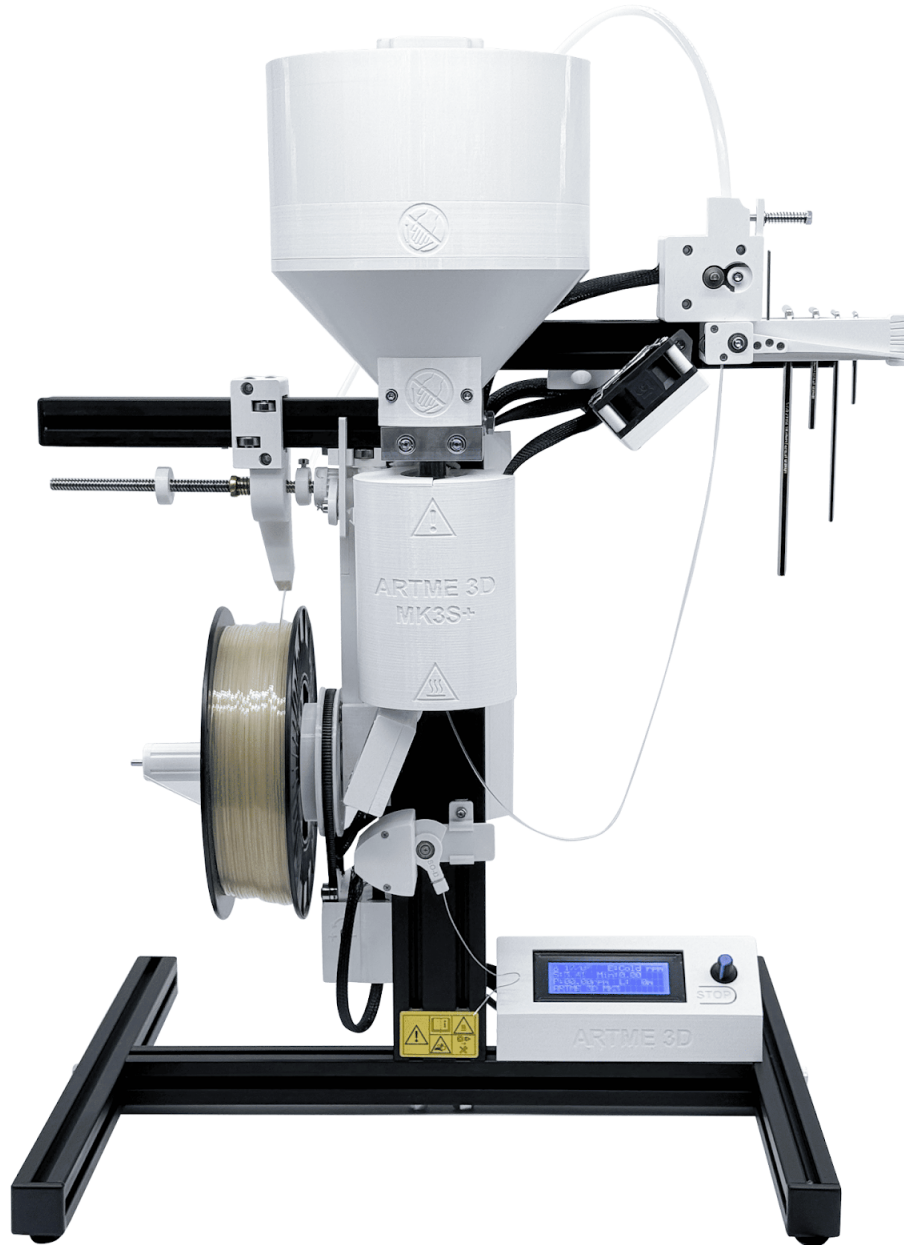




Bedieningsinstructies

Originele Desktop Filament Extruder MK3S en MK3S+ van ARTME 3D®

Versie 1.2

CE

Bedankt voor uw aankoop van de extruderkit van ARTME 3D®

De montage-instructies en de benodigde 3D-printerbestanden voor je kit vind je hier:

www.artme-3d.de/produkte

Als je vragen of problemen hebt met onze producten, vind je hier hulp en contactmogelijkheden:

www.artme-3d.de/contact

Als je deze instructies beter begrijpt in een andere taal, kun je de gebruiksaanwijzing in andere talen hier vinden:

www.artme-3d.de/produkte

Verantwoordelijk voor de inhoud van deze gebruiksaanwijzing:

Artme GmbH
Ludwigstraße 202
67165 Waldsee
Germany

Vertegenwoordigd door: David Pfeifer

Handelsregisternummer: HRB 63531, register rechtbank: Ludwigshafen

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

De informatie in deze handleiding kan zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. De meest recente versie is te vinden op www.artme-3d.de/produkte. De afbeeldingen in deze handleiding dienen alleen ter illustratie en zijn niet op schaal.

Inhoudsopgave

00-Snelstartgids	5
01-Installatie-instructies en gebruikerslicenties	5
01.1 Montage-instructies voor uw extruderkit:	5
01.2 De instructies en 3D-printerbestanden gebruiken:	5
01.3 Gebruik van de firmware:	6
02-Belangrijke informatie voor de gebruiker van de extruder	6
02.1 Uitsluiting van aansprakelijkheid	6
02.2 Uitleg van de veiligheidssymbolen	7
02.3 Algemene veiligheidsinstructies	7
02.4 Beoogd gebruik	8
02.5 Garantie	8
02.6 Installatie en basisgebruik	8
02.7 Elektrische veiligheid	8
02.8 Mechanische gevaren	9
02.9 Risico op brandwonden	9
02.10 Vervoer van het apparaat	9
03-Productinformatie	10
03.1 Gegevens van de kit	10
03.2 Afmetingen en tekening	11
03.3 Definitie	11
04-Overzicht van bedieningselementen	13
04.1 Inschakelen, uitschakelen, opnieuw inschakelen	13
04.2 Weergave- en bedieningselementen	14
04.3 Menustructuur	15
05-Apparaat instellen en voorbereiden	19
05.1 De sensor kalibreren	19
05.2 De trekeenheid kalibreren	20
05.3 De voorbereiden en afstellenspoel	21
05.4 Mechanische gloeidraadmeting kalibreren	22
06-Materiaalvereisten	23
06.1 Materiaalkeuze	23
06.2 Drogen	24
06.3 Raszuiverheid en kleurscheiding	24
06.5 Reinheid en opslag	26
06.6 Ervaring en instellingen	26
06.6.1 PLA:	26
06.6.2 PETG:	27
06.6.3 ABS:	27
06.7 De gloeidraad kleuren	28
06.8 De extruderschroef kiezen	29
06.9 Versnipperoplossingen	29
07-Extruder starten	30
07.1 Opwarmen	30
07.2 De trechter vullen	31
07.3 De extruder en spuitgietfunctie starten	32
08.1 Snelheden en ventilatorstand voorbereiden	34

08.2 Productie van filament voorbereiden	35
09-Kalibreer diameter gloeidraad	38
09.1 De diameter van de gloeidraad meten	38
09.2 Bruikbare gloeidraad definiëren	38
09.3 De diameter van de gloeidraad kalibreren	38
10-Spool filament	40
10.1 De gloeidraadgeleider verplaatsen	40
10.2 De omkering van de richting instellen	41
10.3 Terugspoelen starten	42
11-Materiële wijziging	44
11.1 De trechter legen	44
11.2 Verandering van materiaal	45
12-Demonteer en reinig de extruderschroef	45
12.1 Demontage versnellingsbak voor versie MK3S	45
12.2 Demontage versnellingsbak voor versie MK3S+	47
12.3 De extruderschroef vervangen/schoonmaken	48
13-Smeltfilter reinigen/vervangen	50
13.1 Het smeltfilter reinigen	50
13.2 Het smeltfilter vervangen	52
14-Reinig mondstuk en schroefdraad	53
14.1 Het mondstuk reinigen	53
14.2 De schroefdraad in de pijp reinigen	55
15-Meldingen en fouten weergeven	56
16-Probleemoplossingen	57
16.1 Extrusie niet gelijkmatig of geen extrusie	57
16.2 Blokkeren van de extruderschroef	58
16.3 Zeer vaak verstopping van het smeltfilter.	60
16.4 De draad trekt krom	61
16.5 De sensor springt of kleeft aan de gloeidraad	61
16.6 De motor van de spoelaandrijving slaat af	61
16.7 De gloeidraadgeleider schakelt niet om	61
16.9 Het afgewerkte filament rolt weer van de spoel af	62
16.10. Problemen met de weergave	62
17-Onderhoud	62
18-Ontdoen van het apparaat	63
19-Verklaring van conformiteit	64

00-Snelstartgids

1. Lees de belangrijke opmerkingen en veiligheidsinstructies in hoofdstuk 02.
2. Plaats de extruder op een stabiele en vlakke ondergrond op een droge en geventileerde plaats.
3. Zet de extruder aan door de voedingseenheid op een stopcontact aan te sluiten.
4. Voer de instellingen in hoofdstuk 05 uit.
5. Controleer of het te verwerken materiaal voldoet aan de vereisten in hoofdstuk 06.
6. Leer het voorbereidingsproces in hoofdstuk 07 en 08.
7. Start de productie van filament zoals beschreven in hoofdstuk 09 tot 10.

01 Installatie-instructies en gebruikerslicenties

01.1 Montage-instructies voor uw extruderkit:

Hoe je de Original Desktop Filament Extruder MK3 kit in elkaar zet, staat beschreven in een online kennisbank op: **www.artme-3d.de/produkte**
Selecteer uw taal en uw product en u vindt de montagehandleiding.

01.2 De instructies en 3D-printerbestanden gebruiken:

Alle delen van de online handleiding en de 3D printbare onderdelen zijn gepubliceerd onder een **CC BY-SA licentie**, die je op de volgende manier mag gebruiken:

- De documentatie en 3D-printerbestanden gebruiken.
- Pas de documentatie en 3D-printerbestanden aan.

- De documentatie en 3D-printerbestanden doorgeven.

Dit gebruik is onderworpen aan de volgende voorwaarden:

- Mijn naam: David Pfeifer van ARTME 3D®
- Link mijn product: www.artme-3d.de
- Geef aan wat er is veranderd
- Publiceren onder dezelfde licentie

Meer informatie over de licentie is te vinden op

01.3 Gebruik van de firmware:

De firmware is gepubliceerd onder een **GPL-licentie**, waardoor je het volgende kunt doen:

- De firmware gebruiken.
- De firmware wijzigen.
- De firmware doorgeven.

Dit gebruik is onderworpen aan de volgende voorwaarden:

- Gebruik deze code niet in producten (extruders, 3D-printers, CNC, enz.) die closed source zijn of beschermd worden door een patent.
- Mijn naam: David Pfeifer van ARTME 3D .®
- Link mijn project: www.artme-3d.de
- Geef aan wat er is veranderd
- Publiceren onder dezelfde licentie (mogelijk via Github)

Meer informatie over de licentie is te vinden op <https://gnu.org/licenses/gpl.html>

02-Belangrijke informatie voor de gebruiker van de extruder

Lees deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig en grondig door om een veilige en juiste werking te garanderen.

02.1 Uitsluiting van aansprakelijkheid

Het niet in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften, documentatie en bedieningsinstructies kan leiden tot letsel voor de bediener, slechtere resultaten of schade aan onderdelen. Zorg ervoor dat iedereen die de extruder bedient de inhoud van deze bedieningshandleiding kent en begrijpt. Zorg ervoor dat u altijd de laatste versie van de firmware op uw extruder geïnstalleerd heeft. Wij hebben geen controle over de omstandigheden waaronder u de Original Desktop Filament Extruder Mk3 monteert en bedient. Om deze en andere redenen aanvaarden wij geen verantwoordelijkheid en wijzen wij uitdrukkelijk elke aansprakelijkheid af voor verlies, letsel, schade of kosten die voortvloeien uit de assemblage, behandeling, opslag, gebruik of verwijdering van het product. De informatie in deze documentatie wordt verstrekt zonder enige uitdrukkelijke of stilzwijgende garantie met betrekking tot de nauwkeurigheid ervan.

02.2 Uitleg van de veiligheidssymbolen



Wees bijzonder voorzichtig bij het hanteren of aanraken van de onderdelen die met dit symbool zijn gemarkeerd en vermijd andere risico's die door de volgende symbolen worden aangegeven.



Heet oppervlak! Het gemarkeerde object kan heet zijn en moet voorzichtig worden aangeraakt.



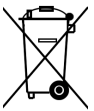
Onbeschermde, bewegende mechanische onderdelen kunnen letsel veroorzaken, wees dus extra voorzichtig.



Voordat u onderhoudswerkzaamheden uitvoert, moet u het apparaat loskoppelen van de voedingsbron en vertrouwd raken met de instructies.



Grijp niet in de trechter.



Dit apparaat bestaat uit onderdelen die moeten worden afgevoerd in overeenstemming met de Richtlijn afgedankte elektrische en elektronische apparatuur.

02.3 Algemene veiligheidsinstructies

- Wees zeer voorzichtig bij elke interactie met de extruder. Deze extruder is een elektrisch apparaat met bewegende delen en een hoog temperatuurbereik.
- Voorkom dat kinderen zonder toezicht bij de extruder kunnen, zelfs als het apparaat niet in werking is.
- Schakel de extruderverwarming altijd onmiddellijk uit als u geen materiaal extrudeert.
- Laat de extruder nooit onbeheerd achter terwijl hij ingeschakeld en opgewarmd is. De extruder heeft een temperatuurbewakingssysteem en een aantal intelligente functies om de veiligheid te verhogen. Er bestaat echter brandgevaar als het apparaat wordt gebruikt in strijd met de instructies in deze handleiding of als onderdelen defect raken.
- Plastic wordt gesmolten tijdens de extrusie, wat leidt tot de vorming van geuren en dampen. Het inademen van deze dampen is schadelijk voor de gezondheid. Stel de extruder altijd op in een goed geventileerde ruimte.
- Informeer voordat je een kunststof verwerkt altijd naar de eigenschappen en verwerkingstemperaturen. Raadpleeg het veiligheidsinformatieblad. Als je vragen hebt, neem dan contact op met de fabrikant van het materiaal.
- Sommige kunststoffen kunnen thermisch ontleden als ze lang worden verhit of oververhit raken, wat kan leiden tot giftige dampen.
- Gebruik het apparaat niet in woon- of slaapkamers.
- Draag geschikte ademhalingsmaskers.
- Het wordt aanbevolen om een koolmonoxidedetector te installeren.
- Gebruik bewakingssystemen voor branddetectie.

02.4 Beoogd gebruik

Het toestel is enkel geschikt voor het extruderen van thermoplasten met een verwerkingstemperatuur lager dan 260°C. Elk ander gebruik is niet de bedoeling. De extruder is ook primair ontworpen voor het verwerken van veelgebruikte 3D-printmaterialen zoals PLA, PETG en ABS. De verwerkbaarheid van andere kunststoffen kan niet gegarandeerd worden.

02.5 Garantie

Voor de onderdelen van de Original Desktop Filament Extruder MK3 geldt een garantie van 24 maanden voor eindklanten in de EU en een garantie van 12 maanden voor zakelijke klanten en eindklanten in de rest van de wereld. Verbruiksartikelen en slijtageonderdelen zijn uitgesloten van deze garantie. De garantieperiode gaat in op de dag dat de klant de goederen ontvangt. De verkoper is niet aansprakelijk voor schade veroorzaakt door onjuiste behandeling van het gekochte product of door behandeling in strijd met de informatie en aanbevelingen in de officiële handleidingen en instructies. De garantie vervalt ook in geval van verkeerde interventies en het gebruik van onofficiële hardware- en softwaremodificaties.

02.6 Installatie en basisgebruik

- Gebruik de extruder altijd in een droge omgeving. Zet de extruder op een veilige, droge plaats op een horizontaal en stabiel oppervlak - bijv. op een werktafel. Zorg ervoor dat de extruder zo wordt opgesteld dat hij niet kan omvallen of op de grond vallen. Er moet minstens 30 cm ruimte rondom de extruder zijn. Als er zich obstakels in de buurt van de extruder bevinden, kan dit de werking van de extruder belemmeren of leiden tot overmatige slijtage van de kabelmantels of zelfs de kabels zelf. Versleten kabels kunnen een risico vormen (elektrische schok, brand).
- Dit apparaat is alleen bedoeld voor gebruik binnenshuis. Stel het apparaat niet bloot aan water of sneeuw. Contact met water en andere vloeistoffen kan leiden tot schade aan de elektronica, kortsluiting en andere schade.
- Zorg ervoor dat de werkruimte voldoende geventileerd is. Plastic wordt gesmolten tijdens het extruderen, wat leidt tot de vorming van geuren en dampen. Het inademen van deze dampen is schadelijk voor de gezondheid. Als de ventilatie in de ruimte niet voldoende is, moet deze worden aangevuld met een actief afzuigsysteem.
- Zorg ervoor dat er geen ventilatoren of openingen in de behuizing geblokkeerd zijn. Onvoldoende koeling kan leiden tot oververhitting en ernstige schade aan het apparaat (risico op schade aan de elektronica, brand).
- Als de extruder beschadigd is, stop dan met het gebruik van het apparaat, schakel het onmiddellijk uit en neem contact met ons op voor assistentie. Beschadigde kabels vormen een veiligheidsrisico - er bestaat gevaar voor elektrische schokken of brand.
- Bescherm de extruder tegen direct zonlicht.
- Vermijd tocht en gebruik geen ventilator.

02.7 Elektrische veiligheid

- De extruder wordt gevoed via een huishoudelijk stopcontact - 230 VAC / 50 Hz of 110 VAC / 60 Hz. Sluit de stroomvoorziening van de extruder nooit aan op een andere stroomvoorziening, dit kan leiden tot storingen of schade aan de extruder. Gebruik de extruder nooit als de voedingskabels beschadigd zijn. Dit geldt voor de voedingskabel, de voedingskabel en de bedrading van de extruder. Er bestaat een risico op elektrisch letsel.
- Demonteer nooit de voedingseenheid van de extruder. Deze bevat geen onderdelen die door een ongeschoolde arbeider gerepareerd kunnen worden. Alle reparaties moeten worden uitgevoerd door een gekwalificeerde technicus. Knoeien met de voeding kan leiden tot schade aan het apparaat en/of elektrische gevaren.

- De stekker van het netsnoer dient als scheidingselement. Het stopcontact moet gemakkelijk toegankelijk zijn.
- Leg de aansluitkabel zo op de stroombron dat u er niet over kunt struikelen, erop kunt trappen of op een andere manier schade kunt veroorzaken. Zorg ervoor dat de voedingskabel niet mechanisch of op een andere manier beschadigd is. Gebruik geen beschadigde kabels en vervang ze.
- Gebruik alleen de meegeleverde originele voedingseenheid.

02.8 Mechanische gevaren

- Let op: draaiende onderdelen en zelfstartende bewegingen! Grijp niet in het inwendige van de extruder terwijl deze in werking is. De draaiende onderdelen kunnen verwondingen veroorzaken. Vingers kunnen geplet worden. Losse onderdelen, kleding, lang haar, sieraden of andere voorwerpen kunnen door draaiende onderdelen naar binnen worden getrokken.
- Als er gevaarlijke situaties ontstaan tijdens het gebruik van de extruder, kunt u alle gevaarlijke processen onmiddellijk uitschakelen door op de STOP-toets op het display te drukken.

02.9 Risico op brandwonden

- Raak het verwarmingselement of de verwarmde leiding niet aan wanneer de extruder in werking is of opwarmt. Houd er rekening mee dat de temperatuur van het mondstuk en de verwarmingselementen kan oplopen tot 300 °C (572 °F). Temperaturen boven 40 °C (104 °F) kunnen het menselijk lichaam beschadigen.

02.10 Het apparaat vervoeren

- Als u de Original Desktop Filament Extruder MK3S wilt verplaatsen, pak dan het frameprofiel rechts en links vast. Til de extruder nooit op aan de kabels, bevestigingen of de tandwielkast.

