstruderskruen

Hvis ekstruderskruen sætter sig fast, mister ekstruderdrevets stepmotor trin og laver rykvisse bevægelser med en mærkbar støj. Det er ikke slemt i starten, men bør ikke vare længe. Trinmotorens strømbegrænsning fungerer som overbelastningsbeskyttelse. Hvis ekstruderskruen sætter sig fast, skal du først kontrollere følgende trin:

16.2.1 Kontroller, om smeltefilteret i dysen er tilstoppet eller er blevet deformeret og er blevet presset mod dysespidsen. Begge dele kræver et øget drejningsmoment på ekstruderskruen og kan føre til, at motoren blokerer. Du kan se, hvordan du fjerner filteret i kapitel 13.

16.2.2 Kontrollér materialekvaliteten og de anvendte indstillinger. Hvis hastigheden er for høj og/eller temperaturen er for lav, kan det også blokere motoren. Brug de empiriske værdier i kapitel 06.6 som vejledning, selv om der kan være afvigelser i dit system, da du måske bruger forskellige plasttyper, eller temperatursensoren kan vise små afvigelser osv. Temperaturforskelle på op til $\pm 15^{\circ}\text{C}$ og hastighedsforskelle på op til ± 7 RPM kan forekomme. Plast fra forskellige producenter og til forskellige anvendelser (f.eks. sprøjtestøbning) kan have forskellige forarbejdningstemperaturer, selv om de har samme navn (f.eks. PLA). Formen på regranulatet kan også have stor indflydelse på indstillingerne. Hvis du f.eks. behandler det samme materiale en gang i pulverform og en gang i granulatform, vil indstillingerne være forskellige. Beslut dig for et materiale, og find de rigtige indstillinger. Notér derefter indstillingerne, og hvordan du producerede det maledede materiale. De samme betingelser skal skabes, så næste gang du behandler materialet, vil alt gå meget hurtigt. Prøv først derefter at finde indstillingerne for det næste materiale, du vil bearbejde.

16.2.3 Kontrollér, at ekstruderrøret er justeret. Den skal være lige, se monteringsvejledningen kapitel 02. Hvis røret ikke længere er rettet lige mod motorens akse på grund af en ændring eller udskiftning af delene, vil ekstruderskruen blive vipet. Dette kan få motoren til at sætte sig fast under drift.

16.2.4 Sørg for, at ekstruderskruen er langt nok inde i røret. Skruens flade overflade i tilførselsområdet skal række ind i røret. Hvis skruen ikke er langt nok inde i røret, vil materialet sætte sig fast, rotere eller blive klippet af ved indgangen til røret.

16.2.5 Kontrollér, om du bruger den rigtige ekstruderskrue. Ekstruderskruen (høj kompression) er designet til at behandle strimlet 3D-printeraffald med et højt luftindhold. Men hvis det strimlede materiale er meget småkornet, kan det være nødvendigt at bruge ekstruderskruen med lav kompression. Ekstruderskruen (lav kompression) er beregnet til forarbejdning af plast i pilleform, f.eks. PLA, ABS, ASA, PETG.

16.2.6 Kontrollér filamentventilatorens placering under dysen. Hvis den sidder for tæt på dysen eller er indstillet for højt, kan det afkøle dysen i en sådan grad, at platen bliver hårdere, og motoren også blokerer.

16.2.7 Kontrollér trinmotorens motorstrøm. Motorstrømmen indstilles på den eksterne stepmotordriver ved hjælp af små dip-switches. Der er en åbning i elektronikhuset til dette formål. Følgende muligheder er tilgængelige:

- Det ser ud, som om den rigtige indstilling er valgt, men en dip-switch er ikke trykket helt ned eller helt op. Hvis det er tilfældet, er der ingen kontakt, og der kan opstå funktionsfejl. Kontrollér den korrekte kontaktposition.
- Hvis der vælges en forkert (for lav) indstilling her, kan motoren gå i stå uden grund. Tjek [monteringsvejledningen](#) for dette. Kontaktens position skal være Dipswitch 1: on, Dipswitch 2: on, Dipswitch 3 off.
- Afhængigt af materialet kan det også være nødvendigt at øge strømmen. Det kan være tilfældet med hårde materialer som PETG. Men så er det nødvendigt at afkøle motoren. Hvis du øger motorstrømmen over fabriksindstillingen, kan skruen sætte sig fast og forårsage skader, især på ekstruderskruen med høj kompression). ARTME 3D® påtager sig intet ansvar i dette tilfælde.

