

Industriële productie direct ter plaatse!



Inhoud

Waaeom Markforged?	4
Markforged Desktop-Series.....	5
Specificaties Desktop-Series	6
Markforged X-Series	7
Specificaties X-Series	8
Markforged FX10.....	9
Specificaties FX10.....	10
Markforged FX20.....	11
Specificaties FX20.....	12
Markforged Metal X.....	13
Metal X Specificaties	14
Metal X: Wasstation	15
Toebehoren Metal X: Sinteroven 2	16
Markforged PX100	17
Drukmetaal Desktop- en X-Serie.....	18
Drukmetaal Metal X.....	19
Materiaalbeschrijvingen – Precise PLA.....	21
Materiaalbeschrijvingen – Basismaterialien	22
Materiaalspecificaties - Smooth TPU 95A.....	24
Materiaalspecificaties – Composietmaterialien	25
Materiaalspecificaties – Metalle	26
Opmerkingen over printvoorbereiding en nabewerking.....	27
EIGER Software	28
Gegevensbescherming.....	29
Eiger abonnementspakket	30
Getuigenissen van klanten.....	30
Contact.....	31

Waarom Markforged?

Print mechanisch & thermisch belastbare componenten

Versterk uw onderdelen met de extra continue fiber van carbon, kevlar of fiber-glas en verkrijg onderdelen met de sterkte van aluminium.

Onyx - uitstekend oppervlak en unieke materiaaleigenschappen

Nee, de onderdelen zijn niet nabewerkt, maar komen rechtstreeks uit de Markforged 3D-printer. Het unieke, professionele carbon korte fiber materiaal voor onderdelen met en zonder continue fiber versterking.

Die Digital Forge

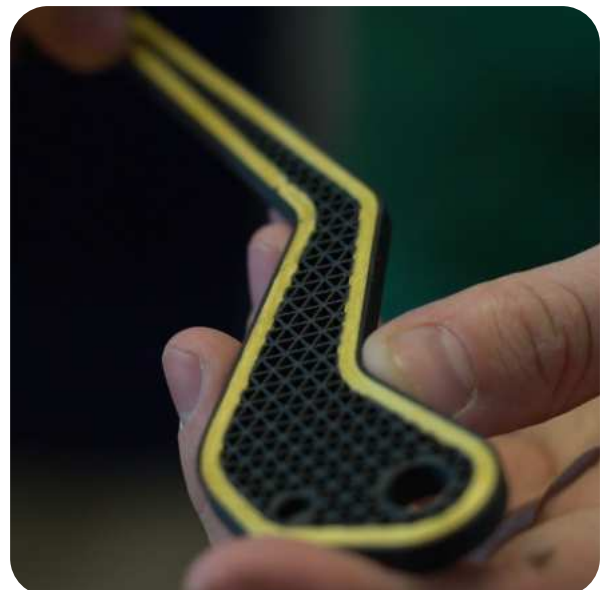
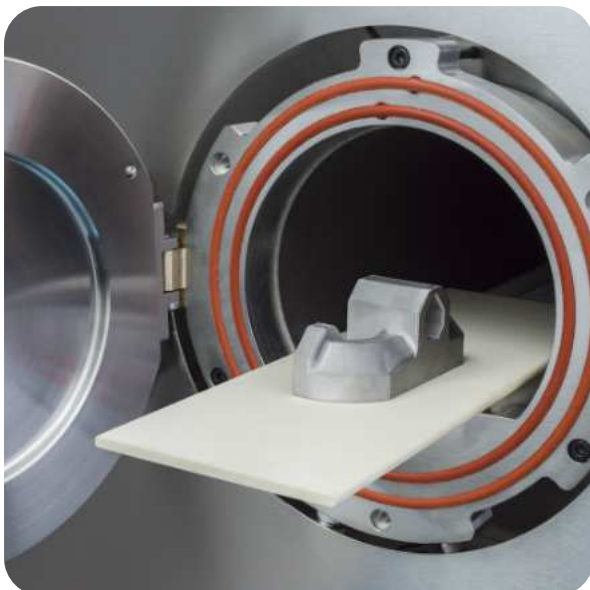
Materiaal, hardware en software zijn voor 100% op elkaar afgestemd. Hierdoor kunnen ingenieurs het fiber-versterkte eindproduct direct na het ontwerp vervaardigen.

Eenvoudigste bedienbaarheid

Industrieel 3D printen is intuïtief in gebruik. Er hoeven geen parameters te worden ingesteld.

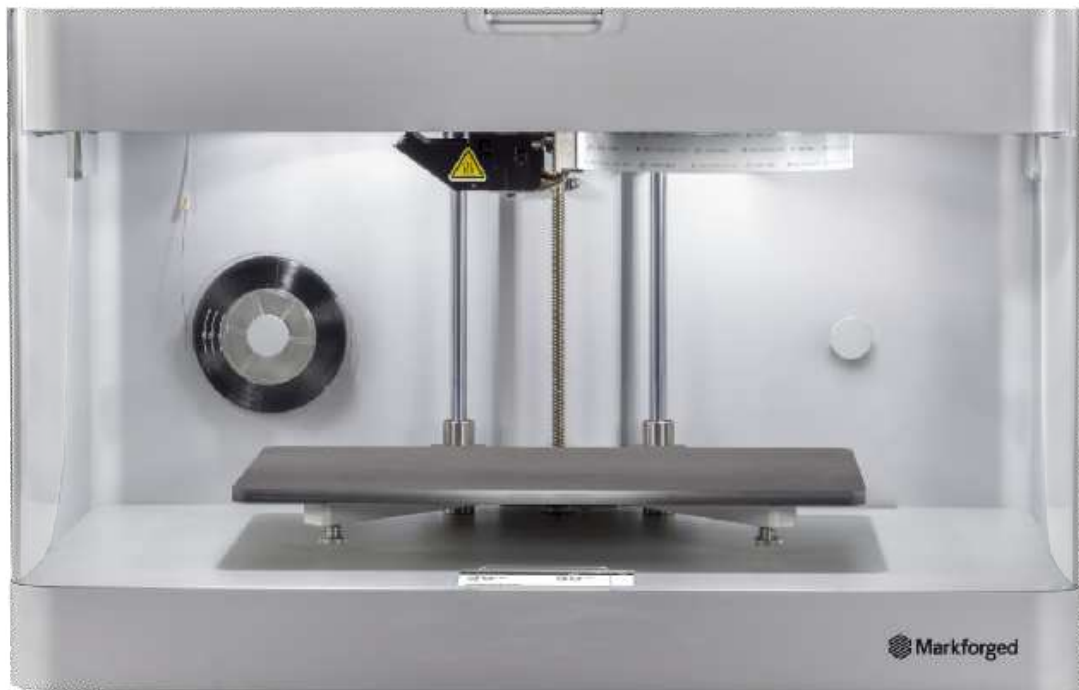
Een doorbraak in metalen 3D printen

ADAM (Atomic Diffusion Additive Manufacturing): Van ontwerp tot volledig functionele metalen onderdelen in minder dan 28 uur. Het Markforged Metal X systeem is een complete metalen 3D printoplossing.



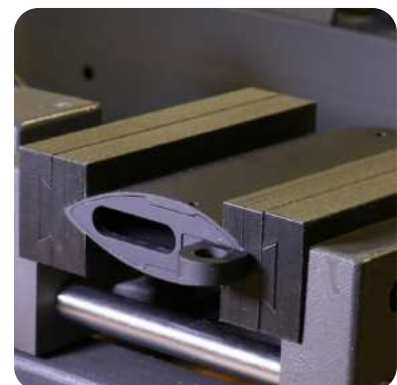
Desktop-Series

De krachtige professionele 3D-printer voor aluminiumachtige onderdelen.