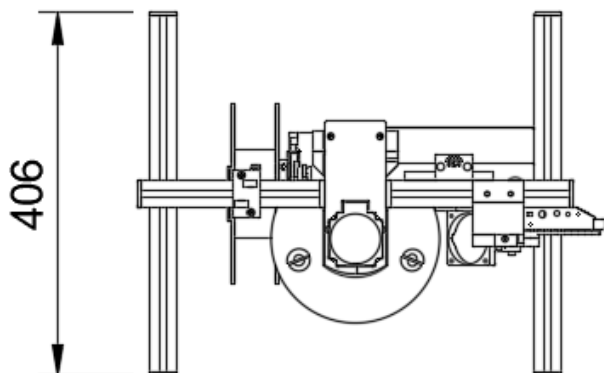
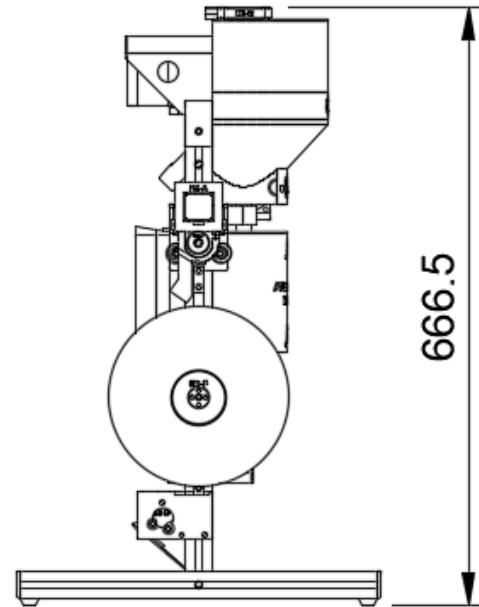
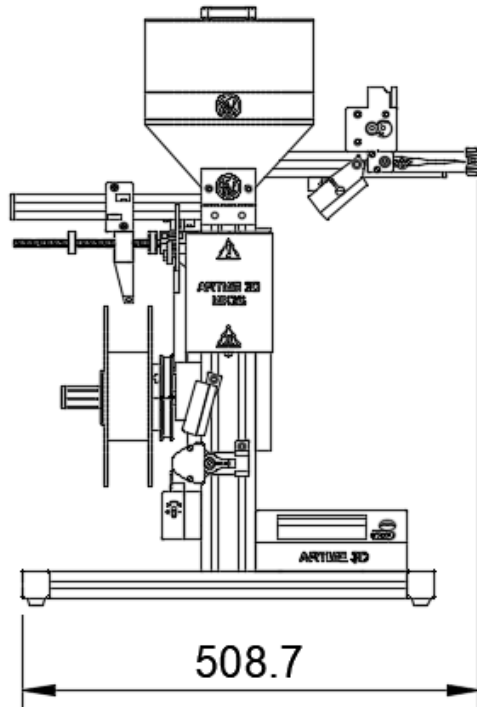


03-Productinformatie

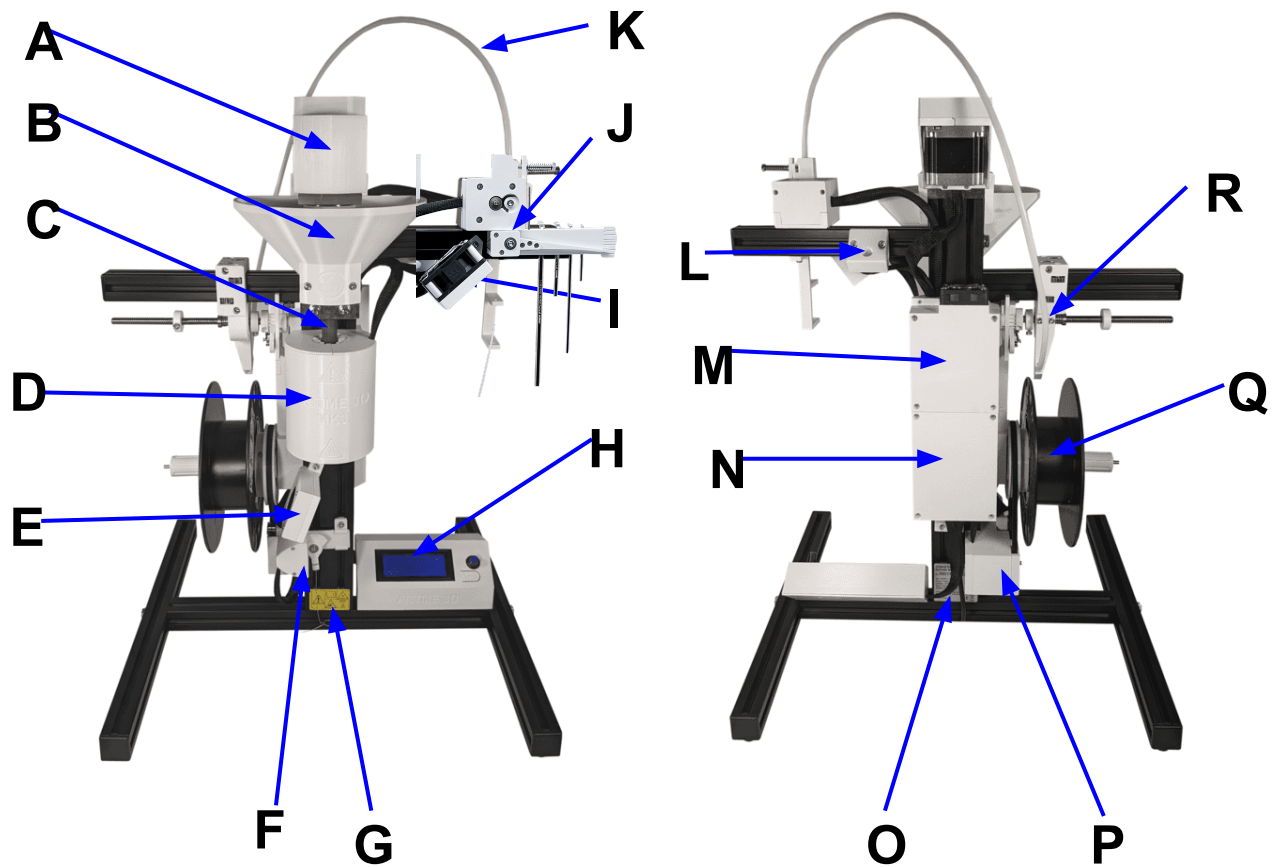
03.1 Gegevens van de kit

- Naam: Originele Desktop Filament Extruder MK3S en MK3S+ van ARTME 3D® (kit)
- Contact: E-mail: kontakt@artme-3d.de, Telefoon: +4915771417817
- Draad: 1,75 mm en 2,85 mm
- EEE-groep: 3 (IT- en/of telecommunicatieapparaten), apparaatgebruik: alleen binnenshuis
- Afmetingen: 509 mm breed, 667 mm hoog, 406 mm diep
- Fabrikant: Artme GmbH, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee, Duitsland
- Gebruik apparaat: alleen binnenshuis
- Voeding: AC/DC schakelende voeding, ingang 100-240 VAC, 50/60 Hz, 2,0 A / uitgang 24V, 5 A, 120 W max, voldoet aan deel 15 van de FCC-regels
- Zekering: SMD-zekering, permanent gesoldeerd
- Temperatuurbereik: 19 °C tot 27 °C
- Vochtigheid: maximaal 70
- Gewicht van de "MK3S light" Bausatzes (puur / netto): 4,5 kg / 3,8 kg
- Gewicht van "MK3S" Bausatzes (puur / netto): 8,40 kg / 7,0 kg
- Gewicht van "MK3S+" Bausatzes (puur / netto): 8,75 kg / 7,3 kg
- Het serienummer wordt meegeleverd en moet zelf op het frame worden aangebracht.
- Maximale temperatuur: 260°C
- Maximumsnelheid: 30 rpm bij 6NM
- Opwarmtijd van 20 tot 185°C ca. 15 minuten
- Extruder screws V1 with delivery by December 19, 2025:
The high-compression extruder screw has two round markings on the shaft and has the following specifications: Ø12 mm, total length 215 mm, 3 zones. Compression ratio 3:1.
The low compression extruder screw has one round mark on the shaft and has the following specifications: Ø12mm, total length 215mm, 3 zones. Compression ratio 2:1.
- Extruder screws V2 with delivery from December 23, 2025:
The high-compression extruder screw has two oval markings on the shaft and has the following specifications: Ø12 mm, total length 215 mm, 3 zones. Compression ratio 2:1.
The low-compression extruder screw has an oval mark on the shaft and has the following specifications: Ø12 mm, total length 215 mm, 2 zones. Compression ratio 1.1:1.
- Maximale spoelgrootte: spoelen van 2 kg met een diameter van 300 mm en een breedte van 100 mm.
- Nauwkeurigheid draaddiameter: +/- 0,05 mm bij gebruik van korrels/pellets. +/- 0,07 mm bij gebruik van versnipperd 3D printafval.
- Maximale extrusie-output zonder filamentkalibratie, zonder smeltfilter en met 1,7 mm mondstuk: 450 gram per uur (getest met Ingeo 4043D PLA, 210°C, 30RPM, extrudersnelheid met hoge compressie).
- Normale extrusiecapaciteit met filamentkalibratie, smeltfilter en 1,7 mm matrijs: 250 tot 350 gram per uur (0,25 tot 0,35 kg/u), afhankelijk van het materiaal. (Filteren, koelen, kalibreren en wikkelen verminderen de maximale extrusiecapaciteit enigszins).
- Maximale systeem snelheid (op maat produceren en opwikkelen van filament): 1,0 m tot 1,6 m per minuut. De ervaring leert dat het gemiddeld ongeveer 4 tot 6 uur duurt om ongeveer 1 kg filament met een diameter van 1,75 mm te produceren.
- Geteste materialen: PLA, ABS, ASA, PETG, TPU
- Overbrengingsverhouding aandrijfmotor: 15 : 1 (3D-geprinte versnellingsbak op de MK3S of een planetaire versnellingsbak op de MK3S+)

03.2 Afmetingen en tekening



03.3 Definitie



- A: Extrudermotor met tandwielkast
- B: Trechter
- C: Extruderbuis
- D: Verwarmingselement en isolatie
- E: Gloeidraadventilator 1
- F: Sensor
- G: Waarschuwingen
- H: Weergave
- I: Gloeidraadventilator 2
- J: Trekkende eenheid met analoog meettoestel en gereedschapshouder
- K: PTFE-slang
- L: Opbergbeugel voor versnellingsbak
- M: Elektronicabehuizing
- N: Elektronicabehuizing
- O: Typeplaatje met serienummer
- P: Spoelaandrijving
- V: Spoel
- R: Draadgeleider

04-Overzicht van bedieningselementen

04.1 Inschakelen, uitschakelen, opnieuw inschakelen

4.1.1 Inschakelen:

- Sluit de voedingseenheid aan op een stopcontact om de extruder in te schakelen.

4.1.2 Uitschakelen

- Stop de extrudermotor (Hoofdmenu - Extruder STOP).
- Schakel de verwarming uit (Hoofdmenu - Afkoelen).
- Het koelen zal enige tijd in beslag nemen, omdat er weinig warmte verloren gaat door de isolatie van de extruder.
- Koppel de extruder los van het stroomnet door de stekker van de voedingseenheid uit het stopcontact te trekken. Zorg ervoor dat niemand zich kan branden aan de hete onderdelen van de extruder. Zorg ervoor dat er geen spanning is na het uitschakelen.

4.2.3 Opnieuw inschakelen

- Verwarm de extruder tot de gewenste temperatuur.
- Zodra de temperatuur is bereikt, kunt u de extrudermotor starten.
- Het systeem is nog niet stabiel omdat de warmteverdeling in het systeem nog niet gelijkmatig is. Laat de extruder draaien tot de extruderschroef gevuld is met nieuwe kunststof en de extrusie gelijkmatig verloopt. Dit kan 3 tot 10 minuten duren. De oude kunststof kan van eigenschappen veranderd zijn (degradatie) door het langzame afkoelingsproces na het uitschakelen en kan iets dunner of verbrand zijn dan de nieuwe kunststof die dan instroomt. Als de extrusie niet uniform is, raadpleeg dan hoofdstuk 16.1 voor de meest voorkomende oorzaken van problemen.

04.2 Weergave- en bedieningselementen

De extruder wordt geleverd met de besturingseenheid in het Engels. Als u de taal wilt wijzigen, kunt u dit doen door de firmware opnieuw te installeren en uw taal te selecteren. De instructies hiervoor vindt u op www.github.com/ARTME3D/Desktop-Filament-Extruder-MK3

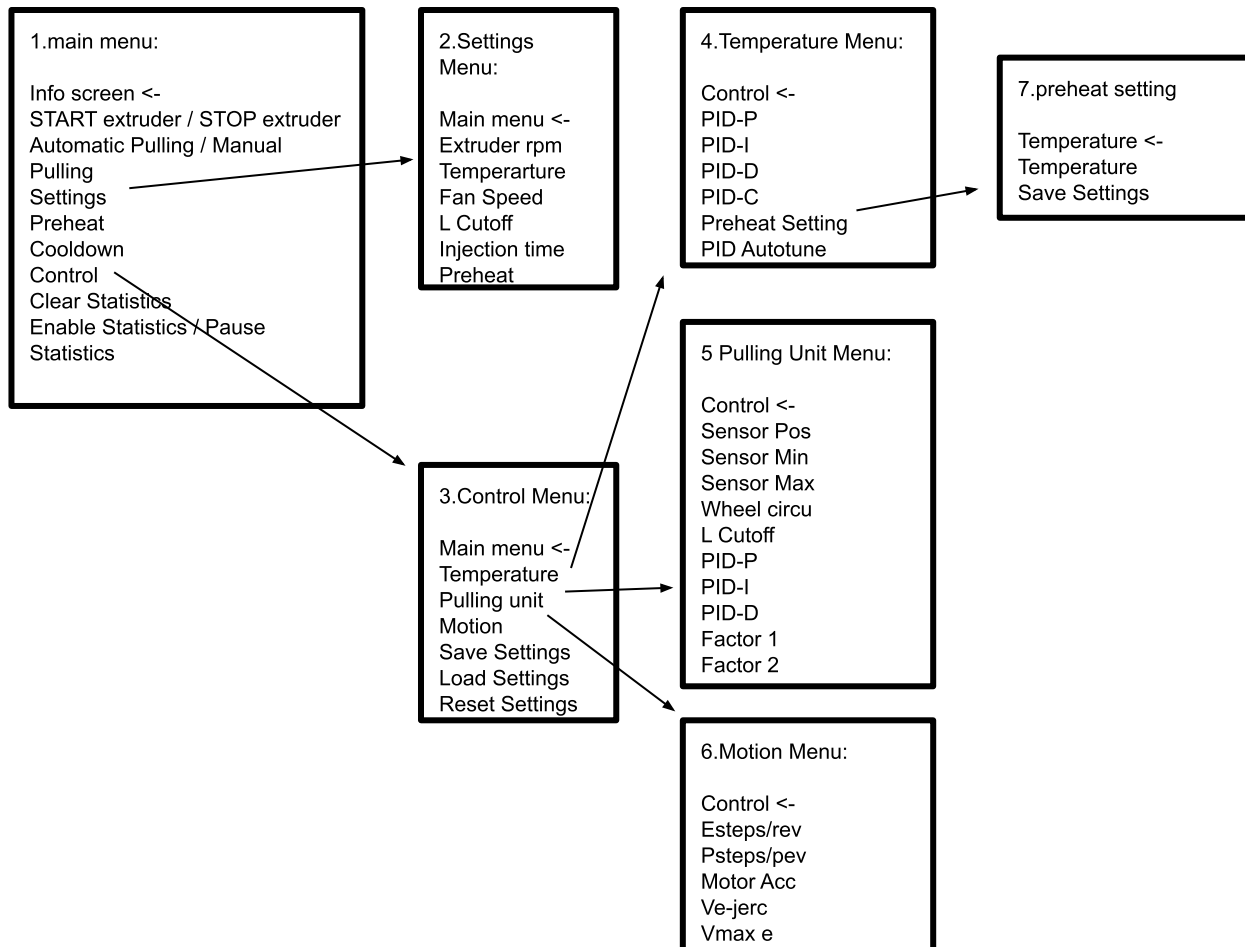
Nadat de extruder is ingeschakeld, zie je de **informatieweergave** (Info Screen). De vertaling en uitleg vind je hier:



Pos.	Engels	Nederlands	Uitleg
1	Temperature	Temperatuur	Werkelijke temperatuur / ingestelde temperatuur van de extruder in °C (graden Celsius)
2	E (extruder)	E (extruder)	Toerental van de extrudermotor in omwentelingen per minuut (rpm) (alleen zichtbaar als extruder is opgewarmd en extrudermotor is gestart, anders COLD rpm)
3	S (sensor)	S (sensor)	Gemeten waarde van de sensor
4	Avg: average, Max: maximum value, Min: minimum value	Avg: gemiddelde, Max: maximumwaarde, Min: minimumwaarde, van de sensormetingswaarde	Gemiddelde, maximumwaarde en minimumwaarde van de sensormetingswaarde
5	P (Pulling Unit)	Z (trekkende eenheid)	Snelheid van de motor van de trekker in omwentelingen per minuut (rpm)
6	L (Length)	L (lengte)	Draadlengte in meters
7			Infolijn.
8	STOP	STOP	Als deze knop wordt ingedrukt, schakelt de extruder alle motoren en verwarmers uit.
9	Rotary Knob	Draaiknop	De draaiknop naast het display kan worden ingedrukt en naar links en rechts worden gedraaid. Druk op de draaiknop om naar het hoofdmenu te gaan. Om in het hoofdmenu naar beneden te scrollen, draait u de draaiknop naar rechts. Om naar boven te scrollen, draait u hem naar links. Om een selectie te maken, drukt u op de draaiknop in de overeenstemmende positie. De invoer wordt uitgevoerd wanneer u de knop loslaat. De knop moet minstens 120 milliseconden van tevoren zijn ingedrukt. Als de knop te snel wordt ingedrukt, reageert hij mogelijk niet.

04.3 Menustructuur

De vertaling en uitleg van het menu vind je op de volgende pagina. De menustructuur wordt hier in het Engels weergegeven, omdat het apparaat op deze manier wordt geleverd:



1. hoofdmenu / Main menu:

Engels	Nederlands	Uitleg
Info Screen	Afbeelding starten	Terug naar de informatieweergave
START extruder / STOP extruder	Extruder STARTEN / Extruder STOPPEN	Start de extrudermotor, let op: de extrudertemperatuur moet hoger zijn dan 150°C, anders kan hij niet worden ingeschakeld.
Automatic pulling / Manual pulling	Automatisch trekken / Handmatig trekken	Start of stopt de regeling van de automatische treksnelheid
Settings	Instelling	Submenu voor het vooraf instellen van de belangrijkste parameters
Preheat	Voorverwarmen	Voorverwarmen tot 180°C, deze waarde kan worden gewijzigd, zie hoofdstuk 07.1
Cooldown	Afkoelen	Zet de verwarming uit
Control	Besturingssysteem	Submenu voor het instellen van besturingselementen, zie hieronder
Clear Statistics	Statistieken naar 0	Stelt de tellerstand voor de gloeidraadlengte en de min/max-sensorstand in op nul.
Enable Statistics/ Pause Statistics	Begin met statistieken	Stopt de aflezing van de filamentlengteteller en de min/max-sensor, waarna "Statistieken inschakelen" wordt hervat.

2. instellingen / settings:

Engels	Nederlands	Uitleg
Main	Hoofdmenu	Terug naar het hoofdmenu
Extruder RPM	Extruder tpm	De extrudersnelheid instellen in omwentelingen per minuut
Temperature	Temperatuur	De extrudertemperatuur instellen in °C
Fan speed	Ventilatorsnelheid	Snelheid van de gloeidraadventilator onder het mondstuk van 0 tot 100
L cutoff	Streelengte	Instellen van de gloeidraadlengte waarop moet worden uitgeschakeld, hier gespecificeerd in millimeters
Injection time	Injectietijd	Als de spuitgietmodus geactiveerd is, draait de extruder gedurende de ingestelde tijd. Zie hoofdstuk 07.3
Preheat	Voorverwarmen	Voorverwarmen tot 180°C, deze waarde kan worden gewijzigd, zie hoofdstuk 07.1

3. controle / control:

Engels	Nederlands	Uitleg
Main	Hoofdmenu	Terug naar het hoofdmenu
Temperature	Temperatuur	Submenu voor het instellen van de extrudertemperatuur, zie hieronder
Motion	Beweging	Submenu voor het regelen van de motorinstellingen
Pulling Unit	Trekkende eenheid	Submenu voor het instellen van de automatische opwikkelaar
Save Settings	Sla	Slaat de huidige snelheid van de extruder, teksteenheid en ventilator op
Load Settings	Laden	Laadt de laatst opgeslagen snelheidswaarden en instelwaarden
Reset Settings	Fabrieksinstelling	Laadt de oorspronkelijke standaardinstellingen van de firmware

4. temperatuur / temperature:

Engels	Nederlands	Uitleg
Control	Besturingssysteem	Terug naar het besturingsmenu
Temperature	Temperatuur	De extrudertemperatuur instellen in °C en opwarmen
PID-P	PID-P	Instelwaarde P van het regelgedrag van de PID-temperatuurregeling
PID-I	PID-I	Instelwaarde I van het regelgedrag van de PID-temperatuurregeling
PID-D	PID-D	Instelwaarde D van het regelgedrag van de PID-temperatuurregeling
PID-C	PID-C	Instelwaarde C van het regelgedrag van de PID-temperatuurregeling
Preheat setting	Instellingen voor voorverwarmen	Submenu voor het instellen van de voorverwarmingstemperatuur
PID Autotune	PID Autotune	Start verschillende verwarmingsfasen om de PID-waarden voor de verwarming te bepalen; deze zijn vooraf ingesteld voor de MK3 en hoeven niet te worden gewijzigd.

5. trekkende eenheid / pulling unit:

Engels	Nederlands	Uitleg
Control	Besturingssysteem	Terug naar het besturingsmenu
Sensor Pos	Sensor Pos	Factor voor de hoogte van de gewenste sensorarmpositie, zie hoofdstuk 05.1

Sensor Min	Sensor Min	zie hoofdstuk 5.1
Sensor Max	Sensor Max	zie hoofdstuk 5.1
Wheel circ	Wielomtrek	Omtrek in mm van het wiel op de trekker, zie hoofdstuk 05.2
L cutoff	Streeflengte	Instellen van de gloeidraadlengte waarop moet worden uitgeschakeld, hier gespecificeerd in millimeters
PID-P	PID-P	Instelwaarde P van het regelgedrag van de opwikkelaar
PID-I	PID-I	Instelwaarde I van het regelgedrag van de opwikkelaar
PID-D	PID-D	Instelwaarde D van het regelgedrag van de opwikkelaar
Factor 1	Factor 1	Experimenteel: Factor voor de weergave van de sensorwaarde. Bij gebruik van een Hall-sensor om de diameter van de gloeidraad te meten.
Factor 2	Factor 2	Experimenteel: Factor voor de weergave van de sensorwaarde. Bij gebruik van een Hall-sensor om de diameter van de gloeidraad te meten.