16.2.8 Kontrollér rillerne i ekstruderrøret og ruheden på ekstruderrørets indvendige overflade. Når ekstruderen er ny, kan rillerne stadig være ret "skarpkantede", og rørets indvendige overflade kan være noget ru. Det kan give problemer med meget hårde materialer som PETG. Pellets transporteres derefter "for stærkt" i indføringszonen, hvilket fører til for meget tryk i kompressionszonen. Det kan få skruen til at blokere. Efter længere tids drift kan rillerne afrundes lidt, og den indvendige overflade kan slibes lidt ned, så problemet med PETG forsvinder. Hvis du er i tvivl, kan du slibe eller polere den indre overflade af ekstruderrøret. Men vær forsigtig, det kan føre til negative effekter med andre materialer.

16.2.9 Kontrollér, at varmeelementet er korrekt monteret på ekstruderrøret. Hvis varmeledningen er dårlig, kan røret køle for meget ned under drift, uden at du opdager det.

16.2.10 Hvis disse punkter ikke fører til succes, kan det ikke udelukkes, at defekt elektronik får motoren til at miste trin. Du kan kontrollere dette ved at fjerne motoren og lade den rotere uden ekstruderskruen. Hvis motoren så også går i stå, er det elektronikken, der er problemet. I så fald bedes du kontakte mig. (www.artme-3d.de/contact)

16.2.11 Hvis denne hjælp generelt ikke lykkes, bedes du kontakte mig. (www.artme-3d.de/contact)

16.3 Meget hyppig tilstopning af smeltefilteret

Det anvendte smeltefilter sikrer, at det producerede filament kan printes på en printer med en 0,4 mm dyse. Det **er ikke** beregnet til at rense forurenede plastslib generelt, som det er tilfældet med industrielle ekstrudere. Det anvendte materiale **skal være og forblive rent**. Efterfølgende vask hjælper ofte ikke. Hvis der er en smudspartikel i smelten, vil den blive fanget af smeltefilteret. Hvis smeltefilteret ofte eller meget hurtigt bliver snavset, skal du tjekke følgende muligheder:

16.3.1 Opbevar malet mad meget omhyggeligt. Brug beholdere med låg, så der ikke kan komme støv eller andre partikler ind i den formalede mad.

16.3.2 Klæberester skal fjernes helt.

16.3.3 Regranulatet skal være ublandet. Hvis du f.eks. forarbejder regrind af PLA, er forarbejdningstemperaturen så lav, at små partikler af f.eks. PETG, ASA eller ABS kan tilstoppe filteret. Hvis der er to til tre korn af en anden plasttype i regranulatet, kan det give problemer.

16.3.4 Det kan ske, at den anvendte shredder producerer små metalspåner eller andet affald, som så ender i jordmaterialet. Dette tilstopper også hurtigt filteret. Justér derfor knivspaltens dimensioner præcist, hvis det er nødvendigt, eller brug en fin sigte. Alle partikler, der er mindre end f.eks. 1 til 0,5 mm, bør ikke føres ind i ekstruderen.

16.3.5 Hvis du opbevarer regrind i en beholder og hælder materiale fra denne beholder i ekstruderen, bør du ikke hælde den sidste rest, der samler sig i bunden af beholderen, i ekstruderen. Det indeholder normalt meget støv og snavs, f.eks. metalslib, som hurtigt vil tilstoppe filteret.