Markforged's Desktop-series is ontworpen om iedere ontwerper en bouwer toegang te geven tot stabiele componenten gemaakt van Onyx. Elk onderdeel - hardware, software of het materiaal - biedt een unieke 3D-printervaring. Ook u kunt zich laten inspireren door de Desktop-series.

Specificeer het materiaal en de sterkte van uw onderdelen en deze unieke 3D-printers produceren binnen enkele uren perfect functionele onderdelen op basis van uw CAD-gegevens.



Specificaties van de Desktop-Series

		Onyx Pro Essential*	Onyx Pro Advanced*	Mark Two Essential	Mark Two Advanced
Prijzen	Additive manufacturing machine, zelf inbedrijfstelling & 3 jaar abonnement	€ 11.740,-	€ 19.390,-	€ 20.880,-	€ 28.530,-
	Alternatieve leasing Kosten per maand	€ 362,-	€ 598,-	€ 645,-	€ 878,-
	Eenvoudigste inbedrijfstelling met video tutorial	€ 250,-			
	Cloud EIGER Software inbegrepen	✓			
Eigenschappen 3D-printe	Druktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)			
	Materiaal	Onyx, Glasfiber,, Precise PLA, S-TPU95	Onyx, Nylon White/PA 6, Glasfiber, Carbonfiber, Kevlarfiber, High Temp Glasfiber, Precise PLA, S-TPU95		
	Laagdikte	0,1 mm; 0,125 mm und 0,2 mm			
	Nozzle diameter	FFF-Nozzle 0,4 mm; CFF-Düse 0,9 mm			
	Extruder-eenheden	Plastic extruder, Fibre extruder			
	Afdrukpauze	Ja			
	Techniek & Software	Afmetingen (B x D x H)	584 x 330 x 355 mm		
Bouwplatform		Kinematische koppeling Herhaalde positioneringsnauwkeurigheid 0,01 mm Handmatig nivelleren via voelermaten Vlakheid 160 µm			
Installatieruimte (X, Y, Z)		320 x 152 x 154 mm**			
Torsiebestendige behuizing		Ja			
Interface		4" Touchscreen			
Software		Cloudbasiert			
Ondersteund OS		Mac OS 10.7 Lion +, Win 10, Linux			
Ondersteund Browser		Chrome 30+			
Ondersteund Bestandsformaten		.STL			
Netwerkverbinding		WiFi, Ethernet, USB			

*Een overzicht van de software-abonnementspakketten vindt u op blz. 26-29.

**Bij printen zonder continufilament, met continufilament is de installatieruimte 320 x 132 x 154 mm

X-Series

De 3D printer voor functionele onderdelen.

Met de krachtige 3D-printers van de X-series kunt u industrieel geschikte en zeer stabiele componenten produceren: Uw meest kosteneffectieve geschoolde werknemer in het bedrijf!

Grote componenten, hoge Resolutie

De grote bouwruimte van alle

X-Serie 3D-printers zijn ideaal voor robotica, auto-onderdelen, functionele prototypes en protheses. Met een laagdikte van 0,05 mm* krijgen uw onderdelen een perfect oppervlak en lijken ze qua look en feel op een spuitgegoten onderdeel.

De **X3** print nauwkeurige technische kunststof onderdelen. De ongelooflijke materiaaleigenschappen van Onyx worden zonder compromissen gebruikt. De dubbele sterkte van gewone standaardkunststoffen en een geavanceerde sensoreenheid zorgen samen voor een ongeëvenaarde betrouwbaarheid. Componenten halen krappe toleranties, hebben verfijnde oppervlakken en zijn perfect voor productielijnapparatuur.

De **X7** print industriële productiehulpstukken, kaken en gereedschappen. Het is speciaal ontworpen voor gebruik in machinewerkplaatsen. De onderdelen ervan overtreffen de sterkte van aluminium onderdelen, terwijl ze maar een fractie van hetzelfde kosten.

*Onyx-Materiaal



Bovendien garandeert de **X7** een ongeëvenaarde oppervlaktekwaliteit, grootte en betrouwbaarheid.

Turbo-Print-Modus

Print uw onderdelen op de X7 met tot 2x hogere printsnelheden met behoud van oppervlaktekwaliteit. Print prototypes in Turbo-Print, optimaliseer uw onderdeel en print vervolgens uw uiteindelijke onderdeel met fiberversterking.

Dankzij de laserondersteunde procesbesturing van de X7 kunnen tijdens het printen geselecteerde printlagen worden gescand om er zeker van te zijn dat aan alle eisen wordt voldaan.

Specificaties van de X-Series

		X7 Essential	X7 Advanced
Prijzen	Additive manufacturing machine, zelf inbedrijfstelling & 3 jaar abonnement	€ 84.880,-	€ 92.530,-
	Alternatieve leasing Kosten per maand	€ 2.560,-	€ 2.794,-
	Eenvoudigste inbedrijfstelling met video tutorial	€ 600,-plus 1,00/km reiskosten	
	Cloud EIGER Software inbegrepen	✓	
Eigenschappen 3D-Printer	Druktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)	
	Materiaal	Onyx, Nylon White/PA 6, Glasfiber, Carbonfiber, Kevlarfiber, High Temp Glasfiber, Precise PLA, S-TPU95	
	Laagdikte	0,1 mm; 0,125 mm und 0,2 mm	
	Nozzle diameter	FFF-Nozzle 0,4 mm; CFF-Düse 0,9 mm	
	Extruder-eenheden	Plastic extruder, Fibre extruder	
	Afdrukpauze	Ja	
	Techniek & Software	Afmetingen (B x D x H)	584 x 330 x 355 mm
Bouwplatform		Kinematische koppeling Herhaalde positioneringsnauwkeurigheid 0,01 mm Handmatig nivelleren via voelermaten Vlakheid 160 µm	
Installatieruimte (X, Y, Z)		320 x 152 x 154 mm**	
Interface		4" Touchscreen	
Software		Cloudbasieert	
Ondersteund OS		Mac OS 10.7 Lion +, Win 10, Linux	
Ondersteund Browser		Chrome 30+	
Ondersteund Bestandsformaten		.STL	
Netwerkverbinding		WiFi, Ethernet, USB	

*Een overzicht van de software-abonnementspakketten vindt u op blz. 26-29.

**Bij printen zonder continufilament, met continufilament is de installatieruimte 320 x 132 x 154 mm

De Markforged FX10

Industriële 3D printers van de 5e generatie

De FX10 is 's werelds eerste industriële 3D printer voor composieten en metalen. Als resultaat van jarenlang onderzoek en technologische vooruitgang, gebaseerd op het succes van de Markforged X7, is zijn primaire doel om robuuste en nauwkeurige onderdelen te produceren bij elke print.

De nieuwe FX10 Metal Kit opent een hele nieuwe wereld van mogelijkheden - inclusief 316L roestvrij staal.

De Markforged FX10 maakt gebruik van geavanceerde technologie met zijn nieuwe modulaire architectuur die ontworpen is voor upgradebaarheid en optische sensoren op de printkop om de meetnauwkeurigheid te controleren en de conditie en prestaties te bewaken. Automatische kalibratie en materiaalwissels dragen bij aan een gebruiksvriendelijke ervaring die eenvoudig en laagdrempelig is en de behoefte aan operationele interventie minimaliseert.

Beeldverwerkingsmodule en lasermicrometer

De Markforged FX10 heeft twee optische sensoren op de printkop. De lasermicrometer wordt gebruikt voor inspectie om afmetingen te controleren tijdens printvalidatie en machinekalibratie. De nieuwe vision module maakt gedetailleerde beelden van kalibratieonderdelen om de printerprestaties te bepalen en te optimaliseren.