6. beweging / movement:

Engels	Nederlands	Uitleg
Control	Besturingssysteem	Terug naar het besturingsmenu
Esteps/rev	Esteps/omwenteling	Aantal stappen per omwenteling van de extrudermotor
P steps/mm	P stappen/mm	Aantal stappen per omwenteling van de motor van de trekkende eenheid, zie hoofdstuk 05.2
Motor Acc	Motor Acc	Acceleratiewaarde
Ve-jerk	Ve-jerk	Schokinstelling
Vmax e	Vmax e	(V Instelling

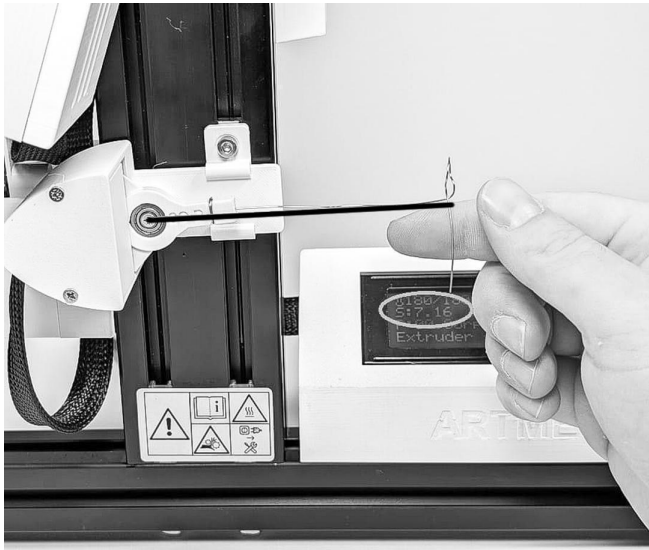
7. voorverwarmen / preheat:

Engels	Nederlands	Uitleg
Temperature	Temperatuur	Terug naar het Temperatuur-menu
Temperature	Temperatuur	Stel de doeltemperatuur in tot waartoe de functie "Voorverwarmen" opwarmt
Save Settings	Sla	Slaat de temperatuurinstelling op

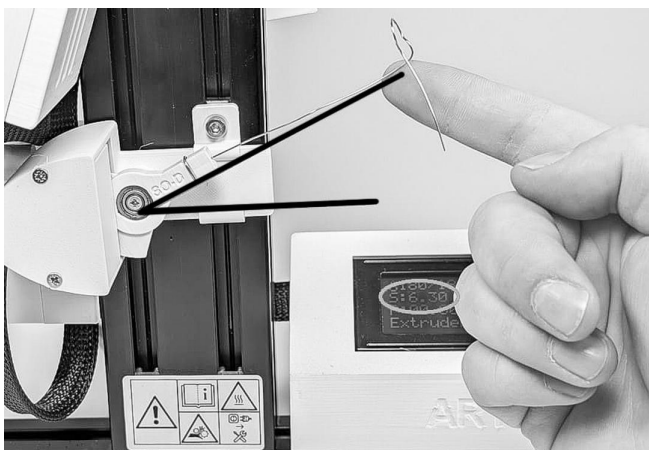
05- Apparaat instellen en voorbereiden

05.1 De sensor kalibreren

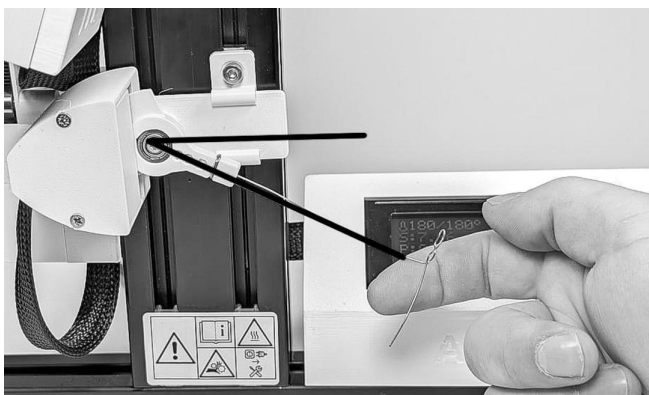
De sensor van de extruder is verantwoordelijk voor het automatisch regelen van de treksnelheid van het filament, zodat de trekkracht op het filament altijd gelijk blijft. De sensor bestaat uit een optische lichtbarrière en een 3D-geprinte sensorarm met een diafragma. Dit diafragma moet in een witte (ondoorzichtige) kleur worden geprint. Dit diafragma wordt verlicht door de lichtbarrière. Voor een goede werking van de besturingseenheid is het essentieel dat je de volgende stappen uitvoert:



1. op de informatieweergave van het display ziet u onder "S:" de sensorwaarde, die verandert wanneer de sensor wordt bewogen. Houd de sensorarm horizontaal en lees de waarde af. Stel deze waarde nu in onder Hoofdmenu - Bediening - Trekeenheid - Sensor Pos. Sla de instelling op onder Hoofdmenu - Besturing - Instellingen opslaan. De besturingseenheid probeert deze positie altijd te handhaven tijdens het automatisch terugspoelen door de snelheid van de trekeenheid te regelen.



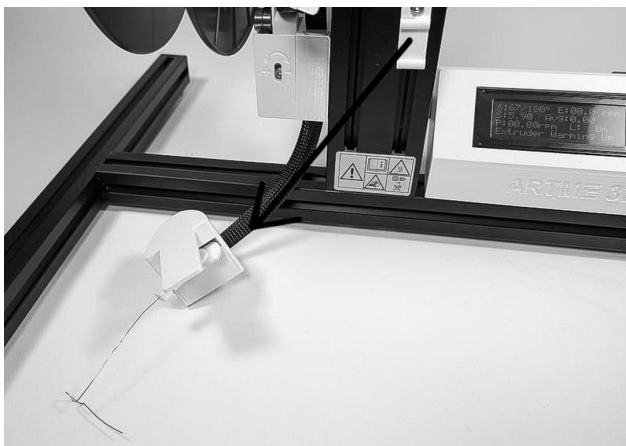
2. Houd nu de sensor in de getoonde positie en lees de waarde op het display onder "S:" nogmaals af. Stel deze waarde nu in onder Hoofdmenu - Bediening - Trekeenheid - Sensor Min. Sla de instelling op onder Hoofdmenu - Bediening - Instellingen opslaan. Als deze positie tijdens bedrijf langer dan 30 seconden wordt overschreden, schakelt de extruder automatisch uit (sensorfout). Zo wordt voorkomen dat de extruder bij een wikkelfout ongecontroleerd kunststof extrudeert en zichzelf beschadigt.



3. Houd nu de sensor in de getoonde positie en lees de waarde op het display onder "S:" opnieuw af. Stel deze waarde nu in onder Hoofdmenu - Bediening - Trekeenheid - Sensor Max. Sla de instelling op onder Hoofdmenu - Bediening - Instellingen opslaan. Als de waarde tijdens bedrijf langer dan 30 seconden onder deze stand komt, wordt de extruder automatisch uitgeschakeld (sensor runout). Zo wordt voorkomen dat de extruder bij een wikkelfout ongecontroleerd kunststof extrudeert en zichzelf beschadigt.



4. Pas de afstand tussen de sensor en de spuitmond van de extruder aan door de kleine schroef op de sensorhouder los te draaien, de sensor omhoog of omlaag te schuiven en opnieuw vast te maken. De afstand tot de spuitmond wordt gemeten op het punt waar de gloeidraad de sensor raakt wanneer deze horizontaal staat. Afhankelijk van het materiaal kan de afstand tussen 60 en 120 mm zijn. Instellingen zijn te vinden in hoofdstuk 06.6. Hetzelfde geldt voor de ventilator onder de spuitmond.



5. De sensor kan nu worden verwijderd door hem er naar links uit te trekken. Leg hem opzij. Dit heeft als voordeel dat de sensor niet beschadigd raakt als er heet, zacht plastic uit de spuitmond komt als de extruder opstart.

6. Zorg ervoor dat de sensor tijdens het gebruik nooit wordt blootgesteld aan direct zonlicht. Dit zou de meetwaarde veranderen en de kalibratie en het opwinden van de gloeidraad verstoren. Vooral als de extruder in de buurt van een raam staat en enkele uren draait, kan het gebeuren dat de zon na enige tijd op de extruder schijnt. Dit moet voorkomen worden.

05.2 De trekeenheid kalibreren

Het tandwiel (onderdeel SP-16 extrudertoevoerwiel) op de tekeneenheid heeft een diameter van 12 mm. De besturingseenheid is hierop afgesteld zodat de berekening van de gloeidraadlengte correct is. **Alleen als u een invoerwiel met een andere diameter dan 12 mm gebruikt, moet u de volgende stappen uitvoeren:**

1. Meet hiervoor de diameter van het wiel met een schuifmaat.
2. Om een waarde in de besturingseenheid te kunnen invoeren, moet de omtrek van het wiel eerst worden berekend uit de gemeten diameter. Je kunt hiervoor een online cirkelcalculator gebruiken en de diameter invoeren om de waarde van de omtrek te verkrijgen. Of je kunt het berekenen met de volgende vergelijking (Het * teken betekent vermenigvuldigen.)

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

Je berekent dus $2 * 3,14 * \text{de helft van de gemeten diameter}$.

Een voorbeeld:

Als je een diameter van 12mm meet op het trekwielt, bereken dan $2 * 3,14 * 6$. Dit resulteert in een omtrek van 37,7 mm.

Voer deze waarde in onder Hoofdmenu - Besturing - Puller PID - P circ. De waarde moet in millimeters worden ingevoerd. Sla de instelling vervolgens op (Hoofdmenu - Besturing - Geheugen opslaan).

3. Nu moet het aantal stappen van de stappenmotor van de trekkende eenheid worden aangepast. Hiervoor moet de volgende berekening worden gemaakt:

stappen/omwenteling stappenmotor*(factor microstepping/gemeten diameter)

In het geval van de MK3 extruder is de waarde "steps/rev stappenmotor": 200

De waarde "microstapfactor" voor deze MK3 extruder is: 2

De waarde van de berekende diameter op basis van bovenstaand voorbeeld: 37.7

Om het bovenstaande voorbeeld te voltooien, bereken

$200 * (2 / 37,7)$

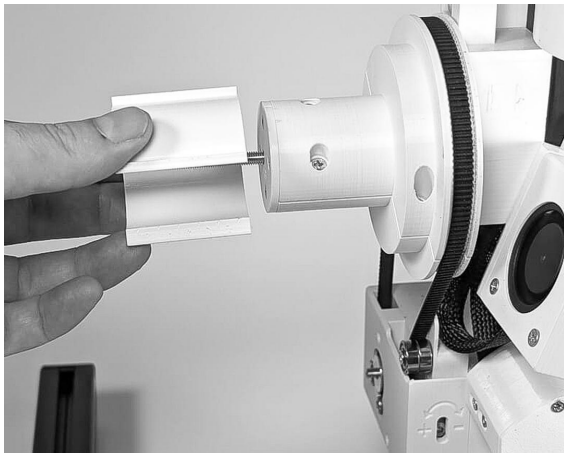
Bereken dus eerst $2 / 37,7 = 0,05305$. Sla de waarde op of schrijf hem op.

Bereken vervolgens $200 * 0,05305 = 10,61$

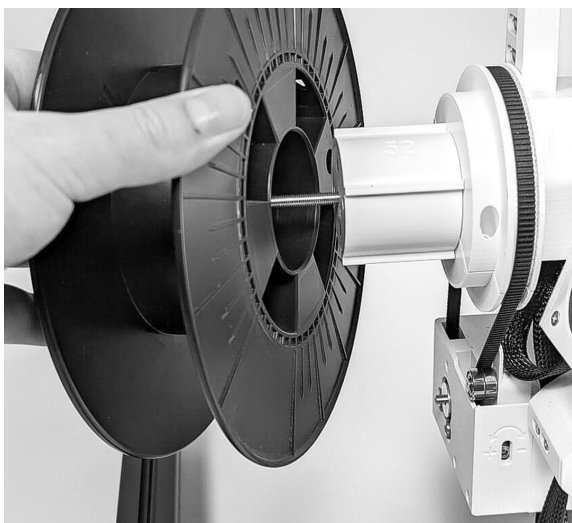
Voer de berekende waarde in onder Hoofdmenu - Besturing - Beweging - Psteps/mm. Sla de instelling vervolgens op (Hoofdmenu - Besturing - Instellingen opslaan)

05.3 De spoel voorbereiden en afstellen

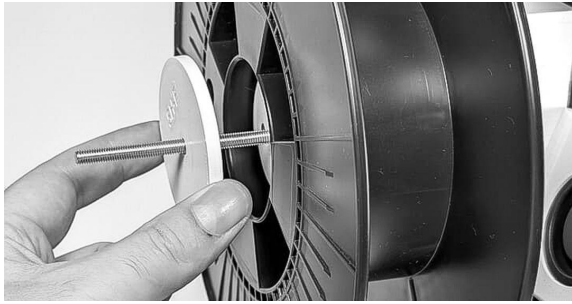
De getande riem op de spoelaandrijving wordt gebruikt om het filament onder spanning te houden terwijl het wordt opgewonden. Daarom draait hij tijdens het gebruik lichtjes rond, vergelijkbaar met een slipkoppeling. Als de trekkracht te laag is, kan dit een negatief effect hebben op het wikkelp proces. Als de trekkracht te hoog is, kan de spoelmotor geblokkeerd raken. De riemspanning moet daarom worden aangepast. Installeer hiervoor eerst de spoel:



1. Print de juiste adapter (3D-geprint onderdeel SH-G), afhankelijk van de binnendiameter van de spoel. Schuif de adapter op de spoelhouder.



2. Plaats vervolgens een lege draadspoel op de spoelhouder.



3. Plaats de sluitring op de bevestigingsschroef.



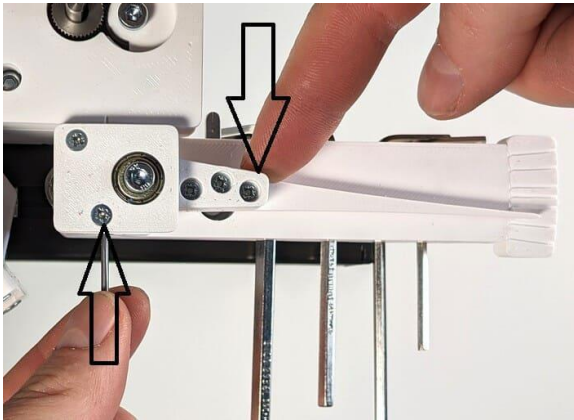
4. Draai de klemschroef vast. Afhankelijk van de breedte van de spoel die je gebruikt, kun je de klemschroef aan beide kanten gebruiken. **Draai de schroef zo vast dat de sluitring iets naar binnen buigt. Het is belangrijk dat deze schroef niet loskomt tijdens het gebruik.**



5. Start nu de extruder (als deze koud is). Selecteer hiervoor START Extruder in het hoofdmenu. De spoel gaat nu draaien. **Houd de spoel met uw hand vast en voel ongeveer hoe sterk de trekkracht is. Als je nauwelijks trekkracht voelt, moet de riem strakker worden aangedraaid. Als de trekkracht vrij sterk is of als de motor afslaat, moet de riem losser worden gemaakt. Maar in elk geval moet de riem kunnen blijven bewegen als je de haspel met de hand stopt.** Hiervoor zit er een stelschroef op de aandrijving van de haspel. Je kunt deze schroef draaien met een 3 mm inbussleutel. Als je de schroef linksom draait, wordt de riemspanning verhoogd. Als

je de schroef rechtsom draait, wordt de riemspanning verlaagd. Maak de afstelling in kleine stappen. Als het instelbereik niet het gewenste resultaat oplevert, moet de spoelaandrijving 1 tot 2 mm hoger worden gemonteerd.

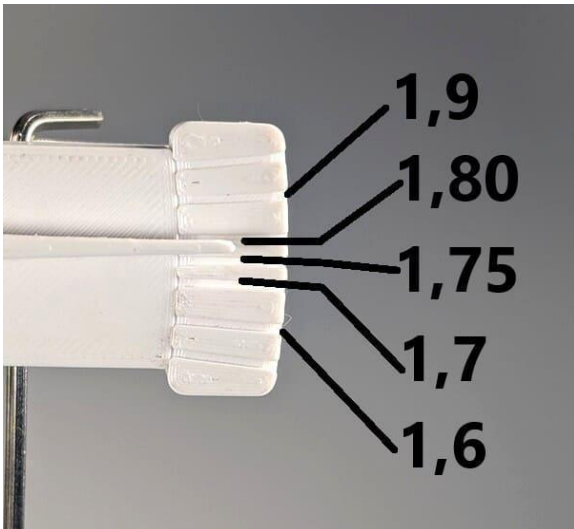
05.4 Mechanische gloeidraadmeting kalibreren



05.4.1 Een verenstaaldraad met een diameter van 1,8 mm wordt meegeleverd in de kit (zaknummer 13). Deze wordt van onderaf in de analoge meting gestoken. Druk vervolgens de wijzer van de meting met een vinger naar beneden zodat de onderdelen en kogellagers spelingvrij zijn.



05.4.2 De kalibratie kan vervolgens worden uitgevoerd door de schroef in de weegschaal los te draaien.



05.4.3 Stel de schaal zo af dat de wijzer op de lijn boven het middelpunt staat. Dit komt overeen met 1,8 mm. Zie foto. Vervolgens kunt u de klemschroef weer vastdraaien.



05.4.4 De stalen pen voor kalibratie, evenals gangbaar gereedschap en de veersleutel van de extruderaandrijving kunnen hier worden opgeborgen. Herhaal de kalibratie van tijd tot tijd en controleer ook de draaddiameter met een schuifmaat.

06-Materiaalvereisten

Het te verwerken materiaal moet goed voorbereid zijn. Ongeacht of je pellets verwerkt of regrind met de extruder, er zijn strikte criteria voor succesvolle productie van filament. Lees dit hoofdstuk aandachtig door. Deze vereisten gelden over het algemeen voor elke extruder.

06.1 Materiaalkeuze

06.1.1 In principe is de extruder ontworpen voor het verwerken van kunststoffen die geschikt zijn voor verwerking in 3D printers. Om filament van hoge kwaliteit te kunnen produceren, moet je weten wat voor materiaal je verwerkt. Als je bijvoorbeeld PLA-pellets op internet koopt, moet je altijd om een gegevensblad vragen. Er zijn namelijk PLA-pellets voor gebruik als filament in 3D-printers, maar ook voor filmproductie of spuitgieten. Deze pellets lijken erg op elkaar, maar kunnen sterk verschillen in hun smeltgedrag. Dit is zeer kritisch voor verwerking in een extruder van dit kleine ontwerp. Hetzelfde is mogelijk met PETG en ABS. Probeer dus altijd de datasheet van het materiaal in kwestie te krijgen.

06.1.2 Hetzelfde geldt voor de verwerking van 3D-printerafval. U moet de fabrikant en het type kunststof waarvan het afval afkomstig is, kunnen traceren.

06.1.3 Er zijn ook steeds meer sterk gemodificeerde soorten zoals PLA+ en andere hoogwaardige bioplastics zoals materialen van "Extrudr", evenals de zogenaamde "high flow" filamenten. Deze worden erg vloeibaar en het kan moeilijker zijn om er een dimensionaal stabiel filament van te maken. Het is ook mogelijk dat zulke materialen helemaal niet verwerkt kunnen worden met dit kleine systeem. Dit hangt altijd af van het experiment, omdat het moeilijk te voorspellen is.

06.1.4 Andere materialen zoals PP, PA of PE zijn speciale gevallen. Hoewel deze meestal wel geëxtrudeerd kunnen worden, is het vaak niet mogelijk om een goed filament te kalibreren met deze opstelling. Dit komt alleen omdat deze materialen erg snel uitharden nadat ze de nozzle verlaten. Kalibratie via zwaartekracht werkt daarom vaak niet.

06.1.5 PET uit versnipperde flessen is ook een speciaal geval. De originele Desktop Filament Extruder MK3S is over het algemeen niet ontworpen voor het verwerken van PET en al helemaal niet voor versnipperde PET-flessen. PET is een technisch polymeer dat hoge verwerkingstemperaturen heeft en over het algemeen niet gemakkelijk te verwerken is. PET is verkrijgbaar als amorf of semikristallijn thermoplast. Bij recycling is vaak niet bekend welk materiaal het werkelijk is. De extruder kan enkele soorten PET in korrelvorm extruderen. Maar het verwerken van versnipperde PET-flessen is veel moeilijker. Als je PET-flessen versnipperd, krijg je een zeer "vlokkerig" slijpsel. Dit gruis druppelt niet goed en glijdt gewoon niet door een trechter. Bovendien heeft het gruis een hoog luchtgehalte, waardoor de geometrie van de huidige extruderschroeven mogelijk niet optimaal is. Het is ook belangrijk om te weten dat hoewel de extruder het materiaal vervolgens extrudeert, de kalibratie naar filament op dat moment vaak niet werkt, simpelweg omdat PET weer heel snel stolt zodra het de spuitmond heeft verlaten. Als gevolg daarvan werkt de hier gebruikte kalibratie mogelijk niet door zijn eigen gewicht. De kalibratie en de opstelling van de extruder moeten mogelijk worden aangepast. Het is ook belangrijk om te vermelden dat het moeilijk is om van PET op een ander materiaal over te stappen. Hiervoor kunnen reinigingskorrels nodig zijn.