16.3.6 Hvis du vil købe ekstra filtermateriale, kan du søge på internettet efter:

"Trådnet af rustfrit stål med en maskestørrelse på 0,3 mm (Mesh 50) og en tråddykkelse på 0,2 mm." Maskestørrelsen angives ofte i enheden "mesh". En maskebredde på 0,3 mm svarer til maske 50. Du kan finde dette på Ebay, Amazon eller lokale metalvirksomheder. Det er dog bedst at indtaste disse termer i en søgemaskine efter eget valg først. Hvis du bruger et filter med en større maskestørrelse, er beskyttelsen mod tilstopning af en 0,4 mm printerdyse ikke længere givet. Hvis du bruger et med en mindre maskestørrelse, er filteret ikke stabilt nok og vil blive bøjet og skubbet mod dysespidsen, hvilket vil give problemer.

16.4 Filamenternes krumninger

16.4.1 Vip ikke ventilatoren under træksenheden nedad, men sæt den lige for at opnå mindre køleafstand.

16.4.2 Reducer hastigheden på blæseren under dysen og/eller vip den skråt nedad for at reducere køleafstanden.

16.4.3 Øg ekstruderingshastigheden.

16.4.4 Brug kun egnede materialer. Filamentkalibreringen i dette system er designet til almindelige 3D-printermaterialer som PLA, ABS, ASA, PETG. Ekstrudering af teknisk plast som nylon, PA, PS osv. er ofte mulig, men det er kalibrering til filament ikke. Det skyldes, at disse plasttyper har forskellige viskositeter og egenskaber eller størkner meget hurtigt, når de forlader matricen. Det er her, dette systems kalibrering og vikling når sine grænser. Derfor kan behandlingen af disse materialer ikke garanteres på nuværende tidspunkt.

16.5 Sensoren springer eller klæber til glødetråden

16.5.1 Øg hastigheden på blæseren under dysen.

16.5.2 Juster blæseren under dysen meget præcist, så luftstrømmen rammer ledningen fra sensoren. Mærk luftstrømmen med en finger, og kontroller, om luftstrømmen når spidsen af sensoren.

16.5.3 Vip blæseren under tegneaggregatet helt ned.

16.5.4 Sænk ekstruderingshastigheden.

16.5.5 Bobler i filamentet på grund af utilstrækkelig tørring.

16.5.6 Urenheder i filamentet.

16.6 Spoledrevets motor går i stå

16.6.1 Remspændingen er for høj. Reducer remspændingen, indtil der kun kan mærkes et let træk, når man holder rullen i hånden. Remmen skal fortsat kunne bevæge sig.

16.6.2 Hvis ekstruderen kun har kørt i kort tid, skal remspændingen kontrolleres oftere i starten og justeres, hvis det er nødvendigt.

16.6.3 Øg motorstrømmen. **Sluk for elektronikken, før du foretager ændringer!** For at gøre dette skal du dreje potentiometeret på motordriveren (TMC2208) en meget lille smule mod uret. Bemærk: Elektronikken skal være slukket for dette. Drej det kun i små trin, og test, om det giver det ønskede resultat. Hvis motorstrømmen er for høj, kan motoren og/eller stepmotordriveren blive meget varm. Det kan medføre, at plastdelene bliver bløde, eller at stepmotordriveren slukker. Motorstrømmen skal så sænkes igen (drej potentiometeret med uret).



16.7 Filamentstyringen skifter ikke over

16.7.1 Kontrollér, om den trapezformede gevindspindel er løs. Lim den om nødvendigt ind i fastgørelsesdelen, eller tryk delene på ny, og monter dem fast.

16.7.2 Kontrollér og slib let på alle kanter på komponenterne FG-I og FG-J. Tjek også overfladerne for ujævnheder, og bearbejd dem om nødvendigt.

16.7.3 Kontrollér fjederspændingen i låsemekanismen, hvis den er for høj eller for lav, kan der være problemer med at skifte.