Verwarmde drukkamer en vacuümbed

De FX10 heeft een grote bouwkamer die opwarmt tot 60 °C, wat een voordeel is om op hoge snelheid hoogwaardige onderdelen te printen. Het aluminium vacuümbed wordt ook verwarmd en heeft precisiegroeven die door de laser worden gescand voor kalibratie.

Modernmateriaalmagazijn met automatische omschakeling

In de interne materiaallades kunnen vier spoelen worden opgeborgen in afzonderlijk afgesloten compartimenten en ze ondersteunen de automatische materiaalwissel en het snel laden van de spoelen. Dit minimaliseert de noodzaak voor handmatige interventie door de gebruiker.

Specificaties FX10

		FX10 Essential*	FX10 Advanced*
Prijzen	Additive manufacturing machine, zelf inbedrijfstelling & 3 jaar abonnement	€ 131.000,-	€ 138.650,-
	Alternatieve leasing Kosten per maand	€ 4.010,-	€ 4.245,-
	FX10 metaal kit (extra hardware voor metaal 3D printen)	€ 19.990,-	
	In-house metalen 3D-printprocesketen met LÖMI-ontbindingsstation en sinteroven 2	€ 195.481,- (plus FX10 Essential + Metal Kit)	
	Eenvoudigste inbedrijfstelling met video tutorial	€ 2.900,- incl. reiskosten	
	Cloud EIGER Software inbegrepen	✓	
Eigenschappen 3D-Printer	Druktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)	
	Materiaal	Onyx, Precise PLA, S-TPU95 Nylon White/PA 6, Glasfiber, Carbonfiber, Kevlarfiber, High Temp Glasfiber	
	Laagdikte	0,125 mm und 0,250 mm	
	Nozzle diameter	FFF-Nozzle 0,4 mm; CFF-Düse 0,9 mm	
	Extruder-eenheden	Plastic extruder, Fibre extruder	
	Afdrukpauze	Ja	
Techniek & Software	Afmetingen (B x D x H)	760 x 640 x 1200 mm	
	Bouwplatform	Precisiegeslepen aluminium vacuümbed Automatische nivellering	
	Installatieruimte (X, Y, Z)	375 x 300 x 300 mm** Verwarmd tot 60°C	
	Interface	7" Touchscreen	
	Software	Cloud-gebaseerd	
	Ondersteund OS	Mac OS 10.7 Lion +, Win 10, Linux	
	Ondersteund Browser	Chrome 30+	
	Ondersteund Bestandsformaten	.STL	
	Netwerkverbinding	WiFi, Ethernet, USB	

10 *Een overzicht van de software-abonnementspakketten vindt u op blz. 26-29.

**Bij printen zonder continufilament, met continufilament is de installatieruimte 320 x 132 x 154 mm

We stellen voor: de Markforged FX20

De FX20 is Markforged's nieuwe vlaggenschip 3D-printer. Het brengt het Digital Forge-platform en Continuous Fiber Reinforcement (CFR)-technologie naar geheel nieuwe onderdelen, uitdagingen en industrieën. De FX20 is ontworpen voor de meest veeleisende productie-industrieën: Lucht- en ruimtevaart, automobieliindustrie en defensie. Het is Markforged's grootste, snelste en slimste 3D-printer. Of u nu gereedschappen, prototypes of productieonderdelen nodig hebt, de FX20 stelt een geheel nieuwe norm voor additieve vervaardiging zoals we die tot nu toe kenden.

Solide componenten, sneller

De FX20 combineert grootte en productiviteit om ongelooflijk snel aanzienlijk grotere onderdelen te produceren. De bouw envelop is bijna 5x groter dan andere Markforged printers. En de volledig nieuwe bewegings- en extrusiesystemen maken 3D-printen op hoge snelheid mogelijk zonder aan kwaliteit in te boeten.

Van de productie in de lucht

De FX20 brengt de revolutionaire voordelen van de digitale smederij naar nieuwe toepassingen en industrieën. Hij is ontworpen voor de productie van hoogwaardige gereedschappen en opspanmiddelen, alsook van onderdelen voor de lucht- en ruimtevaart. Voor het eerst kunnen Markforged gebruikers onderdelen gemaakt van ULTEM™ 9085 filament versterken

met CFR-technologie - waardoor u 3D-geprinte composieten met hoge sterkte krijgt voor nog veeleisendere toepassingen.

Productieklare prestaties

De FX20 is een precieze, sensorgestuurde machine die maximale betrouwbaarheid biedt en eenvoudig te bedienen is. Volledig geïntegreerde opslag en handling houdt materialen droog tijdens het printen, terwijl sensoren de het extrusiesysteem volledig te controleren. Lineaire encoders op het portaal en het printbed geven precieze realtime feedback over de machinepositie, waardoor uiterst nauwkeurige werkstukken worden gegarandeerd.



Specificaties voor de FX20

		FX20 Essential	FX20 Advanced
Prijzen	Additieve productiemachine	€ 299.000,-	€ 306.650,-
	Alternatieve leasing Kosten per maand	€ 9.620,-	€ 9.855,-
	Inbedrijfstelling ter plaatse en opleiding	€ 4.900,- incl. reiskosten	
	Cloud EIGER Software inclusief	✓	
Eigen- schappen 3D-Printer	Printtechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)	
	Materiaal	Kunststoffen: ULTEM™ 9085-Filament, Onyx™, Onyx FR™, Continue-fibers: Carbonfiber	
	Laagdikte	0,125 mm; 0,25 mm; 0,05mm**	
	Nozzle diameter	FFF-Düse 0,4 mm; CFF-Düse 0,9 mm	
	Extruder-eenheden	2x plastic extruder, fiber extruder	
	Print pauze	Ja	
Techniek & Software	Afmetingen (B x D x H)	1325 x 900 x 1925 mm	
	Print platform	Precisiegeslepen aluminium vacuümbed Automatische nivellering	
	Gewicht	453 kg	
	Stroomvoorziening	driefasig, 230/400 V, 14 A	
	Bouwplatform	525 x 400 x 400 mm* Verwarmt tot 200°C	

*Bij printen zonder continufilament, met continufilament is de installatieruimte 500 x 400 x 400 mm

** De laagdikte van 0,05 mm kan momenteel alleen worden gerealiseerd met Onyx.

Carbonfibers plus ULTEM™ filament

De FX20 is de eerste machine van Markforged die ULTEM™ 9085 filament kan printen - een uiterst duurzame thermoplast met uitstekende brand-, rook- en toxiciteitseigenschappen. In combinatie met continue carbonfibers kan het worden gebruikt voor de productie van zeer sterke composietonderdelen voor de lucht- en ruimtevaart.

De ULTEM™ en 9085 handelsmerken worden gebruikt onder licentie van SABIC, zijn partners of dochterondernemingen.

gebruikt onder licentie. Dupont™ en Kevlar® zijn handelsmerken en gedeponeerde handelsmerken van E. I. du Pont de Nemours and

Company. Ondersteunende materialen voor kunststoffen en vezelmaterialen van Markforged zullen geleidelijk worden toegevoegd, maar niet toegevoegd, maar niet voor elke combinatie.

Metal X

De Metal X versnelt uw innovatie en levert metalen onderdelen 's nachts. Vergeet de productie van de 20e eeuw en maak alles van industriële reserveonderdelen tot spuitgietmatrijzen en werkende prototypes.

De Metal X is gebaseerd op een nieuwe innovatieve technologie: **Atomic Diffusion Additive Manufacturing** - of kort ADAM

Het drukmateriaal bestaat uit een metaalpoeder in zeer hoge concentratie, gebonden in kunststof. Het printen gebeurt volgens het beproefde FFF-proces - volledig zonder giftig metaalstof. Dit wordt gevolgd door een ontbindings- en sinterproces en het resultaat is een manloos vervaardigd onderdeel. Het sinterproces veroorzaakt atomaire diffusie: de hitte zorgt ervoor dat de atomen lichtjes verschuiven en aan elkaar kleven. Hierdoor bereiken de componenten uitstekende mechanische eigenschappen en een enorme stijfheid, zelfs in de z-richting.