06.1.6 Zachte materialen zoals TPE en TPU werken vaak met beide extruderschroeven. Maar ik heb niet veel getest. Daarom kan ik het niet garanderen.

06.2 Drogen

Kunststof korrels moeten gedroogd worden voordat ze verwerkt worden, omdat veel kunststoffen vocht absorberen uit de lucht, wat een negatief effect heeft op de extrusie en belletjes veroorzaakt in het filament. Als je geen toegang hebt tot een droogkast of granulaatdroger, kan dit ook met een in de handel

verkrijgbare dehydrator. Recentelijk is drogen in een magnetron ook genoemd op het internet. Ik heb dit echter nog niet getest. Er zijn ook steeds meer commerciële draaddrogers. Deze zijn ook geschikt voor het drogen van granulaat. Ervaringswaarden zijn: PLA 45°C over 4-8 uur. PETG 60°C over 4-8 uur. ABS 60°C gedurende 3 tot 7 uur. Als er geen lucht circuleert tijdens het droogproces of als er geen verse lucht wordt toegevoerd, kan de droogtijd langer zijn.

06.3 Raszuiverheid en kleurscheiding

Houd plastic ongemengd. Meng nooit verschillende soorten plastic. Het is ook raadzaam om de materialen per fabrikant te scheiden. Zelfs als je één soort zoals PLA verwerkt, kunnen de eigenschappen van andere fabrikanten anders zijn.

Het is ook zinvol om op kleur te scheiden, omdat je dan een nieuwe kleur kunt maken als je specifiek twee of meer kleuren mengt. Als je te veel kleuren mengt, krijg je een bruin of grijs filament.

06.4 Korrelgrootte en stroombaarheid

06.4.1 Voor gebruiksklare (industriële) korrels/pellets:



Elke korrel mag maximaal 5 mm lang zijn aan de langste zijde. Alle andere zijden moeten kleiner zijn dan 4 mm. **Pellets moeten gezeefd worden voordat ze in de trechter gevuld worden. Gebruik een zeef met ronde gaten (diameter ongeveer 4,5 tot 4,8 mm).** De reden hiervoor is dat er tijdens de productie soms enkele grotere pellets of klonters aanwezig kunnen zijn, die dan de toevoerzone van de extruderschroef blokkeren:

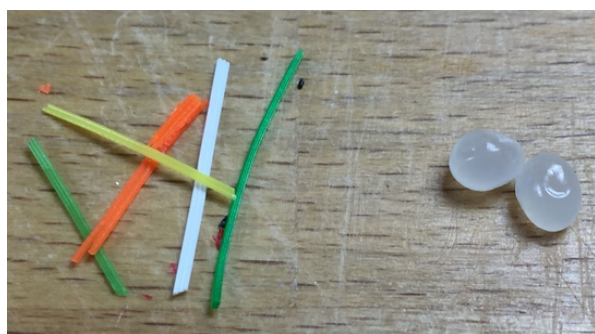


06.4.2 Voor zelf geproduceerd granulaat (regrind/shredded 3d pressure drop):



Elke nerf mag aan alle kanten niet langer zijn dan 4,5 mm. Dunne en langwerpige stukken kunnen meestal iets langer zijn (6-7 mm). Dit kan gegarandeerd worden door het materiaal voor gebruik te zeven. De zeef moet ronde gaten hebben met een diameter van 4 tot 5 mm (component ED-I). Zelf geproduceerde korrels moeten homogeen gemengd worden. Een ander criterium voor zelf geproduceerde granulaten is hun stroombaarheid. Vergeleken met gloednieuw granulaat druppelt zelf geproduceerd granulaat van kunststofafval gewoonlijk veel minder gemakkelijk. Het heeft ook de neiging om bruggen te vormen. Dit betekent dat er holtes ontstaan in het granulaat omdat het vast komt te zitten op smalle punten in de trechter en er dus geen materiaal de extruderschroef kan bereiken, ook al is de trechter ogenschijnlijk vol. Dit kan vooral gebeuren met regrind gemaakt van PLA met een kleine korrelgrootte. Als u

problemen hebt met overbrugging, installeer dan component ED-A.2 op de koppeling van de extruderschroef (u hebt dan ook het deksel ED-F voor de trechter nodig). Let bij het verzamelen van 3D printafval op het volgende: Dunne stroken, die het gevolg zijn van een "rand" of rok op het printbed, zijn moeilijk te versnipperen en kunnen de materiaalstroom in de toevoerzone van de extruder belemmeren. Sorteert dergelijke onderdelen daarom of versnipper ze verder.



06.5 Reinheid en opslag

Bescherm alle soorten granulaat tegen stof en verontreiniging. Gebruik containers met deksels. Het smeltfilter in de spuitmond van de extruder zorgt er alleen voor dat het filament verwerkt kan worden op 3D-printers met een spuitmond van 0,4 mm. Het filter is niet geschikt voor het filteren van grote hoeveelheden verontreinigd materiaal. Veel andere soorten verontreinigingen kunnen niet door het filter worden tegengehouden of zorgen ervoor dat het filter voortijdig verstopt raakt.

Bewaar alle vormen van kunststof granulaat in containers met een deksel. Idealiter moet de container zo luchtdicht mogelijk zijn. Plaats een grote zak silicagel in de container om het materiaal droog te houden. Bewaar op deze manier ook 3D-printafval dat u verzamelt voor latere verwerking.

06.6 Ervaring en instellingen

Hier zijn een paar voorbeeldinstellingen voor verschillende geteste materialen. Je kunt deze waarden gebruiken om de extruder te starten. Afhankelijk van het materiaal dat je gebruikt, kunnen andere waarden

nodig zijn. Als ik het over PLA of PETG heb, is het nog steeds mogelijk dat het materiaal dat je gebruikt zich anders gedraagt. Een voorbeeld: PLA-granulaat voor 3D-printertoepassingen wordt verkocht op ebay, ik heb het gegevensblad van het materiaal opgevraagd. In het gegevensblad staat dat PLA bestemd is voor verpakkingstoepassingen. PLA is dus niet hetzelfde als PLA. Als je eenmaal de juiste instellingen voor je materiaal hebt gevonden, is het starten van de extruder heel snel en eenvoudig. Om de diameter van het filament te kalibreren, volg je de volgende hoofdstukken van de handleiding (hoofdstuk 07, 08 en 09). Gebruik deze waarden als startwaarde:

06.6.1 PLA:

PLA-korrels:

Extruder schroef: lage compressie

Temperatuur: 170 - 200 °C

Toerental extruder: 12-20 (afhankelijk van de grootte, vorm en merk van je pellets)

Toerental trekker: 30-40

Afstandssensor - matrijs: 70-120 mm

Ventilatorvermogen: 80-100%

Grootte spuitmond: 1,7 mm

Opmerking: Ventilator schuin naar de sensor, Motorstroom 2.5 A - 3.2 A

PLA-slijpsel (versnipperd 3D-printafval):

Extruder schroef: hoge compressie

Temperatuur: 170 - 185 °C

Toerental extruder: 18-20 (afhankelijk van de grootte, vorm en het merk van je regrind)

Toerental trekker: 30-40

Afstandssensor - spuitmond: 70-120 mm

Ventilatorvermogen: 50-100%

Grootte mondstuk: 1,7 mm

Opmerking: Ventilator gekanteld naar sensor, houd trechter gevuld, Motorstroom 2.5 A - 2.8 A

06.6.2 PETG:

PETG-pellets (zonder masterbatch):

Extruder schroef: lage compressie

Temperatuur: 205 - 220 °C

Extruder toerental: 10-14

Toerental trekker: 30-35

Afstandssensor - spuitmond: 90-120 mm

Ventilatorvermogen: 40-80%

Grootte mondstuk: 1,7 mm

Opmerking: Ventilator schuin in de richting van de sensor. PETG moet zeer goed gedroogd worden, PETG zonder toevoegingen zoals masterbatch vereist veel motorvermogen omdat het zeer taai en zeer viskeus is. De snelheid moet daarom relatief laag gehouden worden. De extrudermotor kan stappen verliezen. Er kan een piepend geluid ontstaan, omdat het smeltproces in de compressiezone relatief langzaam verloopt ten gunste van het hersluiten. In sommige gevallen moet de motorstroom van de stappenmotordriver verhoogd worden (2,9A). De motor moet dan mogelijk actief worden gekoeld.

PETG-pellets (met 3,5% micromasterbatch):

Extruder schroef: lage compressie

Temperatuur: 205 - 210 °C

Extruder toerental: 17

Toerental trekker: 24-27

Afstandssensor - spuitmond: 170mm

Afstand ventilator - spuitmond: 100mm

Vermogen ventilator: 10-13

Grootte spuitmond: 1,7 mm

Opmerking: Motorstroom 2.5 A - 3.2 A

PETG-slijpsel (versnipperd 3D-printafval):

Extruderschroef: hoge compressie

Temperatuur: 195 - 230 °C

Extruder toerental: 7-20 (afhankelijk van de grootte, vorm en het merk van je regrid)

Toerental trekker: 30-35

Afstandssensor - spuitmond: 100 mm

Ventilatorvermogen: 30-60

Grootte mondstuk: 1,7 mm

Opmerking: Ventilator schuin naar de sensor, Motorstroom 2.5 A - 2.8 A

06.6.3 ABS:

ABS-korrels:

Extruder schroef: hoge of lage compressie

Temperatuur: 195 - 205 °C

Toerental extruder: 13-20 (afhankelijk van de grootte, vorm en merk van je pellets)

Toerental trekker: 30-40

Afstandssensor - spuitmond: 120mm

Ventilatorvermogen: 20-60

Grootte mondstuk: 1,5 mm of kleiner

Opmerking: Ventilator schuin naar de sensor, filament heeft de neiging om te draaien in de voorkant van de trekkende eenheid, dan produceren sneller of koelen lager. ABS moet zeer goed worden gedroogd

06.7 De gloeidraad kleuren

06.7.1 Kleuren met masterbatches:

De mengcapaciteit van een extruder in dit kleine ontwerp is natuurlijk beperkt. Kleuren met masterbatches is mogelijk, maar is beperkt in termen van homogeniteit. Er zijn masterbatches die de extrusieprestaties negatief kunnen beïnvloeden of verstoren. Begin daarom met een kleine hoeveelheid en werk naar de maximale toevoeging toe. De roerwerkschroef op de koppeling van de extruderschroef mag niet geïnstalleerd worden als pellets met masterbatches gebruikt worden. De toevoeging van masterbatch wordt berekend op basis van het gewicht en moet 2,5% tot 3,5% van het gewicht van de pellets bedragen. De kalibratie-instellingen van de gloeidraad moeten dan worden aangepast. Het is meestal nodig om de snelheid van de extrudermotor te verhogen, omdat de wrijving in de extruderbuis wordt verminderd door de masterbatch. Als je de kleur wilt veranderen of wilt overschakelen op natuurlijk gekleurd materiaal, kan het nodig zijn om de extruderschroef te verwijderen en handmatig te reinigen. Zie hoofdstuk 12 in de handleiding.



Het gebruik van micromasterbatch heeft zich bewezen met kleine extruders. De homogeniteit van de kleur is aanzienlijk beter dan met standaard masterbatch. De dosering van micromasterbatch kan variëren van 2% tot 4% van het gewicht. Micro Masterbatch in de kleuren wit, zwart, rood en blauw is al verkrijgbaar in mijn [online winkel](#). Meer kleuren volgen binnenkort.

Belangrijk om te weten: Bij gebruik van masterbatches in kleine extruders kan de diametertolerantie van het filament negatief beïnvloed worden. Het filament is nog steeds gemakkelijk te printen, maar de diameterfluctuaties kunnen later zichtbaar zijn in het printbeeld. Om dit te voorkomen, is het aan te raden om de kleuring in twee

extrusieprocessen uit te voeren. In de eerste doorgang wordt gekleurd met masterbatch en relatief snel geproduceerd zonder aandacht te besteden aan de diameter van het filament. De diameter kan ook groter zijn dan de vereiste 1,75 mm. Het geproduceerde filament wordt vervolgens weer verwerkt tot pellets. Dit wordt gedaan met een pelletizer (apparaat om filament te versnipperen). De pellets worden vervolgens weer verwerkt tot filament met behulp van de extruder, wat resulteert in een goede diametertolerantie en kleurhomogeniteit.

06.7.2 Kleuren met pigment



Klanten melden dat pigmenten voor het kleuren van epoxyhars ook goed werken voor het kleuren van plastic pellets. Het materiaal wordt echter halftransparant. Het hanteren van pigmenten kan echter moeilijk en rommelig zijn.

06.7.3 Kleuren met filamentresten



De meeste commerciële filamenten op de markt zijn sterk gepigmenteerd. Als je filamentresten weer tot pellets vermaakt (bijvoorbeeld met een pelletizer) en gebruikt als "masterbatchvervanger", krijg je vaak goede kleurresultaten.

06.8 De extruderschroef kiezen

De extruderkit wordt geleverd met twee verschillende extruderschroeven:

De hoge compressie extruder schroef is ontworpen voor het verwerken van **versnipperd 3D printerafval** van PLA, ABS en PETG. Simpelweg omdat er vaak een hoog luchtgehalte zit in het zelf geproduceerde regrind. Bovendien biedt de extruderschroef met zijn hoge compressie een grotere opening in de toevoerzone, wat een voordeel is bij regrind. Afhankelijk van de deeltjesgrootte kan de lage compressie echter ook nodig zijn voor PETG-regrind. Daarnaast kan de hoge compressie ook gebruikt worden om bepaalde kunststoffen in korrelvorm te verwerken, zoals PLA-types (geoptimaliseerd voor 3D-printen, niet voor verpakkingstoepassingen) en ABS. Deze schroef is gemarkeerd om hem te onderscheiden van de andere (2x ronde inkeping op de as).

De lage compressieschroef is ontworpen voor het verwerken van kunststoffen in **korrelvorm** zoals PLA, ABS, ASA, PETG. Deze schroef is gemarkeerd om hem te onderscheiden van de andere (1x ronde tegenboring op de as).

06.9 Versnipperoplossingen

Voor het versnipperen van 3D printerafval zijn meestal krachtige en dure machines nodig. Hieronder laat ik je graag verschillende opties zien:

06.9.1 De handigste oplossing met de beste granulaatkwaliteit is een normale industriële hakselaar, ook bekend als een granulator. Idealiter hebben dergelijke apparaten getande snijmessen en een vervangbare zeef, zodat de grootte van het granulaat kan worden bepaald. Dit kost echter iets meer en vereist vaak een stroomaansluiting.

06.9.1 Er zijn tegenwoordig ook tafemodel shredders voor het recyclen van 3D-printerafval. Bijvoorbeeld van Hellweg, Polystruider, enz.). Deze zijn echter nog vrij duur.

06.9.2 Een open source oplossing voor krachtige papierversnipperaars komt van de beweging Precious Plastic. Er zijn ook kant-en-klare machines te koop op de online bazaar: <https://bazar.preciousplastic.com>. Maar zelfs deze apparaten zijn niet erg goedkoop en vaak alleen geschikt voor recycling in spuitgietmachines en plaatpersen. EN LET OP: In het verleden zijn er problemen geweest met dit model. Dit type shredder is niet ontworpen voor de vereiste deeltjesgrootte van minder dan 5 mm en in het gemalen materiaal zit vaak metaalslijpsel, dat dan heel snel en vaak de extrudermond verstopt.

06.9.3 Op kleine schaal kan ook een zogenaamde zijmolen of spruismolen worden gebruikt. Dit soort molens zijn soms goedkoop verkrijgbaar in advertenties of op industriële veilingen. Deze molens hebben ook een ingebouwde zeef. Het nadeel van deze molens is dat de inlaat vrij klein is en grotere 3D prints moeten worden voorgemalen en er is ook een stroomaansluiting nodig.

06.9.4 Een alternatief voor deze grote en dure machines kan het versnipperen van 3D-printerafval in een keukenblender zijn. Klanten melden de eerste referenties op dit gebied van de volgende apparaten:

- Total standmixer van Blendtec (aankoopprijs ca. €400)

- Arendo blender 2000 W incl. blenderkan 2,0 L 32.000 tpm. (aankoopprijs ca. 55€)

Het is belangrijk dat deze blenders een krachtige motor hebben in combinatie met stompe messen. Dit hakt het 3D printafval relatief gelijkmatig fijn zonder het te snijden. De korte looptijd genereert weinig warmte. Het materiaal moet door een zeef worden gehaald en kan dan in de extruder worden gebruikt. Tot nu toe zijn echter alleen PLA en PETG getest. Goedkope keukenmixers met scherpe messen voldoen niet aan dit doel. Het vermogen is niet voldoende en het materiaal kan smelten door de warmteontwikkeling.

06.9.5 Een andere gunstige aanpak is een papiervernietiger met rollen. Het is belangrijk om een versnipperaar met een langzaam draaiende messenwals te gebruiken. Normale, snel draaiende messenvernietigers zouden het plastic doen smelten. Ik heb echter gemerkt dat zeer goedkope apparaten wat metaalschuring in het gemalen materiaal brengen, waardoor het materiaal kan verkleuren en het smeltfilter voortijdig verstopt raakt. Het is daarom beter om te kiezen voor apparaten in de prijsklasse van 200 tot 250 euro. Deze apparaten werken over het algemeen echter vrij goed, ze hebben voldoende vermogen en kunnen via een gewoon stopcontact worden bediend. Hoogwaardige rolhakselaars zijn ook vrij stil. Er is echter een limiet aan de grootte van het te verwerken afval. Grote stukken moeten met een hamer of zaag versnipperd worden. De eerste tests waren echter veelbelovend. Ik ben bezig met het installeren van een soort zeefdrager in dergelijke apparaten. Deze draait het materiaal in een cirkel en verplettert het totdat het door de zeef naar buiten kan vallen. Dit levert bruikbaar gemalen materiaal op.

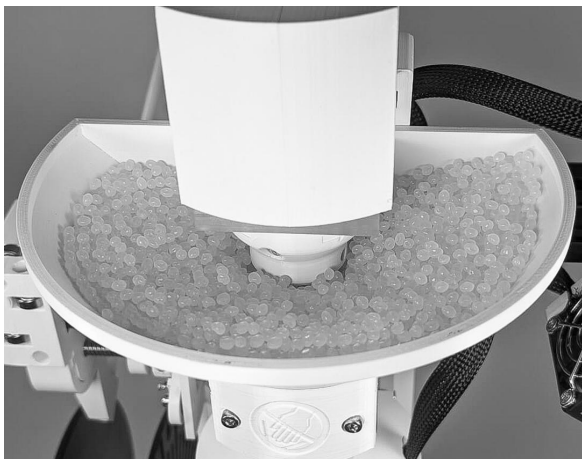
07-Extruder starten

LET OP Verbrandingsgevaar! De spuitmond en de metalen onderdelen van de extruder worden zeer heet. Wanneer het filament in de vorm van een zachte plastic draad uit de nozzle komt, is het zeer heet (150°C tot 260°C). Om het wikkelp proces te starten, moet je het filament in zachte toestand hanteren. Gebruik daarom beschermende handschoenen of gereedschappen zoals een pincet om het filament in dit gebied te hanteren. Het filament koelt aanzienlijk af na een paar centimeter aan het oppervlak, maar blijft aan de binnenkant nog lange tijd erg heet. Wees daarom zeer voorzichtig bij het hanteren van de gloeidraad.

07.1 Opwarmen

Verwarm de extruder door Voorverwarmen te selecteren in het hoofdmenu. De extruder warmt nu op tot de vooraf ingestelde 180°C. Deze temperatuur is een benaderende startwaarde voor PLA. Als je een andere voorverwarmingstemperatuur wilt instellen, kun je dit doen onder Hoofdmenu - Besturing - Temperatuur - Voorverwarmen instellen. Verander de temperatuur pas als de voorverwarmingswaarde is bereikt. Daarna kun je de temperatuur op elk gewenst moment wijzigen onder Hoofdmenu - Instelling - Temperatuur. Een lijst met empirische waarden voor verschillende soorten kunststof is te vinden in hoofdstuk 06.6. Als de extruder is opgewarmd, geeft de besturing twee pieptonen. Dit is om ervoor te zorgen dat je niet vergeet dat het apparaat in werking is. Als de extruder is opgewarmd maar langer dan 30 minuten niet wordt gestart, verschijnt de foutmelding "Safety cooldown". De extruder moet dan opnieuw worden gestart.