16.7.3 Kontrollér, om aluminiumsprofilen er monteret lige og i en vinkel. Der kan også opstå problemer, hvis den er monteret i en vinkel.

16.9 Det færdige filament rulles af spolen igen

Hvis det producerede filament behandles direkte med en 3D-printer, kan det ske, at filamentet vikler sig ud af spolen af sig selv. Det kan forhindres ved enten at lade spolen ligge i en eller to dage (så tager materialet form) eller ved at producere filamentet med mindre afkøling. Hvis det vikles, mens det stadig er lidt varmt, tager det hurtigere form.

16.10. Problemer med skærmen

16.10.1 Displayet er svært at læse eller reagerer langsomt:

Kontrasten skal justeres. Dette kan gøres ved hjælp af et drejepotentiometer på bagsiden af displayet.

16.10.2 Displayet fryser og kan ikke længere betjenes:

Løs kontakt på trækraftmotorens og/eller spoledrevets kabel. Kontroller terminalforbindelserne.

17-vedligeholdelse

17.1 Rengøring/udskiftning af smeltefilteret

Rengør smeltefilteret i dysen med jævne mellemrum, eller udskift det, hvis det er nødvendigt. Se kapitel 13.

17.2 Smøring af bevægelige dele

Smør aksiallejet og den trapezformede gevindspindel på trådføreren med silikonefedt med jævne mellemrum.

17.3 Stram skruerne

Kontrollér alle skrueforbindelser med jævne mellemrum, og efterspænd om nødvendigt.

17.4 Rengøring af enheden

Støv alle komponenter af med en tør klud med jævne mellemrum. Rengør ventilatoren og ventilatorgitteret, og fjern om nødvendigt støv med en pincet.

17.5 Udskiftning af sliddele

Afhængigt af den anvendte plasttype kan dysen og PTFE-slangen blive slidt. Disse dele skal i så fald udskiftes, da filamentkvaliteten ellers forringes, eller funktionen forringes. PTFE-slangen har en ydre diameter på 6 mm, en indre diameter på 4 mm og en længde på 750 mm. Dysen er en standard V6 3D-printerdyse med en boring på 1,5 eller 1,7 mm.

18 - Bortskaffelse af apparatet



Du kan returnere defekte enheder eller elektroniske dele til os. Du kan finde den aktuelle adresse i den juridiske meddelelse på www.artme-3d.de. Smid aldrig defekte apparater i skraldespanden. Elektronisk affald kan også bortskaffes gratis på egnede indsamlingssteder i din region. Desuden er alle ekstruderens komponenter egnede til andre forskellige opgaver og kan bruges i andre projekter eller apparater.

19-Erklärung om overensstemmelse

EU - Konformitätserklärung



Der Hersteller

Artme GmbH
Ludwigstraße 202
67165 Waldsee
kontakt@artme-3d.de

erklärt, dass das Produkt

Produktname: Original Desktop Filament Extruder MK3S und MK3S+
Zweck: Herstellung von 3D Druck Filament und kleine Spritzguss-Anwendungen
Seriennummer: 001001-999999

alle Anforderungen aus folgenden einschlägigen europäischen
Verordnungen/Richtlinien erfüllt und mit ihnen rechtskonform ist:

Richtlinie 2006-42-EG-Maschinenrichtlinie / Maschinenverordnung
Richtlinie 2014-30-EU-Elektromagnetische Verträglichkeit
Richtlinie 2011-65-EU-Beschränkung bestimmter gefährlicher Stoffe

Folgende harmonisierte technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 12100:2010-Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 14118:2018-Vermeidung von unerwartetem Anlauf
EN ISO 13854:2019-Quetschen von Körperteilen
EN ISO 13732-1:2008-Kontakt mit Heißen Oberflächen
EN 60204-1:2018 Anhang H

Für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist beauftragt:

Artme GmbH, Hr. Pfeifer, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee

Waldsee, 03.02.2025



David Pfeifer, Geschäftsführer

ART**ME** 3D®