Specificaties van de Metal X

		Essential	Advanced
Prijzen	Metalen 3D printer met wasstation & sinteroven 1	€ 202.390,-	€ 210.040,-
	Alternatieve leasing Kosten per maand	€ 6.215,-	€ 6.450,-
	Metalen 3D printer met wasstation en sinteroven 2	€ 280.750,-	€ 288.400,-
	Alternatieve leasing Kosten per maand	€ 8.620,-	€ 8.855,-
	Cloud EIGER Software inclusief	✓	
Eigenschappen 3D-Printer	Printtechnologie	Atomic Diffusion Additive Manufacturing (ADAM)	
	Bouwruimte (X, Y, Z)	300 x 220 x 180 mm	
	Afmetingen (B x D x H)	575 x 467 x 1,120 mm, 75 kg	
	Stroomverbruik	1-fase, 230 V, 6 A	
Eigenschappen Onderdeel	Maximale onderdeelgrootte	250 x 183 x 150 mm	
	Maximaal onderdeelgewicht	10 kg	
	Dichtheid	max. 94,5 % bis 99,7 % (Materiaalafhankelijk)	
	Infill	Gesloten honingraatstructuur en massief materiaal	
Software	Software	Cloud-based	
	Security	Authenticatie met twee factoren, Beheerdersorganisatie	
Materialien	Beschikbare materialen	1.4542 (17-4 PH), 1.2344 (H13), 1.2363 (A2), 1.2379 (D2), 1.7744 (Inconel 625), Kupfer	
	Materiaal	gebonden poeder	



Wasstation

In het wasstation van Lömi worden de groene compacts ondergedompeld in een speciale vloeistof en wordt de was volledig verwijderd. De resterende kunststof wordt vergast in de sinteroven.

Deze tussenstap maakt de uiteindelijke metalen onderdelen nog fijner en houdt de sinteroven schoon.



Eigenschappen	Gesteunde materialen	Alle beschikbare materialen
	Oplosmiddel	Hexan (Temperatuurklasse volgens ATEX: T3)
	Operatie	handmatig vullen van de groene compacts Vullen van oplosmiddelen met een pomp
	Positioneringssysteem	Roestvrij stalen plank
	Afmetingen (B x D x H)	500 x 900 x 1635 mm
	Wasvolume	28,5 l
Veiligheid & Installatie	ATEX-Beschermingsklasse	II 2 G Ex h IIA T3 Gb
	Milieu-eisen	externe afzuiginrichting niet inbegrepen
	Perslucht	benodigd
	Veiligheidscontrole	Automatische uitschakeling in geval van storingen
	Emissies	Verwerking van het oplosmiddel door gescheiden distillatieproces
	Energieverbruik	3-fase, 230/400 V, 6 A
Fysieke afmetingen	Buitenmaten (B x D x H)	700 x 1260 x 1635 mm
	Gewicht	280 kg

Sinteroven 2

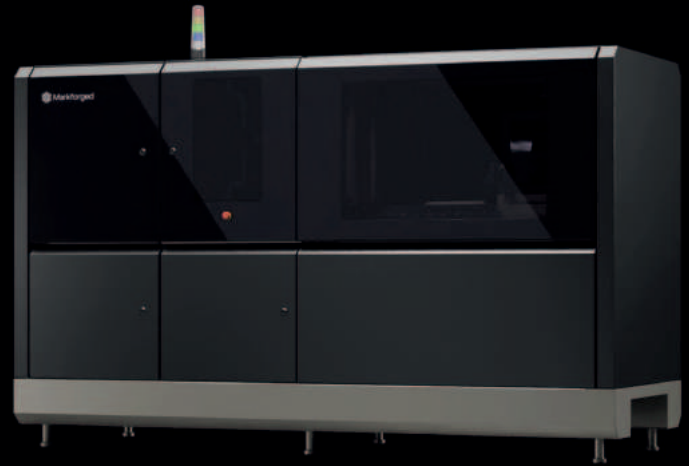
De Markforged Sinteroven 2 is een krachtige en betaalbare smeltoven. Met een inwendig volume van 12.135 cm³ transformeert de Sinteroven 2 moeiteloos bruine (gewassen) onderdelen in massieve metalen onderdelen. Deze machine is perfect voor middelgrote componenten en kleine serieproductie.



Eigenschappen	Gesteunde materialen	Alle beschikbare materialen
	Verwarmingselement	Kanthal
	Maximum temperatuur	1300°C
	Sintercapaciteit	Rechthoek met straal boven - 248 mm Binnendiameter x 406 mm Lengte
	Sintervolume	12.135 cm ³
	Sinteroppervlak	1.644 cm ²
	Gassoorten	Argon en argon-waterstofmenggas
	Retort	Hoogzuiver vuurvaste retort (Carbon Free)
	Sinteroppervlak	Keramiek
Veiligheid & Installatie	Milieu-eisen	externe afzuiginrichting niet inbegrepen (100 -150 CFM)
	Stroomverbruik	3-fase, 230/400 V, 30 A
	Energieverbruik	ingebouwde beveiliging
Fysieke afmetingen	Buitenmaten (B x D x H)	1370 x 810 x 1520 mm
	Gewicht	350 kg

Markforged PX100

Additieve metaalproductie
met de hoogste precisie.



Het PX100 Binder Jetting systeem voegt een nieuwe component toe aan Digital Forge: een productiesysteem dat duizenden complexe afgewerkte onderdelen kan produceren. Metalen onderdelen kunnen in hoge volumes worden geproduceerd waar ze nodig zijn. En bedrijven krijgen meer controle over hun productieproces.

Nieuwe producten, nieuwe markten

Met de Metal Binder Jetting technologie kunnen bedrijven marktleider worden door onderdelen in grote hoeveelheden te ontwerpen, aan te passen en te produceren die voorheen onmogelijk op deze manier konden worden geproduceerd.

Controleer uw leveringsketen

De risico's en kosten in verband met externe leveranciers kunnen worden geëlimineerd door belangrijke productieprocessen te insourcen. Vervang afhankelijkheid door controle.

Direct produceren en afval vermijden

Technische details

De PX100 combineert hoge snelheid met de hoogste resolutie. Het PX100-systeem omvat ook poederbehandelingsapparatuur en ovens, waardoor end-to-end productie mogelijk is. Het systeem is configureerbaar en kan een breed scala aan materialen verwerken.

Uitzonderlijke productiviteit

- Printsnelheden tot 1.000 cm³ per uur.
- Printkop met 70.400 nozzles die 2 pL druppels leveren bij 15,5 kHz
- Gemakkelijk verwisselbaar poedermagazijn voor snelle materiaal- en opbouwwisselingen

Hoogste precisie en kwaliteit

- Consistent nauwkeuriger dan 1 µm
- 600 dpi resolutie met hoogste nauwkeurigheid en herhaalbaarheid
- Robuust machineontwerp vermindert storingen en ongeplande stilstand.