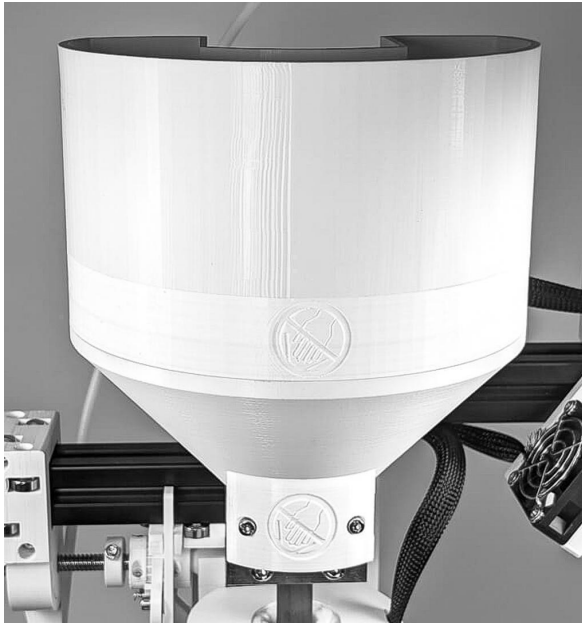
07.2 De trechter vullen



1. Vul de trechter met kunststofgranulaat. **Zorg ervoor dat u voldoet aan alle criteria in hoofdstuk 06.** De trechter deel 1 is permanent geïnstalleerd op de extruder en moet altijd minstens gevuld zijn om consistente extrusieresultaten te verkrijgen.



2. trechterdeel 2 heeft een soort opening zodat de pellets gecontroleerd naar de toevoerzone stromen bij het verwerken van pellets (industriële pellets). **Bij het verwerken van versnipperd 3D-printafval (regrind) moet trechterdeel 2 worden verwijderd om brugvorming in het materiaal te voorkomen.**



3 Het trechterdeel 3 vergroot de trechter en zorgt voor een langere looptijd. Dit deel is stapelbaar zodat je er nog een trechterdeel bovenop kunt plaatsen. Als dit deel gevuld is, kun je minstens 1 kg filament produceren.

07.3 De extruder en spuitgietsfunctie starten

07.3.1 De extruder starten voor de productie van filament:

Start de extrudermotor (Hoofdmenu - Extruder STARTen). De motor kan alleen worden ingeschakeld als de huidige temperatuur van de extruder hoger is dan 150°C om schade door koud plastic te voorkomen (je kunt deze waarde wijzigen, zie hoofdstuk 15). In de fabrieksinstelling start de motor met 7 omwentelingen per minuut (RPM). Dit is een relatief langzame beginwaarde om aan te wennen. De trekmotor en de spoelmotor starten ook, dus de filamentspoel zal ook draaien. Je kunt de snelheid van de extruder op elk moment wijzigen (Hoofdmenu - Instelling - Extruder rpm). Wanneer de extruder voor de eerste keer draait, of wanneer de extruderschroef vrij is van plastic, kan het enkele minuten duren voordat het materiaal uit de spuitmond komt. Als er kunststof uit de spuitmond komt, heeft de extruder nog even nodig tot de druk- en temperatuurcurve langs de extruderschroef gelijkmatig zijn. Laat de extruder daarom nog 2 tot 4 minuten draaien. De sensor moet verwijderd worden en opzij gelegd worden om beschadiging te voorkomen. Het beste is om een tapijmat op je werkoppervlak te leggen zodat het niet beschadigd kan worden door het hete plastic.

Nu moet ervoor gezorgd worden dat de extrusie soepel verloopt. Het zachte filament rolt zich op onder de spuitmond. Als de extrusie gelijkmatig verloopt, ziet het er ongeveer zo uit:



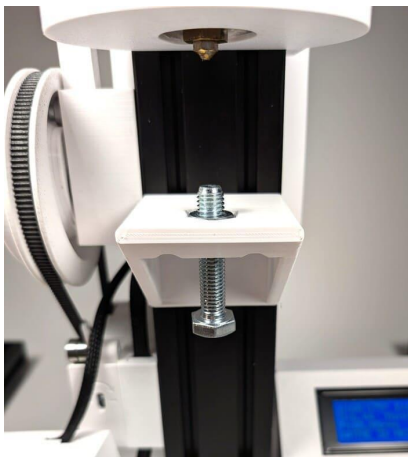
Als de extrusie echter NIET uniform is, ziet het er ongeveer zo uit:



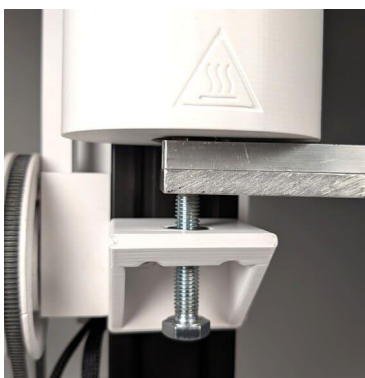
Raadpleeg hoofdstuk 16 als de extrusie ongelijkmatig is of als er andere problemen optreden, zoals een blokkering van de extrusieschroef.

07.3.2 De extruder starten voor spuitgieten:

De spuitgietfunctie kan alleen worden gebruikt als de huidige temperatuur van de extruder hoger is dan 150°C om schade door koud plastic te voorkomen (je kunt deze waarde wijzigen, zie hoofdstuk 15). Stel de gewenste temperatuur en de gewenste snelheid in (Hoofdmenu - Instellingen - Extruder toerental). Selecteer vervolgens de gewenste injectietijd (Hoofdmenu - Instellingen - Injectietijd). Deze kan variëren van 1 tot 180 seconden. Schakel over naar het startscherm. Als je nu de draaiknop naast het display 2 seconden ingedrukt houdt, zal de extruder gedurende de ingestelde tijd draaien.



Verwijder de sensor en de ventilator onder de sproeier. Je kunt de klembeugel (component IM-A) op de schuifblokken monteren. In zak 3 van de kit vind je een zeskantmoer M10x50 en in zak 5 vind je een draadmoer M10. Deze kun je in component IM-A steken en gebruiken als klemmer voor de te vullen spuitgietmatrijs. Het is raadzaam om de matrijs op te warmen. Voor de maximale extrusiehoeveelheid moet je uitzoeken bij welke temperatuur het gebruikte materiaal het snelst extrudeert. Soms zijn hogere temperaturen nodig om veel materiaalstroom te genereren. Soms wordt de wrijving in het systeem echter minder bij hogere temperaturen, zodat er komt minder materiaal uit de spuitmond. Gebruik geen smeltfilter. Laat de extruder niet te lang opwarmen zonder de extrusie te starten, anders kan het materiaal afbreken door thermische spanning.



08 Productie van filament voorbereiden

08.1 Snelheden en ventilatorstand voorbereiden

Om later met het wikkelen van het filament te beginnen, heb je beide handen nodig en heb je niet veel tijd om je op andere dingen te concentreren. Daarom zijn er een paar dingen die vooraf ingesteld kunnen worden:

1. Stel het toerental van de extrudermotor en de motor van de teksteenheid grofweg in afhankelijk van het materiaal. Een lijst met empirische waarden afhankelijk van het type kunststof is te vinden in hoofdstuk 06.6. De extrudersnelheid wordt ingesteld via Hoofdmenu-Instellingen-Extruder tpm. Vermijd hogere snelheden (boven 15 tpm) als de waarden voor de materiaalinstellingen niet bekend zijn. Een te hoog toerental kan ertoe leiden dat de extruderschroef blokkeert als de instellingen niet geschikt zijn.
2. De snelheid van de trekker wordt ingesteld door de draaiknop op het display te draaien terwijl de informatieweergave wordt weergegeven. Je kunt de bijbehorende snelheid aflezen op het display onder "P:". Ook hier kunt u de waarden in hoofdstuk 06.6 als richtlijn gebruiken.
3. Pas de ventilatorsnelheid van de ventilator onder het mondstuk grofweg aan. Hoofdmenu - Instellingen - Ventilatorsnelheid. Hier kun je ook de waarden in hoofdstuk 06.6 als richtlijn gebruiken. Er zijn twee redenen om de gloeidraad op weg naar de opwikkelaar te koelen. Ten eerste koelt het filament af zodat het koud genoeg is om goed opgewikkeld te worden. Ten tweede koelt het oppervlak van de gloeidraad in de buurt van de sensor zodanig af dat de sensorarm niet aan de zachte gloeidraad blijft plakken.

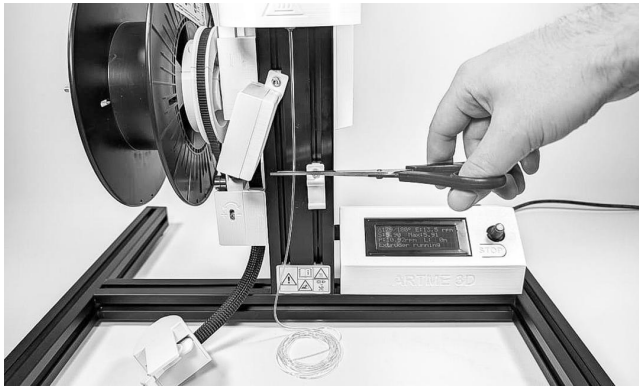


4. Stel de uitlijning van de ventilator onder de sproeier bij. **Het is meestal voordelig om de ventilator onder de spuitmond iets naar beneden te kantelen. Dit zorgt ervoor dat de werking van de sensor niet wordt verstoord doordat het filament eraan blijft plakken. Het voorkomt ook dat het filament te vroeg stolt en daardoor kromtrekt. Als het filament echter nog steeds te zacht is wanneer het bij de tekeneenheid aankomt, kan het nodig zijn om de ventilator onder de nozzle recht te zetten. Deze afstelling is erg gevoelig. Gebruik je vinger om precies te voelen waar de luchtstroom vandaan komt.**

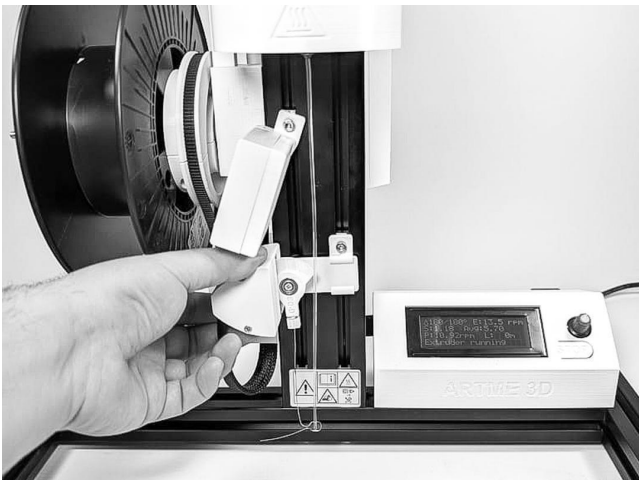


- 5 De ventilator naast de tekeneenheid kan ook naar beneden worden gekanteld. Dit vergroot de koelzone. Er zijn echter ook materialen die heel snel stollen. In dit geval kan te veel koeling het wikkelp proces verstoren, omdat de gloeidraad krom trekt. Zet in dit geval de ventilatoren recht.

08.2 Productie van filament voorbereiden



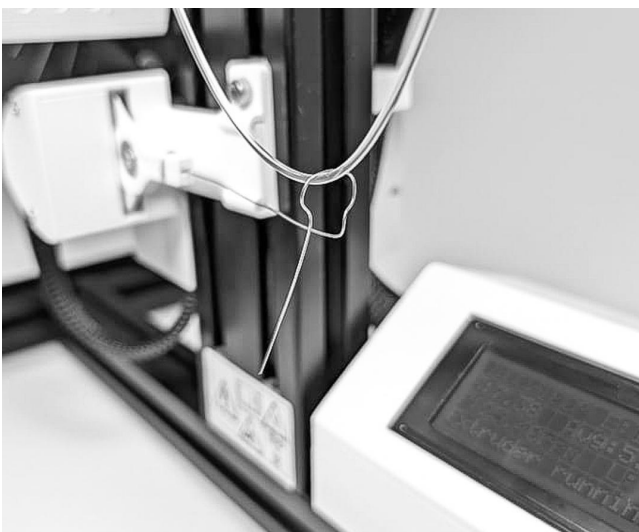
08.2.1 Knip het nog zachte filament ongeveer 7 tot 10 centimeter na de spuitmond af met een schaar of een zijknijptang.



08.2.2 Plaats de sensor terug in de houder door hem van links in de houder te duwen.



08.2.3 Leid de gloeidraad in een boog in de richting van de teksteenheid en plaats de sensor op de gloeidraad. Zorg ervoor dat de punt van de draad van de sensor op de gloeidraad rust. Trek aan het filament met ongeveer dezelfde snelheid als waarmee het uit de spuitmond komt en houd de sensor ongeveer horizontaal.



08.2.4 Als het koelen door de ventilator te snel gaat of de extrusiesnelheid te laag is, kan het filament kromtrekken, wat het verdere proces bemoeilijkt. Lees in dit geval punt 8 hieronder. Als de koeling te langzaam is, kan het filament aan de sensor blijven plakken. De sensor "springt" dan over de gloeidraad heen. Verhoog in dit geval de snelheid van de ventilator en zorg ervoor dat deze schuin staat zodat hij op de sensor blaast.



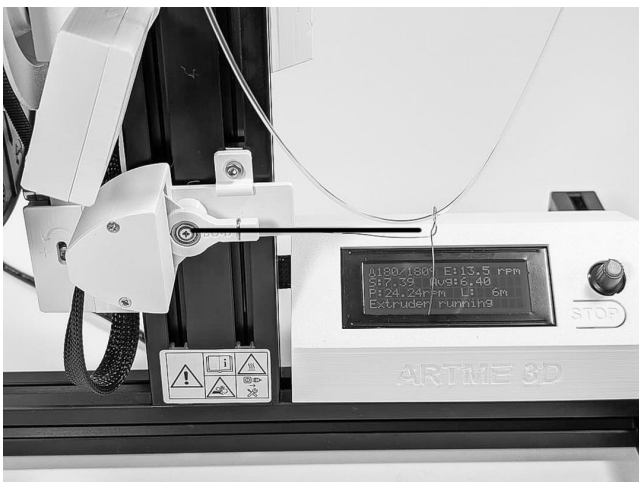
08.2.5 Duw de gloeidraad door de opening in het meetapparaat naar de tekeneenheid. De draad moet vanzelf naar binnen getrokken worden. Als dit niet het geval is, moet u de spanhendel op de tekeneenheid met de hand iets openen.



08.2.6 De snelheid van de motor van de trekunit kan nu worden gewijzigd door aan de draaiknop op het display te draaien (Info-weergave moet zichtbaar zijn). Stel de snelheid zo in dat de sensor ongeveer horizontaal blijft. **Als de sensor naar boven wijst (lijn in de tweede afbeelding), moet de snelheid lager zijn.**



08.2.7 Als de sensor naar beneden wijst (lijn in de afbeelding), moet de snelheid worden verhoogd.



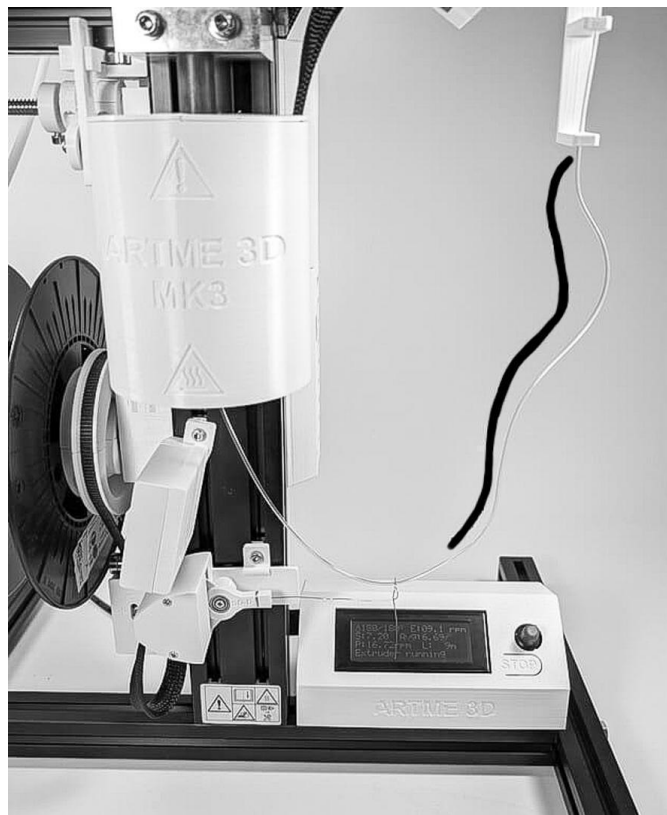
08.2.8 **Als de sensor ongeveer horizontaal blijft, kun je automatisch terugspoelen activeren. Klik hiervoor op "automatisch trekken" in het hoofdmenu.** De snelheid van de trekmotor wordt nu geregeld afhankelijk van de hoogte van de sensor. Als de sensor lager staat, wordt de snelheid verhoogd en omgekeerd. Dit zorgt ervoor dat het zachte filament, dat in een boog naar de trekmotor loopt, altijd op dezelfde hoogte hangt. Hierdoor blijft het dode gewicht en dus de diameter van het filament gelijk. Met

een beetje oefening gaat het hele proces vrij snel. De sensor kan een beetje naar rechts of links worden verplaatst in zijn houder zodat de draad van de sensor het filamentblad op het laagste punt raakt.



08.2.9 Het filament loopt nu door de PTFE-buis en komt boven de spoel uit bij de filamentgeleider. Laat het eerst naar de bodem lopen zodat je de tijd hebt om de volgende instellingen te maken om de exacte diameter te kalibreren.

08.2.10 U kunt de automatische snelheidsregeling op elk moment onderbreken (hoofdmenu/handmatig trekken) en opnieuw regelen met de draaiknop in de informatieweergave. Dit is vooral nodig als u grote wijzigingen in de instellingen aanbrengt. Start de automatische snelheidsregeling pas opnieuw als de sensor ongeveer horizontaal staat.



08.2.11 **Als de ventilator te snel afkoelt of als de extrusiesnelheid te laag is, kan het filament op weg naar de tekeneenheid draaien. Dit kan de sensor beschadigen en de motor van de teksteenheid blokkeren, waardoor het terugspoelen onmogelijk wordt. In dit geval hebt u de volgende opties:**

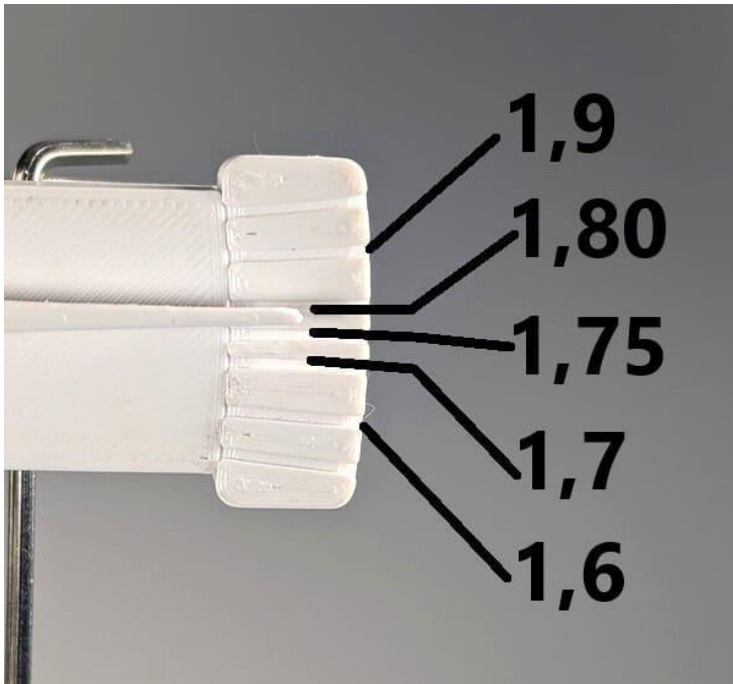
- Verlaag de ventilatorsnelheid (in kleine stapjes).
- Kantel de ventilator onder het mondstuk naar beneden zodat deze naar de sensor wijst en de gloeidraad, die omhoog wordt getrokken, minder afkoelt.
 - Verhoog de snelheid van de extrudermotor (in kleine stapjes).
 - om de afstand tussen de sensor en het mondstuk te verkleinen.
 - Verhoog de temperatuur van de extruder (in kleine stapjes).
 - Maak het smeltfilter schoon of vervang het, want het kan verstopt zijn of slippen.
 - Sommige materialen zijn niet geschikt voor dit proces omdat ze te snel stollen of te bros zijn. Dit zijn

vaak materialen waarvoor de extruder niet ontworpen is (HDPE, vezelge vulde materialen, etc.). Je zult een beetje moeten experimenteren om te zien of kalibratie op filament mogelijk is.

- Als het de eerste keer niet lukt, probeer het dan gewoon opnieuw door het filament af te snijden. Na een beetje oefening zul je dit heel snel kunnen.

09-Kalibreer diameter gloeidraad

09.1 De diameter van de gloeidraad meten



Je kunt de diameter vrij nauwkeurig aflezen op het analoge display. Controleer het meetresultaat echter van tijd tot tijd met een schuifmaat van hoge kwaliteit en herhaal indien nodig de kalibratie van het analoge display. Zie hoofdstuk 05.4.

09.2 Bruikbare gloeidraad

definiëren

Als u bijvoorbeeld een filamentdiameter instelt tussen 1,6 en 1,8 mm (bij een filamentsysteem van 1,75 mm), kan dit goed worden verwerkt met standaard 3D-printers. Als je twijfelt, kun je de doorstroomsnelheid van de printer verhogen, bijvoorbeeld als de diameter kleiner is dan 1,75 mm. Of je kunt de diameter van het filament invoeren in de snijplotter. Als de diameter van het filament echter sterk fluctueert tijdens de productie, ook al draait de terugspoeler automatisch, dan is er iets mis met het systeem (granulaatkwaliteit, snelheid te hoog, smeltfilter vuil, materiaal ongeschikt, etc.) Een filamentdiameter groter dan 1,85 mm kan in de meeste 3D printers verstopping veroorzaken. Blijf bij twijfel iets onder de beoogde diameter van 1,75 mm. Met een beetje oefening is het echter goed mogelijk om deze diameter te bereiken. Zie volgende stap.