Vervaardiging precies zoals vereist

- Volledig aanpasbaar, open systeem
- Klaar voor toekomstige updates, zoals inertie- en automatiseringsmodules
- Optimaal poedergebruik: bijna 100% van het overtollige poeder wordt gerecycled

Specificaties van de Markforged PX100

Prijzen	Additieve productiemachine	€ 550.000,-
	Cloud EIGER Software inclusief	✓
Eigenschappen 3D-Printer	Printtechnologie	Metal binder jetting
	Printsysteem	Paginabreed printstelsysteem met 70.400 printspuitmonden
	Bouwruimte (X, Y, Z)	250 x 217 x 186 mm
	Afmetingen (B x D x H)	2700 x 1000 x 1700 mm, 2000 kg
	Stroomverbruik	3.5 kW
	Precisie	Statische nauwkeurigheid beter dan 1µm
	Gasaansluiting	Gasdicht. Voorbereid op de toekomst Inerte module voorbereid
	Materiaal toepassing	Coating met een poederapplicator
	Materiaal retour	Ja, zonder verslechtering
	Omschakeltijd tussen drukprocessen	15-25 min
Materialien	Beschikbare materialen	Ti6Al4V; 316L Roestvrij staal; 17-4PH Roestvrij staal; D2 Gereedschapsstaal; H13 Gereedschapsstaal; 4140 Stahl; Alloy 625; Alloy 718; Alloy 247; Koper
Konstruktionsrichtlijnen		
Maximale lengte	Afhankelijk van de geometrie. Meestal < 150 mm.	
Minimumlengte	< 1 mm	
Wanddikte	Bij voorkeur > 300 µm. Minimum > 150 µm	
Resolutie	Maximaal 35 µm in z-richting	
Gaten	≥ 200 µm afhankelijk van de gat lengte	



Druckmateriaal voor de Desktop- en X-Series

Produceer zeer stabiele componenten met innovatieve Markforged materialen:

Basismateriaal Nylon White (PA 6)

stevig, flexibel en beschilderbaar plastic

Basismateriaal Onyx (PA6 met korte carbonfiber)

uiterst stabiele kunststof met excellente optiek

Basismateriaal Onyx FR

uiterst stabiele kunststof met zelfdovende eigenschappen

Basismateriaal Onyx FR-A

voor de luchtvaart-, het transport- en de automobiellindustrie

Basismateriaal Onyx ESD

Onyx ESD is een statisch dissipatieve, veilige variant van Onyx

Carbonfiber hoogste sterkte-gewicht ratio

Carbonfiber FR-A voor de luchtvaart-, het transport- en de automobiellindustrie

Kevlarfiber hoogste slagvastheid

Glasfiber beste sterkte-kosten verhouding

Hoge temperatuur glasfiber ideaal voor de automobiellindustrie, lucht- en ruimtevaart

Prijzen materialen Prijzen voor de meest gebruikte materialen met een hoge hittebestendigheid vereist zijn.



Product	Hoeveelheid	Prijs
Nylon White/PA6 FFF Filament	800 cm ³ Rol	€ 200,-
Precise PLA	600 cm ³ Rol	€ 60,-
Smooth TPU 95A	800 m ³ Rol	€ 190,-
Onyx FFF Filament	800 cm ³ Rol	€ 215,-
Onyx FFF Filament	3200 cm ³ Rol	€ 800,-
Onyx FR FFF Filament	800 cm ³ Rol	€ 260,-
Onyx FR-A FFF Filament	800 cm ³ Rol	€ 290,-
Onyx ESD FFF Filament	800 cm ³ Rol	€ 260,-
Ultem™ 9085 Filament	3200 cm ³ Rol	€ 1.540,-

Continue Fibers	Prijs / 50 cm ³ Rol	Prijs / 150 cm ³ Rol
Carbon CFF Filament	€ 180,-	€ 500,-
Carbon FR-A CFF Filament	€ 210,-	€ 550,-
Kevlar CFF Filament	€ 130,-	€ 330,-
Fiberglas CFF Filament	€ 110,-	€ 260,-
High Temp Glasfaser CFF Filament	€ 130,-	€ 330,-

Verdere accessoires en verbruiksartikelen vindt u in onze shop: www.mark3d.com/nl/shop

Printmateriaal voor de Metal X en FX10 Metal



1.4542 (17-4 PH) Roestvrij staal

17-4 PH roestvrij staal is ideaal voor afwerking bij CNC frezen en draaien en is corrosiebestendig tot 800°C. Het wordt bijvoorbeeld ook gebruikt voor de aandrijfrol voor het fibersysteem op de X-serie.

1.2379 (D2) Gereedschapsstaal

Der hohe Kohlenstoff- und Chromgehalt von D2-Werkzeugstahl bietet eine große Härte und Abriebfestigkeit (nicht so hart wie A2). D2 wird oft für Schneidwerkzeuge verwendet.

1.2344 (H13) Gereedschapsstaal

Het hoge koolstof- en chroomgehalte van D2-gereedschapsstaal zorgt voor een grote hardheid en slijtvastheid (niet zo hard als A2). D2 wordt vaak gebruikt voor snijgereedschap.

1.2363 (A2) Gereedschapsstaal

A2-gereedschapsstaal is een veelzijdig, luchthardend gereedschapsstaal dat vaak wordt beschouwd als een "universeel" koudwerkstaal. Het biedt een combinatie van goede slijtvastheid en taaiheid. Relatief gemakkelijk te bewerken in de gegloeide toestand, heeft het een hoge druksterkte en een goede dimensionale stabiliteit tijdens het harden. Het wordt gebruikt voor een breed scala van gereedschappen, van vormen en snijapparatuur tot slijtdelen.

1.7744 IN Alloy (Inconel 625)

Inconel combineert sterkte met enorme hittebestendigheid. Daardoor is hij ideaal voor hittebescherming en hogedruktoepassingen. Deze nikkellegering wordt algemeen gebruikt in straalmotoren en medische toepassingen. Het is ook chemisch resistent en moeilijk te bewerken.

Koper

99,8% zuiver koper van Markforged heeft een uitstekend thermisch en elektrisch geleidingsvermogen.

Prijzen materiaal

Product	Hoeveelheid	Prijs	MetalX	FX10 Metal
1.4542 (17-4) Roestvrij staal	400 cm ³	€ 260,-	✓	✓
1.2344 (H13) Gereedschapsstaal	400 cm ³	€ 520,-	✓	✓
1.2363 (A2) Gereedschapsstaal	200 cm ³	€ 260,-	✓	✗
1.2379 (D2) Gereedschapsstaal	400 cm ³	€ 520,-	✓	✗
1.4435 316L Roestvrij staal	400 cm ³	€ 320,-	✗	✓
1.7744 (625) Inconel	200 cm ³	€ 399,-	✓	✗
Koper	200 cm ³	€ 330,-	✓	✗
Keramisch Steunmateriaal	200 cm ³	€ 130,-	✓	✓

Materiaal beschrijvingen - Precise PLA

PLA (polymelkzuur) is een kosteneffectieve optie voor niet-functionele prototyping. Markforged Precise PLA is ideaal voor ontwerp iteraties, pasvorm testen, concept modellen en puur visuele onderdelen die mechanisch niet veeleisend zijn.









Opmerking: De continu filamenten zijn niet compatibel met Markforged Precise PLA.

	Test (ASTM)	P-PLA
Tensile Modulus (GPa)	D638	2.3
Tensile Stress at Yield (MPa)	D638	31
Tensile Stress at Break (MPa)	D638	18
Tensile Strain at Break (%)	D638	27
Flexural Strength (MPa)	D790 ¹	43
Flexural Modulus (GPa)	D790 ¹	2.3
Heat Deflection Temperature (°C)	D648 B	52
Izod Impact - notched (J/m)	D256-10 A	62
Density (g/cm ³)	—	1.3



Precise PLA is in acht verschillende kleuren verkrijgbaar, om kleurrijk gekenmerkte prototypen, gereedschapsdelen en gesperranden te fabriceren.

P-PLA Colors

	Schwarz
	Grau
	Gelb
	Rot
	Blau
	Orange
	Grün
	Weiß

Gemeten volgens een methode gelijkwaardig aan ASTM D790. De delen breken niet voor het einde van de buigtest. Afmetingen en constructie van de testmonsters:

- Trek: ASTM D638 type I balken
- Buigbaar: 3-punts buiging, 4,5 in (L) x 0,4 in (B) x 0,12 in (H)
- Warmte-doorbuigingstemperatuur bij 0,45 MPa, 66 psi (ASTM D648-07 methode B)

Testmonsters:

Alle gegevens zijn verstrekt door een geaccrediteerde 3e partij testfaciliteit. Dit zijn typische waarden.

Markforged testplaten zijn uniek ontworpen om de testprestaties te maximaliseren. Kunststof testplaten zijn bedrukt met volledige infill. Om meer te weten te komen over specifieke testvoorwaarden of om testonderdelen aan te vragen voor interne testen, neem contact op met een Markforged-vertegenwoordiger. Alle klantonderdelen moeten worden getest in overeenstemming met de specificaties van de klant.

De prestaties van onderdelen en materialen kunnen variëren naargelang het ontwerp van de lay-out, het ontwerp van het onderdeel, de specifieke belastingsomstandigheden, de testomstandigheden, de bouwomstandigheden, enzovoort. Deze representatieve gegevens werden getest, gemeten of berekend met behulp van standaardmethoden en kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. Markforged geeft geen garanties van welke aard ook, uitdrukkelijk of impliciet, met inbegrip van, maar niet beperkt tot, de garanties van verkoopbaarheid, geschiktheid voor een bepaald gebruik, of garantie tegen octrooi-inbreuk; en aanvaardt geen aansprakelijkheid in verband met het gebruik van deze informatie. De hier vermelde gegevens mogen niet worden gebruikt om ontwerp-, kwaliteitscontrole-, of specificatiegrenzen vast te stellen, en zijn niet bedoeld ter vervanging van uw eigen tests om de geschiktheid voor uw specifieke toepassing te bepalen. Niets in dit blad mag worden opgevat als een vergunning om te werken met onder or a recommendation to infringe upon any intellectual property right.



Materiaalbeschrijvingen - Basismaterialen

Printing methoden

Kunststoffmatrix

In het proces dat bekend staat als „fused filament fabrication“ (FFF), verhit de printer het thermoplastische filament tot het smeltpunt bijna is bereikt en extrudeert het door een mondstuk, waarbij laag voor laag een kunststofmatrix wordt opgebouwd. De printer verhit het thermoplastische filament tot het bijna smeltpunt en extrudeert het door een spuitmond, waardoor laag voor laag een kunststof matrix wordt opgebouwd.

Onyx

Nylon

Fiberversterking

Continuous Filament Fabrication (CFF) is een speciale technologie ontwikkeld door Markforged om gedrukte onderdelen te versterken met fibers. Met behulp van een eigen technologie plaatst Markforged lange continue fibers in een thermoplastische matrix. De gebruikers kunnen de hoeveelheid, de oriëntatie en het type versterkende fibers in elke laag bepalen.

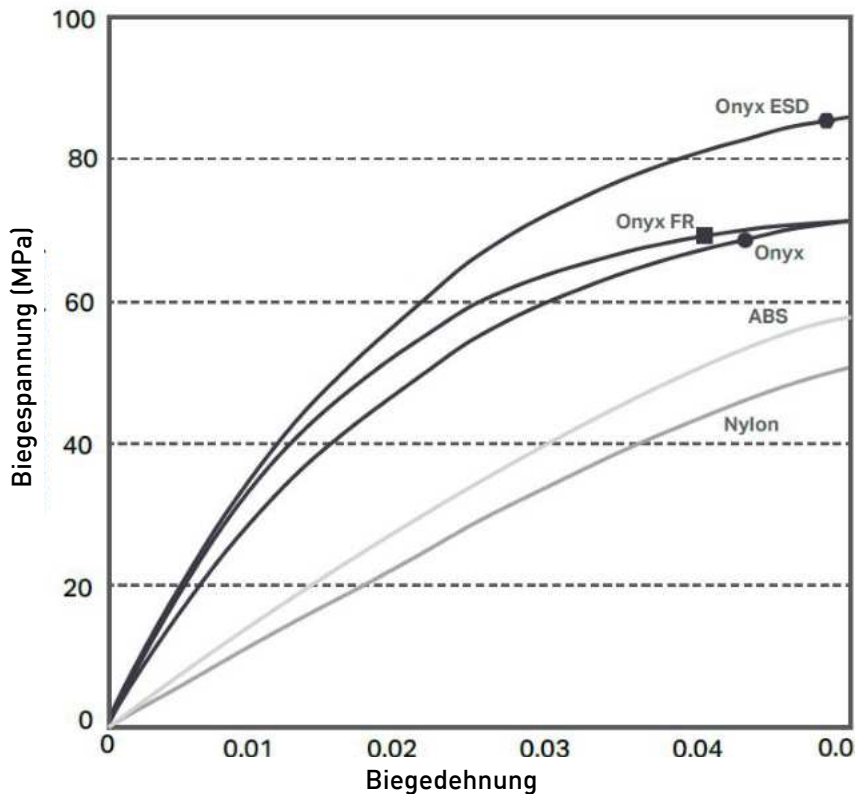
Glasfiber

Carbonfiber

Kevlar®

HSHT Glasfiber

Kunststoffen in vergelijking



Onyx **Kunststof**

Thermoplastisch voor veeleisende technische doeleinden

Met Onyx kunnen buigvaste, sterke en nauwkeurige onderdelen worden gemaakt. Onyx is reeds 1,4 maal sterker en stijver dan ABS en kan versterkt worden met continufibers. Onyx stelt nieuwe normen voor oppervlakteafwerking, chemische weerstand en hittebestendigheid.

Buigsterkte 71 MPa
Buigmodulus 3,0 GPa

Onyx FR **Kunststof**

Thermoplastisch met zelfdovende eigenschappen

Onyx FR behaalt een V-0 classificatie in de UL94-ontvlambaarheidstest en heeft vergelijkbare mechanische eigenschappen als Onyx. Het is het meest geschikt voor toepassingen waar licht gewicht, hoge sterkte en zelfdovende eigenschappen gewenst zijn.

Buigsterkte 71 MPa
Buigmodulus 3,6 GPa

Onyx ESD **Kunststof**

Thermoplastisch met statische dissipatieve eigenschappen

Onyx ESD is een statische verdwijnende, veilige versie van Onyx die aan strenge ESD veiligheidsvoorschriften voldoet terwijl het verstrekken van uitstekende sterkte, starheid en oppervlakte eindigt. Het is het meest geschikt voor toepassingen die ESD-veilige materialen vereisen.