09.3 De diameter van de gloeidraad kalibreren

Als je een nieuw materiaal verwerkt zonder ervaring, kan dit proces enige tijd duren omdat het systeem vrij langzaam reageert. Dus als je bijvoorbeeld de temperatuur verandert om de diameter van het filament te optimaliseren, wacht dan even tot de temperatuur in het hele systeem is aangepast. Hetzelfde geldt voor alle onderstaande opties.

Belangrijk om te weten: Kunststoffen zetten in verschillende mate uit wanneer ze de spuitmond verlaten. Daarom bepaalt het gat in de spuitmond slechts bij benadering de diameter van het filament:

Gaten voor filament van 1,75 mm:

PLA en PETG: ca. 1,7 mm gat (empirische waarde, kan variëren)

ABS: ca. 1,5mm gat (empirische waarde, kan variëren)

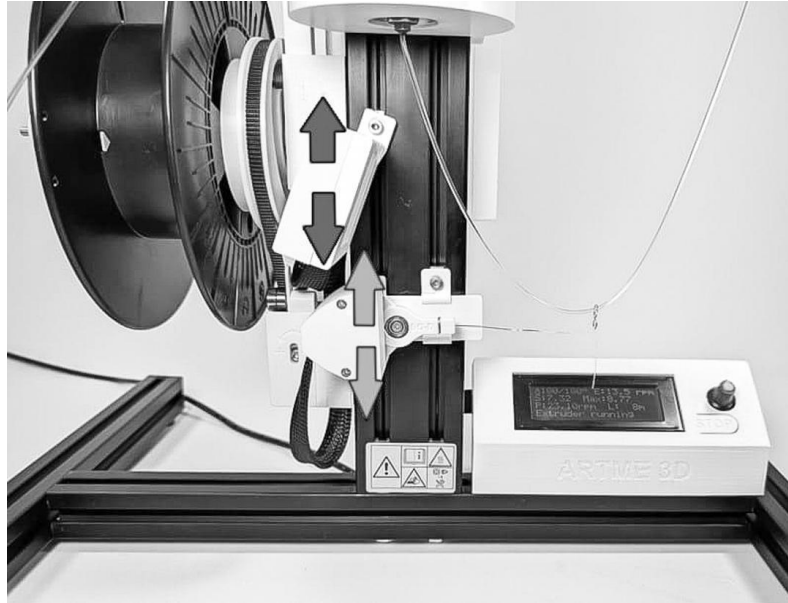
De volgende opties zijn beschikbaar om de diameter van de gloeidraad te beïnvloeden:

1. De grootte van het gat in het mondstuk
2. De druk in het systeem als functie van snelheid, materiaal en temperatuur.
3. Het vulniveau van de trechter. (Tenminste trechterdeel 1 moet altijd gevuld zijn om een gelijkmatige druk in het systeem te garanderen)
4. De afstand tussen de spuitmond en de sensor. (een grotere afstand verhoogt het gewicht van het filament)
5. De eigenschap van het materiaal afhankelijk van de temperatuur (hard of zacht)
6. Het gewicht van de sensor.
7. De afstand tussen de ventilator en de spuitmond. Hoe dichter de ventilator bij de spuitmond is, hoe koeler de spuitmond zal zijn en hoe sneller het filament zal afkoelen.
8. Kunststof wordt tijdens elk smeltproces beschadigd (degradatie door de frequentie en duur van de smeltprocessen). Hierdoor kunnen de eigenschappen van het plastic veranderen. PLA lijkt bijvoorbeeld dunner te worden en zet niet meer zoveel uit wanneer het de spuitmond verlaat naarmate het vaker gesmolten wordt. Dit verkleint de diameter van het filament en vereist nieuwe instellingen.
9. Zelfs kunststoffen van hetzelfde type kunnen verschillende eigenschappen hebben. Dit hangt bijvoorbeeld af van de formulering van de fabrikant of de leeftijd van het materiaal.
10. Vermijd tocht in de kamer.
11. Droog het materiaal altijd voordat je het verwerkt.

Het is daarom raadzaam om de empirische waarden te gebruiken en vervolgens als volgt te werk te gaan voor fijnafstelling:

1. Het gat in de spuitmond kan in grootte variëren afhankelijk van het te verwerken materiaal. Verander de diameter van de spuitmond alleen om de diameter van het filament te veranderen als je dit NIET kunt bereiken met behulp van de volgende instelopties.
2. Als de draaddiameter te groot is, kun je:
 - a. Vergroot de afstand tussen de sensor en de spuitmond. Het gewicht van de gloeidraad wordt verhoogd, zodat de gloeidraad iets dunner wordt getrokken (pijlen in de afbeelding hieronder).
 - b. Vergroot de afstand tussen de ventilator en de spuitmond iets. Zo wordt het filament vlak na de nozzle zachter en rekt het iets meer uit (pijlen in de afbeelding hieronder).
 - c. Verhoog de temperatuur een beetje. Hierdoor wordt het plastic zachter en trekt het dunner. Als het plastic nog steeds te heet is wanneer het de sensor bereikt, kan de sensorarm afremmen of stuiteren. Verhoog in dat geval de snelheid van de gloeidraadventilator.
 - d. Vertraag de snelheid van de extrudermotor. Dit verlaagt de druk in het systeem en het filament zet minder uit wanneer het de spuitmond verlaat.
 - e. Verlaag de ventilatorsnelheid. De gloeidraad koelt dan iets later af en heeft meer tijd om door zijn eigen gewicht te worden aangetrokken.
 - f. Bevestig een extra klein gewichtje (bijv. ring M5) aan de sensor, dit trekt de gloeidraad iets langer aan.
3. Als de diameter van de gloeidraad te klein is, kun je daarom:
 - a. Verklein de afstand tussen de sensor en het mondstuk (pijlen in de afbeelding op de volgende pagina).
 - b. Verklein de afstand tussen de ventilator en het mondstuk (pijlen in de afbeelding op de volgende pagina).
 - c. Verlaag de temperatuur iets.
 - d. Verhoog de snelheid.
 - e. Verhoog de ventilatorsnelheid.
 - f. Verminder het gewicht van de sensor.

4. **Vergeet niet om veranderingen alleen in kleine stapjes door te voeren en om het systeem na elke verandering tijd te geven totdat het effect stabiel is.**
5. Noteer de instellingswaarden en sla de instellingen op indien nodig. (Hoofdmenu - Bediening - Instellingen opslaan)

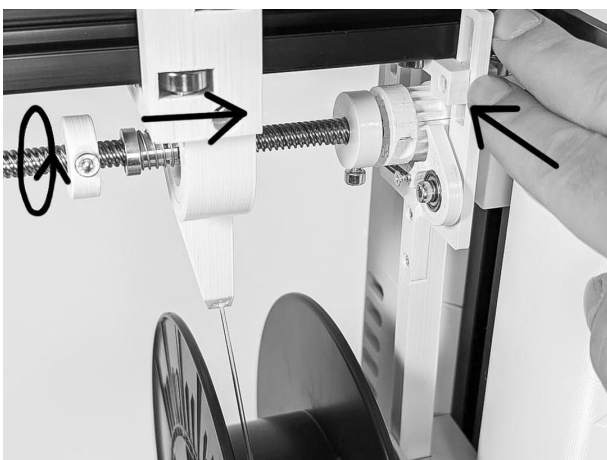


10-Spool filament

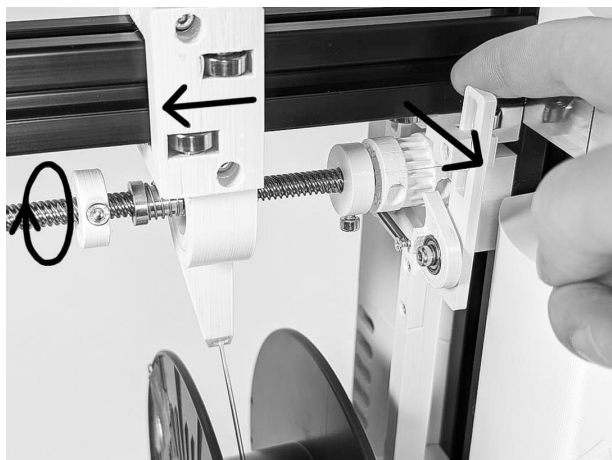
10.1 De gloeidraadgeleider verplaatsen



10.1.1 De draadgeleider wordt bewogen door de draadspil te draaien. Dit is nodig om het wikkelp proces correct te kunnen starten.



10.1.2 Om de draadgeleider naar rechts te verplaatsen, drukt u met de hand op het mechanisme en draait u de draadspil tegen de klok in.



10.1.3 Om de draadgeleider naar links te verplaatsen, trekt u met de hand aan het mechanisme en draait u de draadspil rechtsom.

10.2 De omkering van de richting instellen



10.2.1 Draai de cilinderschroeven in de FG-N component los en selecteer de positie zodat het filament vanuit de geleider helemaal naar de linkerkant van de spoel kan worden verplaatst. Draai de schroef vervolgens weer vast.



10.2.2 Draai de cilinderschroeven in het FG-N onderdeel los en selecteer de positie zodanig dat het filament vanuit de geleider helemaal naar de rechterkant van de spoel kan worden verplaatst. Draai de schroef vervolgens weer vast.

10.3 Terugspoelen starten



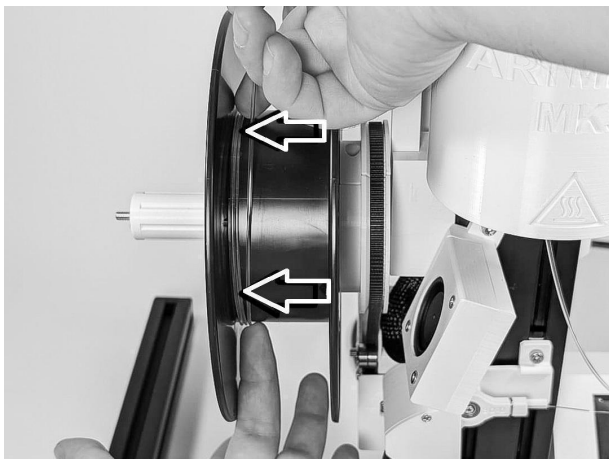
10.3.1 Knip het filament boven de spoel af.



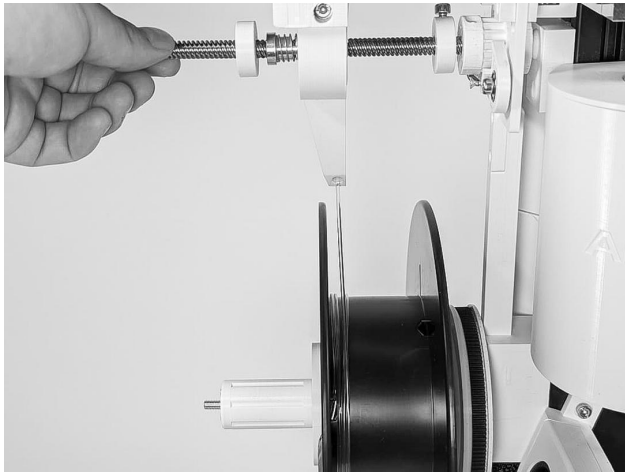
10.3.2 Het filament wordt vervolgens in de opening aan de onderkant van de spoel geregen. Draai hiervoor de lege spoel met de hand in een positie waarin u de opening kunt zien. Duw de draad erdoor.



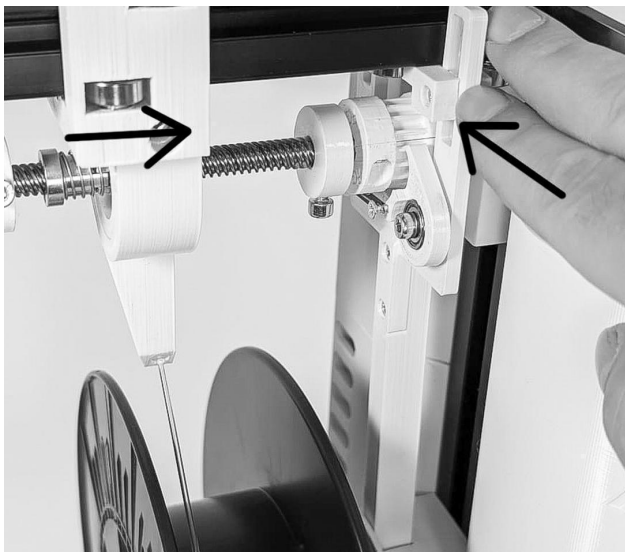
10.3.3 Het filament wordt omgebogen aan de buitenkant van de spoel en vastgezet met plakband. Met een beetje oefening en goed gedroogd materiaal kun je dit ook zonder plakband doen door het filament te buigen. Zorg ervoor dat het filament redelijk strak blijft. Het uitstekende uiteinde van het filament moet worden afgesneden.



10.3.4 Verplaats de eerste wikkelingen naar de linkerkant.



10.3.5 Corrigeer de positie van de draadgeleider.



10.3.6 Zorg er ten slotte voor dat het mechanisme zo is ingesteld dat de draadgeleider in de linkerrichting beweegt.



10.3.7 Het kan gebeuren dat een haak gedraaid is. Het is belangrijk dat de haak weer recht komt te staan.



10.3.8 Hiervoor kun je het mechanisme heen en weer bewegen en/of de draadspil iets draaien.

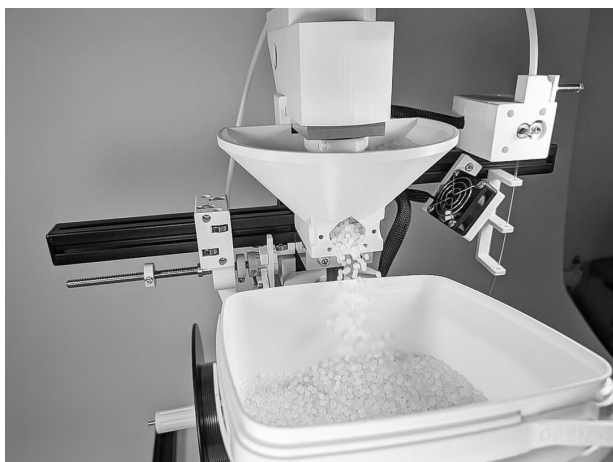
10.3.9 Als het wikkelen succesvol is gestart, kunt u de teller van de gloeidraadlengte resetten (Hoofdmenu - Statistieken wissen). De extruder schakelt automatisch uit zodra een vooraf ingestelde gloeidraadlengte bereikt is. Voordat hij opnieuw gestart kan worden, moet het apparaat eerst uitgeschakeld en daarna weer ingeschakeld worden. De standaardinstelling is 200000 mm (200m), wat overeenkomt met ongeveer 570g (met 1,75mm filament). Je kunt de standaardinstelling voor het uitschakelen instellen. (Hoofdmenu - Instellingen - L cutoff). De waarde van de afsnijdlengte wordt weergegeven in millimeters (mm). Je kunt de geproduceerde gloeidraadlengte aflezen in de informatieweergave van het display onder "L:". Deze waarde wordt weergegeven in meters (m). Je kunt de weergave resetten of pauzeren (Hoofdmenu - Statistieken wissen of Statistieken pauzeren).

11-Materiële wijziging

11.1 De trechter legen



11.1.1 Als het nodig is om de trechter te legen, verwijdert u de twee cilinderschroeven op de tuit van de trechter.



11.1.2 Houd vervolgens een bakje onder de tuit en trek de trechtertuit eruit. De pellets druppelen er vanzelf uit. Als je het gruis wilt legen, kan het nodig zijn om met je hand of een stuk gereedschap te helpen, omdat gruis er niet goed uit druppelt.



11.1.3 Vergeet niet de trechter weer te sluiten.

11.2 Verandering van materiaal

Er zijn verschillende opties om het type plastic dat verwerkt moet worden te veranderen:

1. Vul tijdens het gebruik nieuw materiaal bij en laat de extruder draaien tot de schroef, extruderbuis en spuitmond zichzelf gereinigd hebben. Afhankelijk van het materiaal en de temperatuurvereisten van het materiaal kan dit 10 tot 40 minuten duren. Dit is alleen mogelijk als de materialen een verwerkingstemperatuur hebben die elkaar overlapt, bijv. PLA, PETG en ABS.
2. Als je overschakelt van een kunststof met een hoge verwerkingstemperatuur naar een kunststof met een lagere verwerkingstemperatuur (bv. van PETG naar PLA), is het mogelijk dat er op verschillende plaatsen in het systeem resten van de oude kunststof achterblijven. Dit is vooral het geval in het vernauwingsgebied van de spuitmond. Dit kan leiden tot vervuild filament. Het kan daarom nodig zijn om het gebied van de nozzle te reinigen en de extruderschroef te verwijderen om het voedingsgebied te reinigen. Zie hoofdstuk 12. Reinig ook het gebied van de schroefdraad in de extruderbuis, zie hoofdstuk 14.
3. Er kan echter ook afzetting ontstaan in het aanvoergedeelte van de extruderschroef. Dit kan leiden tot ongelijkmatige extrusie. De extruderschroef moet dan verwijderd en gereinigd worden. Zie hoofdstuk 12.
4. Als de verwerkingstemperaturen van de te wisselen kunststoffen ver uit elkaar liggen, kan het nodig zijn om met reinigingskorrels te werken. Dit maakt het mogelijk om van materiaal te wisselen zonder de extruderschroef te verwijderen. Deze zijn echter erg duur en alleen geschikt voor bepaalde soorten kunststof.

12-Demonteer en reinig de extruderschroef

12.1 Demontage versnellingsbak voor versie MK3S

(voor versie MK3S+ ga naar het volgende hoofdstuk)



12.1.1 Verwijder het materiaal uit de trechter en laat de extruder eerst zo ver mogelijk leeglopen bij verwarming.



12.1.2 Ook als er bijna niets uit de spuitmond komt, laat de extruder nog een paar minuten draaien. Het is belangrijk dat er zo weinig mogelijk kunststof aan de schroef blijft kleven.



12.1.3 Stop de motor zodat de kleine klemschroef naar voren wijst. Draai hem vervolgens los. Een halve slag is voldoende.



12.4 Draai de klem aan de linkerkant van de extruder los en verwijder de klem volledig.



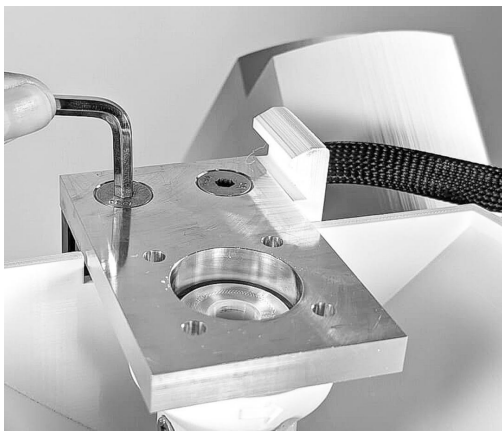
12.5 Draai de versnellingsbak iets naar links en trek hem er dan aan de bovenkant uit.



12.7 Plaats de versnellingsbak in de daarvoor bestemde houder.



12.9 De veersleutel kan nu in de koppeling zitten. Deze kan verwijderd worden met de bijgeleverde schroevendraaier, omdat hij licht magnetisch is. Zo niet, wrijf er dan met een magneet tegenaan en hij wordt magnetisch. **Zorg goed voor de veersleutel. Je kunt deze in de daarvoor bestemde gleuf op het analoge meetinstrument steken.**



12.10 Draai de schroeven van de motorsteun los.

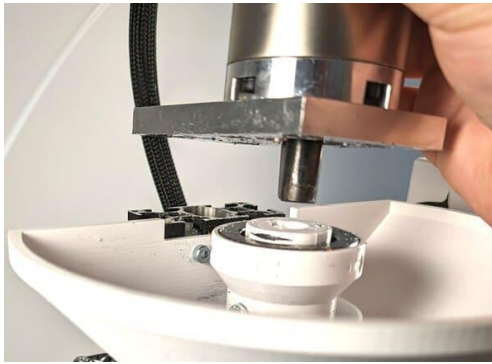


12.11 Verwijder de motorsteun. Ga nu verder met hoofdstuk 12.3. **Monteer de extruderschroef na het vervangen of reinigen in omgekeerde volgorde.**

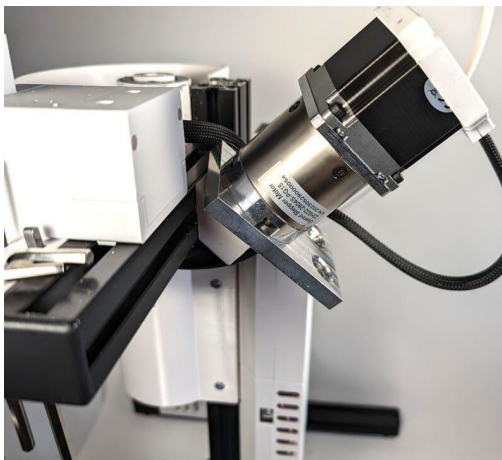
12.2 Demontage versnellingsbak voor versie MK3S+



12.2.1 Draai de schroeven van de motorsteun los en leg hem op zijn kant.



12.2.2 Trek de motor er naar boven uit. Let op de veersleutel. Deze komt vaak vast te zitten op de motoras. **Als hij loskomt en eraf valt, zorg er dan goed voor. Je kunt hem in de daarvoor bestemde gleuf op het analoge meetapparaat steken.**



12.2.3 U kunt de motor vanaf de achterkant in de daarvoor bestemde houder plaatsen. **Na het vervangen of reinigen van de extruderschroef wordt de installatie in omgekeerde volgorde uitgevoerd.**

12.3 De extruderschroef vervangen/schoonmaken



12.3.1 De extruderschroef kan nu bij de koppeling worden vastgepakt en naar boven worden uitgetrokken/vastgedraaid. Bij problemen kan hiervoor enige kracht nodig zijn. Verwarm bij twijfel de extruder verder zodat de kunststof zachter wordt. **Let op Tijdens het hele proces is er een groot risico op brandwonden en verwondingen door scherpe randen. Draag beschermende handschoenen en raak alleen de onderdelen aan die niet verhit worden.**



12.3.2 Draai de koppeling zodat het druklager kan worden verwijderd. Leg het op zijn kant. Zorg ervoor dat er geen vuil of stof in het lager komt.