Buigsterkte 83 MPa
Buigmodulus 3,7 GPa

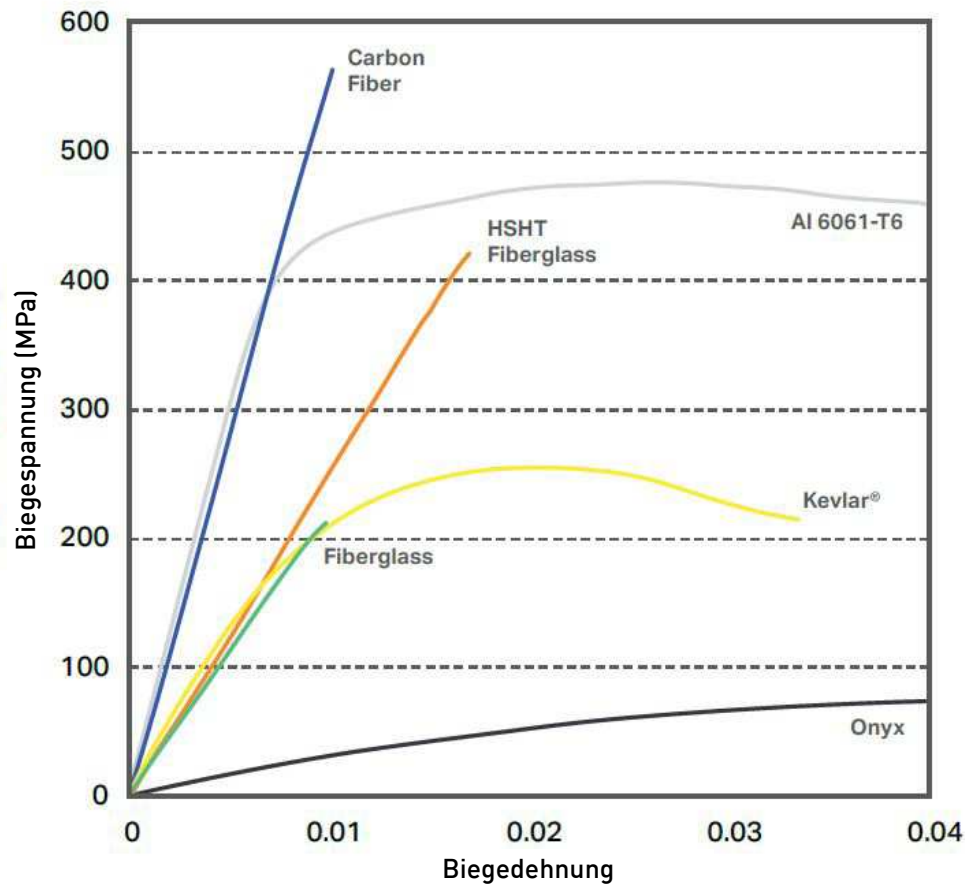
Nylon White **Kunststof**

Duurzaam, flexibel thermoplast

Nylon onderdelen zijn flexibel, slagvasten kunnen worden versterkt met elk Markforged continu filament. Het materiaal is het meest geschikt voor toepassingen die meer flexibiliteit of een lage wrijving vereisen. Bovendien is Nylon White overschilderbaar.

Buigsterkte 50 MPa
Buigmodulus 1,4 GPa

Fibermaterialen in vergelijking



Glasfiber Fiber

Versterkte fibersterkte

Wij bevelen glasfibers aan als continue fiber om mee te beginnen. Zij bieden een hoge sterkte tegen een betaalbare prijs. Glasfibers hebben 2,5 maal de sterkte en 8 maal de stijfheid van onyx en maken de productie van robuust gereedschap mogelijk.

Buigsterkte 200 MPa

Buigmodulus 22 GPa

Laag hoogte 0,1 mm

HSHF Glasfiber Fiber

Sterkte bij hoge temperaturen

HSHF (High Strength High Temperature)-glasfibers bieden de sterkte van aluminium en een hoge hittebestendigheid. Zij hebben 5 maal de sterkte en 7 maal de stijfheid van Onyx en genieten de voorkeur voor onderdelen die aan hoge bedrijfstemperaturen worden blootgesteld.

Buigsterkte 420 MPa

Buigmodulus 21 GPa

Laag hoogte 0,1 mm

Carbonfaser Fiber

Sterk als aluminium, maar half zo licht

Carbonfibers hebben de hoogste sterkte-gewichtsverhouding onder onze versterkende fibers. Vergeleken met onyx kan met carbonfiber versterkingen een 6 maal grotere sterkte en een 18 maal grotere stijfheid worden bereikt. Dit type fibersterking wordt vaak gebruikt voor onderdelen die machinaal bewerkte aluminiumonderdelen vervangen.

Buigsterkte 540 MPa

Buigmodulus 51 GPa

Laag hoogte 0,125 mm

Kevlarfiber® Fiber

Licht, duurzaam en sterk

Kevlar® fiber biedt een uitstekende duurzaamheid, waardoor het ideaal is voor onderdelen die blootstaan aan herhaalde en plotselinge spanningen. Kevlar is even stijf als glasfiber, maar veel gemakkelijker te vormen en is het meest geschikt voor robotgrijpergereedschap („End of Arm Tooling“).

Buigsterkte 240 MPa

Buigmodulus 26 GPa

Laag hoogte 0,1 mm

Materiaalbeschrijvingen – Smooth TPU 95A

Smooth TPU (Thermoplastic Polyurethane) is een elastomeer materiaal dat ideaal is voor functionele onderdelen die rek en flexibiliteit vereisen. U kunt aandrijfriemen, bumpers, beschermkappen, pakkingen en meer printen met een gladde afwerking en hoge betrouwbaarheid. Markforged S-TPU is verkrijgbaar in zwart en wit.

	Test (ASTM)	S-TPU Result
Shore Hardness (Shore A)	D2240-15 (Type A)	95
Shore Hardness (Shore D)	D2240-15 (Type D)	53
Tensile Modulus at 2% Strain (MPa)	D412-16	98
Tensile Modulus at 100% Strain (MPa)	D412-16	13
Tensile Stress at Break (MPa)	D412-16	26
Tensile Strain at Break (%)	D412-16	550
Flexural Modulus (MPa)	D790	90
Density (g/cm ³)	D792-20 (Method A)	1.2



Testmonster:

Alle gegevens zijn afkomstig van een erkend testinstituut van derden. Ze vertegenwoordigen typische waarden. Markforged testbadges zijn uniek ontworpen om de testprestaties te maximaliseren. Plastic testbadges zijn bedrukt met een stevige vulling. Voor meer informatie over specifieke testcondities of om testonderdelen aan te vragen voor interne testen, kunt u contact opnemen met Mark3d. Alle klantonderdelen moeten worden getest volgens de specificaties van de klant.

De prestaties van onderdelen en materialen zijn afhankelijk van de lay-out, het ontwerp van het onderdeel, specifieke belastingsomstandigheden, testomstandigheden, productieomstandigheden en dergelijke. Deze representatieve gegevens zijn getest, gemeten of berekend met behulp van standaardmethoden en kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. Markforged geeft geen enkele garantie, expliciet of impliciet, met inbegrip van maar niet beperkt tot garanties van verkoopbaarheid, geschiktheid voor een bepaald doel of garantie tegen octrooi-inbreuk, en aanvaardt geen aansprakelijkheid in verband met het gebruik van deze informatie. De hierin verstrekte gegevens mogen niet worden gebruikt om ontwerp-, kwaliteitscontrole- of specificatiegrenzen vast te stellen en zijn niet bedoeld als vervanging van uw eigen tests om de geschiktheid voor uw specifieke toepassing te bepalen. Niets in dit blad mag worden beschouwd als een gebruikslicentie of een aanbeveling om inbreuk te maken op intellectuele eigendomsrechten.

Materiaalspecificaties - Composietmaterialen

Kunststoffmatrix	Norm (ASTM)	Onyx	Onyx FR	Onyx FR-A	Onyx ESD	Nylon White
Trekmodulus (GPa)	D638	2,4	3,0	3,0	4,2	1,7
Opbrengstspanning (MPa)	D638	40	41	40	52	51
Trekspanning bij breuk (MPa)	D638	37	40	-	50	36
Rek bij breuk (%)	D638	25	18	18	25	150
Buigsterkte (MPa)	D790 ¹	71	71	71	83	50
Buigmodulus (GPa)	D790 ¹	3,0	3,6	3,6	3,7	1,4
Warmteafbuigingstemperatuur (°C)	D648 B	145	145	145	138	41
Brandgedrag	UL94	-	V-0	V-0	-	-
Ingekerfde slagsterkte (J/m)	D256-10 A	330	-	-	44	110
Oppervlakteweerstand (Ω)	ANSI/ESD STM11.11	-	-	-	10 ⁵ -10 ⁷	-
Dichtheid (g/cm ³)	-	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1

Afmetingen en constructie van de kunststofspecimens:

- Monsters voor trekproeven: Profielen volgens ASTM D638, Type IV
- Buigproefstuk: 3-punts buigproef, 4,5 in (L) x 0,12 in (H) x 0,4 in (W)
- Warmtevervormingstemperatuur bij 0,45 MPa, 66 psi (ASTM D648, methode B)

Alle Markforged machines zijn geschikt voor het bedrukken van Onyx. Nylon is een speciaal materiaal dat alleen op Mark Two en X7 kan worden bedrukt. Markforged delen worden hoofdzakelijk gevormd uit de kunststoffmatrix. Gebruikers kunnen in elke laag fiberversterking toevoegen om de materiaaleigenschappen te verbeteren.