12.3.3 Houd de extruderschroef vast bij het koude uiteinde. Het plastic kan nu verwijderd worden met een pincet of tang. Wacht hiervoor even tot de schroef iets is afgekoeld zodat het plastic taai wordt. Het plastic kan dan meestal in één stuk verwijderd worden. Begin met de koude schacht. De punt van de schroef koelt het laatst af. Het kan helpen om met je mond een beetje lucht op het plastic te blazen om het sneller hard te maken op de gewenste plekken. Als er verkoolde plekken of andere verklevingen zijn, kan het nodig zijn om de schroef opnieuw te polijsten.



12.3.4 Vergeet niet de randen van de flanken schoon te maken.



12.3.5 Plaats het druklager terug. Controleer bij deze gelegenheid of er voldoende smering is. Smeer het lager zo nodig met het meegeleverde siliconenvet.



12.3.6 Duw de extruderschroef in de buis. **Als de extruderschroef niet ingeduwd kan worden omdat er nog plastic aan de extruderschroef vastzit dat inmiddels gestold is, kunt u de extruderschroef voorverwarmen met een heteluchtpistool. Monteer de tandwielkast in omgekeerde volgorde van hoofdstuk 12.1 en 12.2.**

13 Smeltfilter reinigen/vervangen

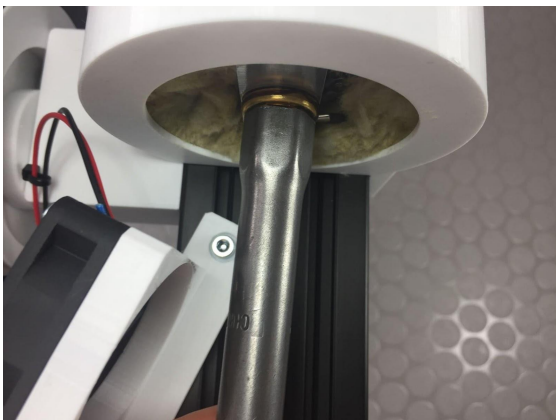
13.1 Het smeltfilter reinigen

Het smeltfilter heeft een relatief klein oppervlak, dus het filter moet regelmatig worden schoongemaakt. Resten van 3D-printafval bevatten vaak veel meer stof en deeltjes, waardoor het filter snel verstopt kan raken. Het is daarom erg belangrijk dat u goed oplet bij het verzamelen van 3D-printafval. Zie de [materiaalgids](#) in de documentatie. **Het filter zorgt er alleen voor dat het materiaal geprint kan worden met een 3D printer met een 0,4 mm spuitmond. Het filter is niet geschikt voor het filteren van verontreinigd materiaal in het algemeen. Verontreinigd materiaal mag niet worden verwerkt.**

Als je nieuw filtermateriaal wilt kopen, zoek dan naar het volgende materiaal:

- Roestvrijstalen gaas/filtergaas of roestvrijstalen gaas.
- "Maaswijdte 50" (dit komt overeen met een maaswijdte (MW) van 0,3 mm).
- Ik kan niet zeggen waar je het kunt kopen, omdat het materiaal in elk land anders geëtiketteerd en verkrijgbaar is. Maar een zoektocht op internet zou je naar een leverancier moeten leiden.

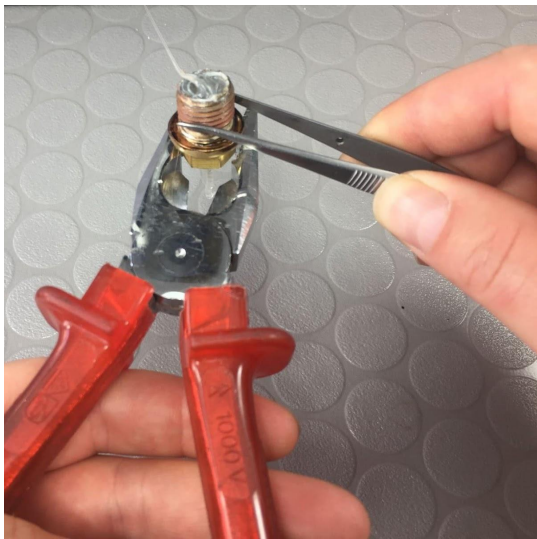
Er is een risico op brandwonden bij het schoonmaken van het filter, gebruik handschoenen en/of gereedschap zodat je de hete onderdelen niet aanraakt. Ga als volgt te werk om het filter schoon te maken:



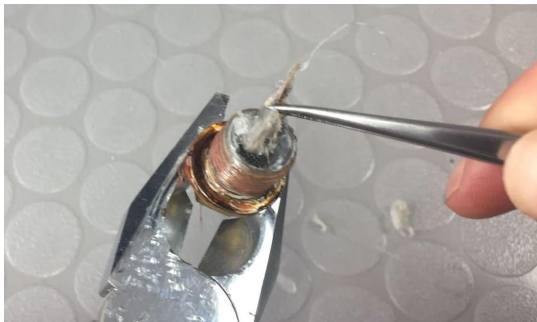
13.1.1 Verwarm de extruder. Schroef vervolgens de spuitmond los. De bijbehorende steeksleutel van 13 mm wordt meegeleverd.



13.1.2 Verwijder de spuitmond van de dopsleutel met behulp van een pincet.



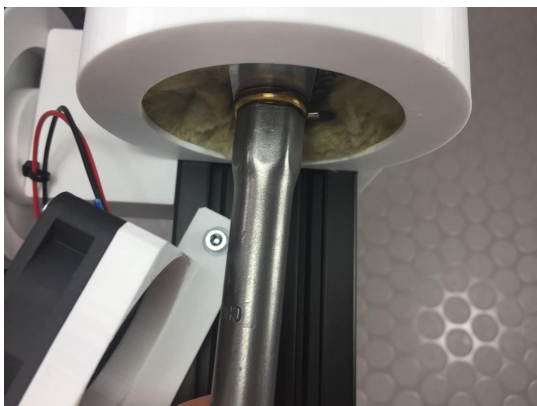
Plaats het mondstuk in een tang om het vast te houden.



13.1.3 Gebruik vervolgens de pincet om het plastic van het smeltfilter te verwijderen. Vuildeeltjes komen meestal los van het filter en worden met het plastic verwijderd. Zorg ervoor dat het smeltfilter niet losraakt.



13.1.4 Druk het filter weer in de juiste positie voordat u het mondstuk terugplaatst.



13.1.5 Schroef het mondstuk terug in de extruderbuis. Wacht 1 minuut voordat u de extruder opnieuw start, zodat het smeltfilter weer kan opwarmen.

13.2 Het smeltfilter vervangen

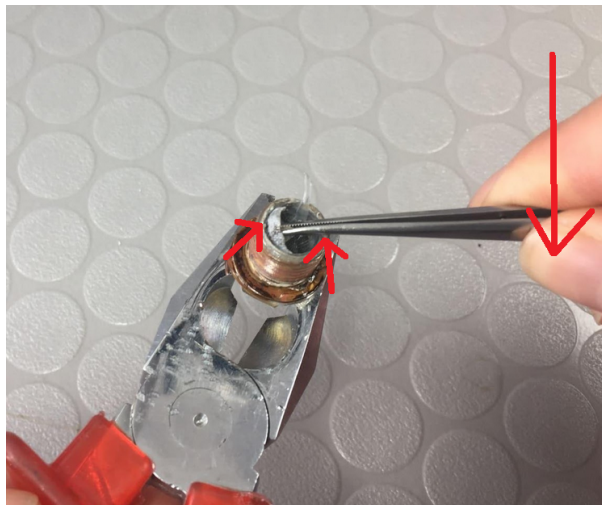
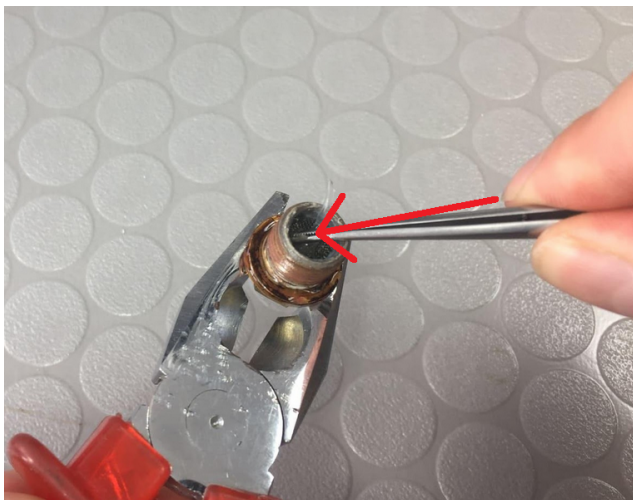
Als het filter beschadigd is of verwijderd is tijdens een materiaalwissel, kan het nodig zijn om het te vervangen. Bij het vervangen van het filter bestaat het risico op brandwonden, gebruik handschoenen en/of gereedschap zodat u de hete onderdelen niet aanraakt. Het smeltfilter bestaat uit een roestvrij stalen gaas met een maaswijdte van 0,3 mm (maas 50).

Als u nieuw filtermateriaal wilt kopen, zoek dan naar het volgende materiaal:

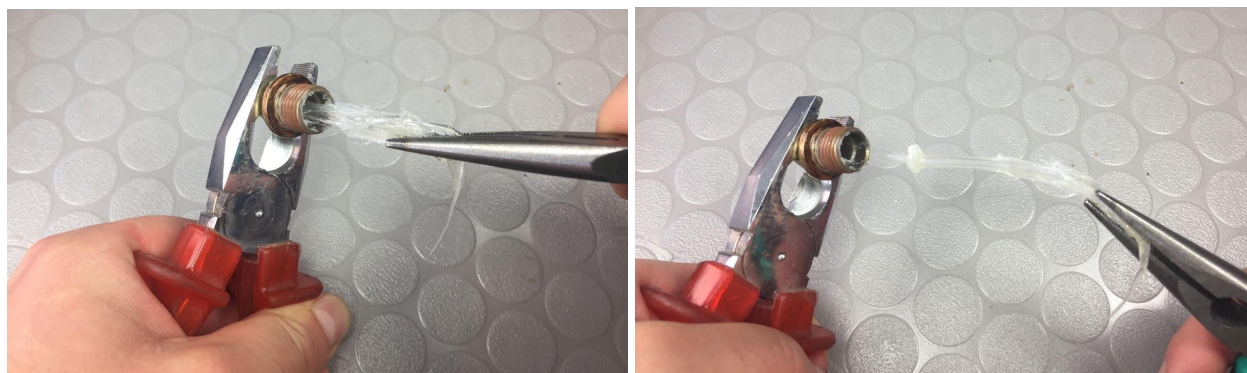
- Roestvrijstalen draadgaas/filtergaas of roestvrijstalen gaas.
- "Maaswijdte 50" (dit komt overeen met een maaswijdte (MW) van 0,3 mm).
- Ik kan niet zeggen waar je het kunt kopen, omdat het materiaal in elk land anders geëtiketteerd en verkrijgbaar is. Maar een zoektocht op internet zou je naar een leverancier moeten leiden.

Ga als volgt te werk:

1. Verwijder het mondstuk zoals beschreven in de vorige stap.
2. Het filterinzetstuk kan nu worden verwijderd. Gebruik hiervoor een pincet of een dikkere naald en haal het gaas eruit.



3. Laat het mondstuk vervolgens een paar seconden afkoelen tot het plastic binnenin taai wordt. Dan kun je het plastic eruit trekken met bijvoorbeeld een nijptang. Als het plastic op de juiste temperatuur is, kun je het bijna allemaal in één stuk verwijderen. Het is wel belangrijk dat de bovenrand vrij is van plastic, zodat er een nieuw filter in kan.



4. Het mondstuk kan nu worden voorzien van een nieuw smeltfilter en opnieuw worden geïnstalleerd. **Gebruik nieuwe teflontape om de nozzle af te dichten.**

Wanneer u de nozzle weer in de voorverwarmde buis plaatst, wacht dan ongeveer 1 minuut voordat u de extrudermotor start. Als de nozzle nog te koud is, kan de smeltfilter in de nozzle vervormd zijn.

14-Reinig mondstuk en schroefdraad

14.1 Het mondstuk reinigen

Bij het wisselen van materiaal kan er zich afzetting vormen in het gebied van de spuitmond. Dit is vooral het geval als je overschakelt van een materiaal met een hogere verwerkingstemperatuur naar een materiaal met een lagere verwerkingstemperatuur. Bijvoorbeeld van PETG naar PLA. Omdat de kunststof met een hogere verwerkingstemperatuur langzamer vloeit dan de kunststof met een lagere verwerkingstemperatuur, zullen er afzettingen ontstaan.



Ga als volgt te werk om de spuitmond te reinigen. Gebruik het voorbeeld van de overgang van PETG naar PLA:

1. Verwijder het smeltfilter. Zie hoofdstuk 15.2. Installeer dan de nozzle terug en laat de extruder draaien op de verwerkingstemperatuur van PETG (of iets hoger, ongeveer 215°C) terwijl PLA in de hopper zit.

Kies een hoge extrudersnelheid van ongeveer 20 tot 23 RPM. Hierdoor ontstaat druk in het mondstuk en wordt de aanslag eruit geperst. Laat de extruder enkele minuten zo draaien.

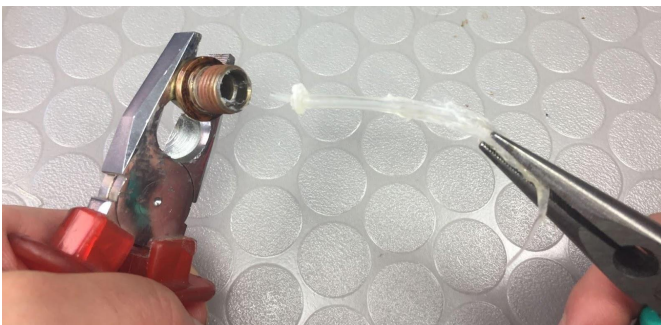
2. Stop de extruder en stel hem in op een vrij lage temperatuur. Als we PLA als voorbeeld nemen, stel hem dan in op ongeveer 155°C (ter voorbereiding op het volgende hoofdstuk). Verwijder dan de spuitmond weer. Zie opnieuw hoofdstuk 15.2. Knijp met een nijptang of iets dergelijks een beetje in het zachte plastic en laat de spuitmond kort afkoelen. Je kunt de tang op dit punt gebruiken als het plastic kouder en taaier wordt.



3. Gebruik de tang om het plastic er langzaam uit te trekken terwijl het afkoelt. Zorg ervoor dat het niet afscheurt en heel blijft. Met een beetje oefening krijg je het er heel uit. Je moet de juiste temperatuur hebben en er kan wat kracht nodig zijn bij het trekken. Soms helpt het om met je mond een beetje lucht op het plastic te blazen. Dit maakt het harder op de punten die je helpen om het eruit te trekken.

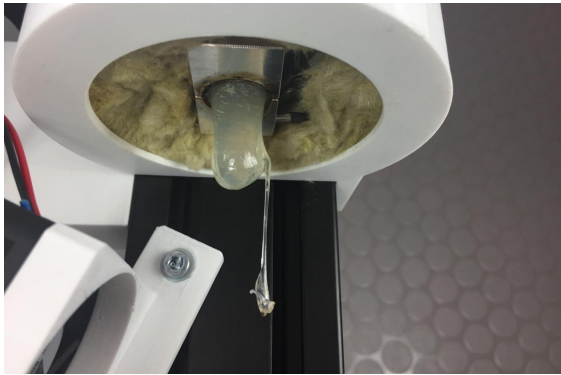


4. Het mondstuk moet nu schoon zijn. Zo niet, dan kun je het proces herhalen. De sproeier is echter nog niet geïnstalleerd. Ga nu verder met hoofdstuk 14.2.



14.2 De schroefdraad in de pijp reinigen

1. Stel de extruder in op een vrij lage temperatuur. Voor PLA bijvoorbeeld op ongeveer 155°C. Wanneer deze temperatuur bereikt is, start je de extruder opnieuw op een vrij lage snelheid (ongeveer 7 RPM).



2. Als het gebied van de schroefdraad gevuld is met plastic, kunt u bijvoorbeeld een kleine schroevendraaier in de hete pijp steken en in een cirkelvormige beweging langs de schroefdraad wrijven en het plastic binnenin eruit trekken. De temperatuur mag niet te hoog zijn. Het plastic moet stroperiger zijn dan vloeibaar. Let op: Wanneer de extruderschroef draait, kan een gereedschap dat in de pijp wordt gestoken vastlopen en de extruderschroef en de pijp beschadigen. Duw het gereedschap daarom niet te diep in de buis, maar blijf alleen in het gebied van de schroefdraad. De afzettingen in de schroefdraad zullen aan het plastic blijven kleven. Stop de extruder vervolgens weer.



3. De nozzle kan nu worden voorzien van een nieuwe smeltfilter en opnieuw worden geïnstalleerd. Als u de nozzle weer in de verwarmde buis plaatst, wacht dan ca. 1 minuut voordat u de extrudermotor start. Als de nozzle nog te koud is, kan de smeltfilter in de nozzle vervormd zijn.

15-Meldingen en fouten weergeven

Engels bericht	voorverwarmen nieuws	Oorzaak	Oplossing
E: Cold rpm	E: Koud toerental	Als de temperatuur lager is dan 150°C, kan de extrudermotor niet worden ingeschakeld. Dit is om schade aan de aandrijving of de extruderschroef te voorkomen.	1. de temperatuur moet hoger zijn dan 150°C. 2. als een lagere temperatuur vereist is, breng dan een wijziging aan in de firmware: a) Wijzig in het bestand configurations.h de waarde voor "EXTRUDE_MINTEMP". b) Wijzig in het bestand ultralcs.cpp de waarde 150 in de regels 526, 718, 1025 en 1078.
Safety Cooldown	Veiligheidskoeling.	Koelt af na 30 minuten zonder de extrudermotor te gebruiken	Schakel de verwarming uit als de extruder niet in gebruik is. Hoofdmenu - Afkoelen
Mintemp	Mintemp	Als de temperatuur te laag is of de thermistor defect	1. De bedrijfstemperatuur van de extruder moet hoger zijn dan 5°C. 2. vervang de thermistor.
Maxtemp	Maxtemp	Als de temperatuur te hoog is of de thermistor defect	1. De bedrijfstemperatuur van de extruder moet lager zijn dan 260°C. 2. thermistor vervangen...
Heating Error	Fout bij verwarming	Als het verwarmingselement lange tijd verwarmt, maar de ingestelde temperatuur niet bereikt, kan het gewoon een onjuiste werking zijn. Of de thermistor of het verwarmingselement is defect.	1. bij de eerste keer opwarmen na het inschakelen van de extruder: Verander de temperatuur pas als de opwarmtemperatuur is bereikt. En dan alleen in kleine stapjes. 2. Vervang de thermistor. 3. vervang het verwarmingselement.
Sensor Error	Fout bij verwarming	Als 30 seconden buiten de min/max-waarde van de sensor vallen. Als gevolg van ongelijkmatige extrusie of een fout in de sensor.	1. zorg voor gelijkmatige extrusie. Zie hoofdstuk 16.1. 2. controleer de koeling van het filament onder de spuitmond. Als deze te zwak is, blijft het filament aan de sensor plakken. 3. Plaats de ventilator terug onder het mondstuk. 3. Vervang de sensor.
Extrusion complete	Klaar voor extrusie	In automatische modus: Wanneer de ingestelde gloeidraadlengte is bereikt.	Stel de gloeidraadlengte in.
E: Off rpm	E: Uit toerental	Als de jumper op de elektronica ontbreekt of een schakelaar is aangesloten die de extrudermotor uitschakelt.	Pin D3 op de MKS GEN L moet worden verbonden met GND.

16-Probleemoplossinge

Als de extruder niet goed werkt, zijn veel mensen geneigd om urenlang te experimenteren. Ik raad dat niet aan. Als de extrusie niet goed loopt, is er een specifieke reden die vaak niet simpelweg kan worden verholpen met temperatuurveranderingen of snelheidsveranderingen. Hieronder staan de belangrijkste redenen voor veelvoorkomende problemen om alles snel en eenvoudig aan de praat te krijgen:

16.1 Extrusie niet gelijkmatig of geen extrusie

16.1.1 Korrelgrootte is het meest voorkomende probleem. Vooral bij PLA-resten. Zoals beschreven in hoofdstuk 06, ontstaan er soms dunne, platte en langwerpige deeltjes wanneer 3D-geprinte onderdelen versnipperd worden. Ze glijpen door een zeef omdat ze zo smal zijn. Maar omdat ze aanzienlijk langer zijn dan 7 mm, kunnen ze de toevoerzone van de extruder tijdelijk of volledig blokkeren, omdat de deeltjes op dit punt in een cirkel draaien en niet direct in de extruderschroef vallen. Hier is het belangrijk dat het materiaal goed gezeefd wordt. Gebruik een zeef met ronde gaten (ongeveer 4,5 tot 5 mm diameter) en zeef slechts kleine porties tegelijk. Het kan ook helpen als je de groeven in de buis iets groter vijlt voor dit specifieke probleem. Dit kan met een kleine, vierkante sleutelvijl. Maar let op dat je niet te diep of te groot vijlt, anders kan dit een negatief effect hebben op de werking met andere materialen. De foto links toont de groeven in hun oorspronkelijke staat. De rechter foto toont groeven die iets groter zijn gevijld. Deze zijn alleen groter gevijld in de eerste paar millimeter van de buis.



16.1.2 De korrelgrootte kan echter niet alleen problemen veroorzaken met opnieuw gemalen korrels, maar ook met pellets. Pellets moeten daarom ook gezeefd worden, als de korrel te groot is, wordt de toevoerzone geblokkeerd. Zie hoofdstuk 06. Ik heb zelf al meegemaakt dat het materiaal dagenlang goed loopt en dat er dan een pelletkorrel verschijnt die aanzienlijk groter is dan 5 mm.



16.1.3 Er ontstaat een brug in de trechter en er druppelt geen materiaal meer uit, ook al is de trechter vol. Dit is vooral mogelijk bij PLA-grind met een kleine korrelgrootte. Er zit een hoog poedergehalte en kleine deeltjes met scherpe randen in het naslagmateriaal. Hierdoor wordt het materiaal na verloop van tijd samengeperst tot het niet meer druppelt. Installeer hiervoor beide roerwerkopties (schroef en druk onderdeel ED-A.2). Zie montagehandleiding. U kunt de poederinhoud in het gemalen materiaal ook zeven met behulp van een zeef met zeer kleine gaatjes. Het kan ook helpen om de binnenkant van de trechter te coaten of verven voor een gladder oppervlak. In het algemeen helpt het ook als je de trechter niet te vol vult, regelmatig bijvult en het

materiaal tijdens het proces doorroert.

16.1.4 Controleer of het smeltfilter in de nozzle verstopt zit of vervormd is en tegen de nozzlepunt is gedrukt. Beide kunnen leiden tot schommelingen in de extrusie-output. Hoe u het filter verwijdert, leest u in hoofdstuk 13.

16.1.5 De extruderschroef kan afzetting hebben in de toevoerzone, wat kan leiden tot schommelingen in de extrusieprestaties. Dit kan optreden na een lange gebruikperiode of als het materiaal vaak wordt gewisseld. Vooral bij het wisselen van een materiaal met een hogere verwerkingstemperatuur zoals PETG naar een materiaal zoals PLA met een lagere verwerkingstemperatuur. Deze afzettingen kunnen ook ontstaan als de verwerkingstemperatuur te hoog is voor het betreffende materiaal. De extruderschroef moet dan gereinigd worden. Zie hoofdstuk 12.

16.1.6 Controleer de kwaliteit van het materiaal. Het materiaal moet voorbereid zijn zoals beschreven in hoofdstuk 06 (drogen, zuiver, schoon, enz.). Let op: Helaas hebben Precious Plastic shredders (of vergelijkbare shredders) vaak metaalslijpsel in het regrind, waardoor het filter vaak snel verstopt raakt. Een noodoplossing is om filament te produceren zonder smeltfilter en het filament dan te printen met een 0,8 mm spuitmond in de printer. Of je kunt het materiaal gebruiken voor spuitgiettoepassingen, zie hoofdstuk 07.3.

16.1.7 Zorg ervoor dat de extruderschroef ver genoeg in de pijp zit. Het vlakke oppervlak van de schroef in het aanvoergedeelte moet tot in de buis reiken. Als de schroef niet ver genoeg in de buis zit, zal materiaal vastlopen, draaien of afschuiven bij de inlaat van de buis. Dit leidt tot schommelingen in de extrusielijn.

16.1.8 Er kunnen ook materialen zijn die niet ontworpen zijn voor verwerking in zo'n kleine extruder. In dat geval is verwerking simpelweg niet mogelijk.

16.2 Blokkeren van de extruderschroef

Als de extruderschroef vastloopt, verliest de stappenmotor van de extruderaandrijving stappen en maakt schokkerige bewegingen met een merkbaar geluid. Dit is in het begin niet erg, maar zou niet lang mogen duren. De stroombegrenzing van de stappenmotor dient als overbelastingsbeveiliging. Als de extruderschroef vastloopt, controleer dan eerst de volgende stappen:

16.2.1 Controleer of het smeltfilter in de nozzle verstopt is of vervormd is en tegen de nozzlepunt is gedrukt. Beide vereisen een verhoogd koppel van de extruderschroef en kunnen leiden tot het blokkeren van de motor. Hoe je het filter verwijdert, lees je in hoofdstuk 13.

16.2.2 Controleer de materiaalkwaliteit en de gebruikte instellingen. Als de snelheid te hoog en/of de temperatuur te laag is, kan dit ook de motor blokkeren. Gebruik de empirische waarden in hoofdstuk 06.6 als richtlijn, hoewel er afwijkingen kunnen zijn in uw systeem omdat u misschien andere kunststoffen gebruikt of de temperatuursensor kleine afwijkingen kan aangeven, enz. Temperatuurverschillen tot $\pm 15^{\circ}\text{C}$ en snelheidsverschillen tot ± 7 RPM kunnen voorkomen. Kunststoffen van verschillende fabrikanten en voor verschillende toepassingen (bv. spuitgieten) kunnen verschillende verwerkingstemperaturen hebben, zelfs als ze dezelfde naam hebben (bv. PLA). De vorm van het regrind kan ook een grote invloed hebben op de instellingen. Als je hetzelfde materiaal bijvoorbeeld eenmaal in poedervorm verwerkt en eenmaal in granulaatvorm, zullen de instellingen anders zijn. Kies een materiaal en zoek de juiste instellingen. Noteer vervolgens de instellingen en hoe je het gemalen materiaal hebt geproduceerd. Je moet dezelfde omstandigheden creëren, dan zal de volgende keer dat je het materiaal verwerkt alles heel snel gaan. Probeer dan pas de instellingen te vinden voor het volgende materiaal dat je wilt verwerken.

16.2.3 Controleer de uitlijning van de extruderbuis. Deze moet recht uitgelijnd zijn, zie montagehandleiding hoofdstuk 02. Als de buis niet meer recht is uitgelijnd op de as van de motor door een wijziging of vervanging van onderdelen, zal de extruderschroef scheef komen te staan. Hierdoor kan de motor tijdens bedrijf vastlopen.

16.2.4 Zorg ervoor dat de extruderschroef ver genoeg in de pijp zit. Het vlakke oppervlak van de schroef in het aanvoergedeelte moet tot in de buis reiken. Als de schroef niet ver genoeg in de buis zit, zal materiaal vastlopen, draaien of afschuiven aan de ingang van de buis.

16.2.5 Controleer of u de juiste extruderschroef gebruikt. De extruderschroef met hoge compressie is voorzien van twee markeringen op de schacht en is afgestemd op de verwerking van versnipperd 3D-printerafval met veel lucht. Als het maalgoed echter zeer fijn of korrelig is, kan de extruderschroef met lage compressie nodig zijn. De extruderschroef met lage compressie is voorzien van één markering op de schacht en is geschikt voor de verwerking van kunststoffen in pelletvorm en zeer fijn of klein gemalen materiaal. Sinds 23 december 2025 wordt de nieuwe extruderschroefversie V2 geleverd, die geschikt is voor meer materialen. Deze heeft in plaats van ronde markeringen ovale markeringen op de schacht. Neem contact met ons op als u vragen heeft.

16.2.6 Controleer de staat van het axiale lager in de koppeling tussen de extruderschroef en de motor. Dit moet voldoende gesmeerd zijn. Als dit droog loopt, kan het remmen en de motor blokkeren. Smeer het daarom regelmatig, vooral bij continu gebruik. Als het droog heeft gelopen, demonteer dan het lager, reinig het en smeer het opnieuw.

16.2.7 Controleer de motorstroom van de stappenmotor. De motorstroom wordt op de externe stappenmotordriver ingesteld met kleine dipswitches. Hiervoor is een opening in de behuizing van de elektronica voorzien. De volgende opties zijn beschikbaar:

- Het lijkt erop dat de juiste instelling is geselecteerd, maar dat een dipschakelaar niet helemaal naar beneden of naar boven is ingedrukt. Als dit het geval is, is er geen contact en kunnen er storingen optreden. Controleer de juiste stand van de schakelaar.

- Als hier een onjuiste (te lage) instelling wordt gekozen, kan de motor zonder reden afslaan. Raadpleeg hiervoor de montagehandleiding. De stand van de schakelaar moet zijn Dipswitch 1: uit, Dipswitch 2: aan, Dipswitch 3 uit.
- Afhankelijk van het materiaal kan het ook nodig zijn om de stroom te verhogen. Dit kan met name het geval zijn bij taaie materialen zoals PLA+ of PETG of bij kleine/dunne pellets. Ga als volgt te werk om de motorstroom te verhogen:
 - Open de elektronica-behuizing aan de achterkant van de extruder.
 - Op de externe stappenmotoraandrijving vindt u kleine dip-schakelaars. Schakelaars 1, 2 en 3 worden nu ingesteld. (Deze instelling geldt alleen voor de stappenmotoraandrijving "DM332T" die in de bouwset wordt gebruikt).
 - De motorstroom is bij de fabrieksinstelling beperkt tot 2,5 ampère. Voor 2,9 ampère zet u schakelaar 1 op "on", schakelaar 2 op "off" en schakelaar 3 op "off". Voor 3,2 ampère zet u schakelaar 1 op "off", schakelaar 2 op "off" en schakelaar 3 op "off". Let op: alleen de extruderschroef met lage compressie (één markering op de schacht) mag worden gebruikt tot de maximale motorstroom. De extruderschroef met hoge compressie (twee markeringen op de schacht) kan bij een storing beschadigd raken als de stroom wordt verhoogd tot meer dan 2,5 A. ARTME 3D® aanvaardt hiervoor geen enkele aansprakelijkheid.
 - De stappenmotor moet dan mogelijk worden gekoeld. Bedrijfstemperaturen van ongeveer 60 tot 70 °C zijn over het algemeen geen probleem voor de motor. Let op: gevaar voor brandwonden. Er kan ook smeermiddel uit lekken.

16.2.8 Controleer de groeven in de extruderbuis en de ruwheid van het binnenoppervlak van de extruderbuis. Als de extruder nieuw is, kunnen de groeven nog vrij "scherp" zijn en kan het binnenoppervlak van de buis nog wat ruw zijn. Dit kan leiden tot problemen met zeer taaie materialen zoals PETG. De pellets worden dan "te sterk" getransporteerd in de toevoerzone, wat leidt tot een te hoge druk in de compressiezone. Hierdoor kan de schroef blokkeren. Na langdurig gebruik kunnen de groeven een beetje afronden en kan het binnenoppervlak een beetje afslijpen, zodat het probleem met PETG verdwijnt. In geval van twijfel kunt u het binnenoppervlak van de extruderbuis slijpen of polijsten. Maar wees voorzichtig, dit kan leiden tot negatieve effecten met andere materialen.

16.2.9 Controleer of het verwarmingselement correct op de extruderbuis gemonteerd is. Als de warmtegeleiding slecht is, kan de buis tijdens het gebruik te veel afkoelen zonder dat u dit merkt.

16.2.10 Als deze punten niet tot succes leiden, kan niet worden uitgesloten dat defecte elektronica ervoor zorgt dat de motor stappen verliest. Je kunt dit controleren door de motor te verwijderen en te laten draaien zonder de extruderschroef. Als de motor dan ook afslaat, is de elektronica het probleem. Neem in dat geval contact met me op. (www.artme-3d.de/contact)

16.2.11 Als deze hulp in het algemeen geen succes heeft, neem dan contact met mij op. (www.artme-3d.de/contact)

16,3 Zeer vaak verstopping van het smeltfilter

De gebruikte smeltfilter zorgt ervoor dat het geproduceerde filament geprint kan worden op een printer met een 0,4 mm spuitmond. Het is **niet** bedoeld om vervuild plastic regrind in het algemeen te reinigen, zoals het geval is bij industriële extruders. Het gebruikte materiaal **moet schoon zijn en blijven**. Achteraf wassen helpt vaak niet. Als er een vuildeeltje in de smelt zit, wordt dit opgevangen door het smeltfilter. Als het smeltfilter vaak of heel snel vuil wordt, controleer dan de volgende opties:

16.3.1 Bewaar gemalen voedsel zeer zorgvuldig. Gebruik containers met deksels zodat er geen stof of andere deeltjes in het vermalen voedsel terecht kunnen komen.

16.3.2 Lijmresten moeten volledig worden verwijderd.

16.3.3 Het regrind moet ongemengd zijn. Als je regrind van bijvoorbeeld PLA verwerkt, is de verwerkingstemperatuur zo laag dat kleine deeltjes van bijvoorbeeld PETG, ASA of ABS het filter kunnen verstopen. Als er twee tot drie korrels van een ander type kunststof in het regrind zitten, kan dit tot problemen leiden.

16.3.4 Het kan gebeuren dat de gebruikte versnipperaar kleine metalen snippers of ander afval produceert, dat vervolgens in het bodemmateriaal terechtkomt. Hierdoor raakt ook het filter snel verstopt. Pas daarom indien nodig de afmetingen van de spleet van het mes precies aan of gebruik een fijne zeef. Alle deeltjes die kleiner zijn dan 1 tot 0,5 mm mogen bijvoorbeeld niet in de extruder worden ingevoerd.

16.3.5 Als u restmateriaal opslaat in een container en materiaal uit deze container in de extruder giet, mag u het laatste residu dat zich op de bodem van de container verzamelt niet in de extruder gieten. Dit bevat meestal veel stof en vuil, zoals metaalslijpsel, waardoor het filter snel verstopt raakt.

16.3.6 Als je extra filtermateriaal wilt kopen, zoek dan op internet naar: "Roestvrijstalen gaas met een maaswijdte van 0,3 mm (Mesh 50) en een draaddikte van 0,2 mm." De maaswijdte wordt vaak aangegeven in de eenheid "mesh". De maaswijdte van 0,3 mm komt overeen met maaswijdte 50. Je kunt deze vinden op Ebay, Amazon of bij lokale metaalbedrijven. Je kunt deze termen echter het beste eerst invoeren in een zoekmachine naar keuze. Als je een filter met een grotere maaswijdte gebruikt, vervalt de bescherming tegen verstopping van een 0,4 mm printermondstuk. Als je een filter met een kleinere maaswijdte gebruikt, is het filter niet stabiel genoeg en zal het worden verbogen en naar de spuitmondtip worden geduwd, wat voor problemen zal zorgen.

16.4 De draad trekt krom

16.4.1 Kantel de ventilator onder de trekker niet naar beneden, maar zet hem recht op om minder koelafstand te krijgen.

16.4.2 Verlaag de snelheid van de ventilator onder het mondstuk en/of kantel de ventilator naar beneden onder een hoek om de koelafstand te verkleinen.

16.4.3 Verhoog de extrusiesnelheid.

16.4.4 Gebruik alleen geschikte materialen. De filamentkalibratie van dit systeem is ontworpen voor gangbare 3D-printermaterialen zoals PLA, ABS, ASA, PETG. De extrusie van technische kunststoffen zoals nylon, PA, PS, enz. is vaak mogelijk, maar kalibratie op filament is dat niet. Dit komt doordat deze kunststoffen verschillende viscositeiten en eigenschappen hebben of zeer snel stollen nadat ze de matrijs hebben verlaten. Dit is waar de kalibratie en het wikkelen van dit systeem zijn grenzen bereikt. Daarom kan de verwerking van deze materialen momenteel niet gegarandeerd worden.

16.5 De sensor springt of kleeft aan de gloeidraad

16.5.1 Verhoog de snelheid van de ventilator onder de sproeier.

16.5.2 Richt de ventilator onder het mondstuk heel precies zo dat de luchtstroom de draad van de sensor raakt. Voel de luchtstroom met een vinger en controleer of de luchtstroom het uiteinde van de sensor bereikt.

16.5.3 Kantel de ventilator onder de tekeneenheid helemaal naar beneden.

16.5.4 Verlaag de extrusiesnelheid.

16.5.5 Belletjes in het filament door onvoldoende droging.

16.5.6 Onzuiverheden in het filament.

16.6 De motor van de spoelaandrijving slaat af

16.6.1 Riemsparing te hoog. Verlaag de riemsparing tot slechts een lichte trek voelbaar is wanneer de haspel met de hand wordt vastgehouden. De riem moet blijven bewegen.

16.6.2 Als de extruder nog maar kort draait, moet de riemsparing in het begin vaker worden gecontroleerd en indien nodig worden bijgesteld.

16.6.3 Motorstroom verhogen. **Schakel de elektronica uit voordat u wijzigingen aanbrengt!** Draai hiervoor de potentiometer op de motordriver (TMC2208) een heel klein beetje linksom. Let op: de elektronica moet hiervoor uitgeschakeld zijn. Draai slechts in kleine stapjes en test of dit het gewenste resultaat oplevert. Als de motorstroom te hoog is, kan de motor en/of de stappenmotordriver erg heet worden. Hierdoor kunnen de kunststof onderdelen zacht worden of kan de stappenmotordriver uitschakelen. De motorstroom moet dan weer verlaagd worden (potentiometer rechtsom draaien).



16.7 De gloeidraadgeleider schakelt niet over

16.7.1 Controleer of de trapeziumdraadspil los zit. Lijm deze zo nodig vast in het bevestigingsgedeelte of druk de onderdelen opnieuw af en monteer ze stevig.

16.7.2 Controleer alle randen van onderdelen FG-I en FG-J en schuur ze licht op. Controleer de oppervlakken ook op oneffenheden en bewerk ze opnieuw indien nodig.

16.7.3 Controleer de veerspanning van het blokkeermechanisme, als deze te hoog of te laag is, kunnen er schakelproblemen zijn.

16.7.3 Controleer of het aluminium profiel recht en onder een hoek is gemonteerd. Er kunnen ook problemen optreden als het onder een hoek wordt gemonteerd.

16.9 Het afgewerkte filament rolt weer van de spoel af

Als het geproduceerde filament direct met een 3D-printer wordt verwerkt, kan het gebeuren dat het filament vanzelf van de spoel afrolt. Dit kan worden voorkomen door de spoel een of twee dagen te laten liggen (dan neemt het materiaal zijn vorm aan) of door het filament met minder koeling te produceren. Als het wordt gewikkeld terwijl het nog een beetje warm is, zal het sneller zijn vorm aannemen.

16.10. Problemen met de weergave

16.10.1 Display is moeilijk af te lezen of reageert traag:

Het contrast moet worden aangepast. Dit kan worden gedaan met een draaipotentiometer op de achterkant van het display.

16.10.2 Display loopt vast en kan niet meer worden bediend:

Los contact op kabel van tractiemotor en/of spoelaandrijving. Klemverbindingen controleren.

17-Onderhoud

17.1 Smeltfilter reinigen / vervangen

Het smeltfilter in de sproeier regelmatig reinigen of indien nodig vervangen. Zie hoofdstuk 13.

17.2 Bewegende delen smeren

Het axiaallager en de trapeziumdraadspindel op de gloeidraadgeleider regelmatig met siliconenvet smeren.

17.3 Schroeven vastdraaien

Controleer alle schroefverbindingen regelmatig en draai ze indien nodig vast.

17.4 Apparaat reinigen

Stof alle onderdelen regelmatig af met een droge doek. Reinig de ventilator en het ventilatorrooster en verwijder indien nodig stof met een pincet.

17.5 Slijtageonderdelen vervangen

Afhankelijk van het gebruikte type kunststof kunnen het mondstuk en de PTFE-slang verslijten. Deze onderdelen moeten dan worden vervangen, omdat anders de filamentkwaliteit achteruit gaat of de werking wordt belemmerd. De PTFE-slang heeft een buitendiameter van 6 mm, een binnendiameter van 4 mm en een lengte van 750 mm. De spuitmond is een standaard V6 3D printer spuitmond met een boring van 1,5 of 1,7 mm.

18-Ontdoen van het apparaat



U kunt defecte apparaten of elektronische onderdelen naar ons terugsturen. U vindt het huidige adres in de wettelijke kennisgeving op www.artme-3d.de. Gooi defecte apparaten nooit in de vuilnisbak. Elektronisch afval kan ook gratis worden ingeleverd bij geschikte inzamelpunten in uw regio. Bovendien zijn alle onderdelen van de extruder geschikt voor andere verschillende taken en kunnen ze worden gebruikt in andere projecten of apparaten.

19-Verklaring van conformiteit

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®