¹ Gemeten volgens een methode gelijkwaardig aan ASTM D790. Onderdelen van zuiver thermoplastisch materiaal breken pas aan het eind van de buigproef.

Fiberversterking	Norm (ASTM)	Koolstofiber	Koolstofiber FR-A	Kevlarfiber®	Glasfiber	HSHT Glasfiber
Treksterkte (MPa)	D3039	800	760	610	590	600
Buigmodulus (GPa)	D3039	60	57	27	21	21
Trekrek bij breuk (%)	D3039	1,5	1,6	2,7	3,8	3,9
Buigsterkte (MPa)	D790 ¹	540	540	240	200	420
Buigmodulus (GPa)	D790 ¹	51	50	26	22	21
Buigrek bij breuk (%)	D790 ¹	1,2	1,6	2,1	1,1	2,2
Druksterkte (MPa)	D6641	320	-	97	140	192
Samendrukmodulus (GPa)	D6641	54	-	28	21	21
Samenpersende breukrek (%)	D6641	0,7	-	1,5	-	-
Warmteafbuigingstemperatuur (°C)	D648 B	105	105	105	105	150
Slagsterkte bij kerfslag (J/m)	D256-10 A	960	810	2000	2600	3100
Dichtheid (g/cm ³)	-	1,4	1,2	1,2	1,5	1,5

Afmetingen en constructie van testmonsters voor vezelcomposieten:

De in deze gegevens gebruikte testpanelen zijn unidirectionele vezelversterkte (0° posities)

- Trekproefstuk: met koolstof: 9,8 in. (L) x 0,5 in. (H) x 0,048 inch (W), met Gv en Kevlar®: 9,8 in. (L) x 0,5 in. (H) x 0,08 in. (B)
- Compressie proefstuk: met koolstof: 5,5 in. (L) x 0,5 in. (H) x 0,085 in. (W), met Gv en Kevlar®: 5,5 in. (L) x 0,5 in. (H) x 0,12 in. (B)
- Testmonster buigen (3-punts buiging): met alle composieten: 4,5 in (L) x 0,12 in (H) x 0,4 in (B)
- Temperatuur van dimensionale stabiliteit bij 0,45 MPa, 66 psi (ASTM D648-07 methode B) Spanning, compressie, vervorming bij breuk en warmte

De gegevens over de weerstandstemperatuur werden verstrekt door een erkende derde partij die testlaboratorium. Buiggegevens werden verstrekt door Markforged, Inc. De bovengenoemde specificaties werden gehaald of overtroffen.

De testplaten van Markforged zijn speciaal ontworpen om de testprestaties te maximaliseren. De fibertestplaten zijn volledig gevuld met unidirectionele fibers en zijn bedrukt zonder wanden. De plastic testplaten zijn volledig gevuld bedrukt. Neem contact op met een vertegenwoordiger van Markforged voor meer informatie over specifieke testomstandigheden of om testonderdelen aan te vragen voor in-house testen.

De prestaties van onderdelen en materialen variëren naargelang van de fiberlay-out, het ontwerp van de onderdelen, specifieke belastingsomstandigheden, testomstandigheden, bouwomstandigheden en dergelijke.

Deze representatieve gegevens zijn getest,

gemeten of berekend volgens standaardmethoden en kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. Markforged geeft geen garanties, uitdrukkelijk of impliciet. Dit sluit uit, maar is niet beperkt tot, garanties van verkoopbaarheid en geschiktheid voor een bepaald doel of garanties van niet-inbreuk op octrooien. Bovendien aanvaardt Markforged geen aansprakelijkheid in verband met het gebruik van deze informatie. De hierin vermelde gegevens mogen niet worden gebruikt voor het vaststellen van ontwerp-, kwaliteitscontrole- of specificatiegrenzen en zijn niet bedoeld als vervanging voor het testen door de gebruiker van de geschiktheid voor specifieke toepassingsdoeleinden. Niets in dit gegevensblad mag worden opgevat als een licentie om te werken in strijd met enig intellectueel eigendomsrecht of om inbreuk te maken op de rechten van derden.

Materiaalspecificaties – Metaal

	Norm	17-4	17-4 (WB ¹)	H13	H13 (WB ²)	Kupfer
Treksterkte (MPa)	ASTM E8	1050	1250	1420	1500	193 ⁵
Trekmodulus (GPa)	ASTM E8	140	170	-	-	-
Inbrengspanning (MPa)	ASTM E8	800	1100	800	1250	26 ⁵
Rek bij breuk (%)	ASTM E8	5	6	5	5	45 ⁵
Druk grens (MPa)	ASTM E9	-	-	-	-	-
Druk modulus (GPa)	ASTM E9	-	-	-	-	-
Hardheid (HRC)	ASTM E18	30	36	40	45	-
*relatieve dichtheid (%)	ASTM B923	≥ 96	≥ 96	≥ 94,5	≥ 94,5	98 ⁶
elektrisch geleidingsvermogen (% IACS)	ASTM E1004	-	-	-	-	84 ⁷
Warmtegeleidingscoëfficiënt (W/mK)	ASTM E1461	-	-	-	-	350 ⁸

	Norm	A2	A2 (WB ³)	D2	D2 (WB ⁴)	Inconel 625
Treksterkte (MPa)	ASTM E8	-	-	-	-	765
Trekmodulus (GPa)	ASTM E8	-	-	-	-	-
Inbrengspanning (MPa)	ASTM E8	-	-	-	-	334
Rek bij breuk (%)	ASTM E8	-	-	-	-	42
Druk grens (MPa)	ASTM E9	850	-	830	1690	-
Samendruk modulus (GPa)	ASTM E9	180	180	170	187	-
Hardheid (HRC)*	ASTM E18	52	58	54	60	7
relatieve dichtheid (%)	ASTM B923	≥ 94,5	≥ 94,5	97	97	96,5 ⁹
elektrisch geleidingsvermogen (% IACS)	ASTM E1004	-	-	-	-	-
Warmtegeleidingscoëfficiënt (W/mK)	ASTM E1461	-	-	-	-	-

* De hardheid werd gemeten op een monster van D25 x 10 mm, bedrukt met 100% vulling.

- Het 17-4 gereedschapsstaal werd warmtebehandeld volgens de H900 specificatie.
- Het warmtebehandelde H13-gereedschapsstaal werd verhit tot 1010°C en tweemaal getemperd bij 600°C.
- Het warmtebehandelde A2-gereedschapsstaal werd verhit tot 970°C en eenmaal gedurende 30 minuten bij 200°C getemperd.
- warmtebehandeld D2-gereedschapsstaal werd verhit tot 970°C en éénmaal gedurende 30 minuten bij 200°C getemperd.
- Spanstaven zijn ondermaats en gesneden met standaard koperinstellingen, behalve dat Raft uit staat. Koper wordt standaard bewerkt tot massieve stukken.
- De aangegeven dichtheid van koper is gebaseerd op een theoretische waarde van 8,96 g/cm³.
- Het elektrisch geleidingsvermogen wordt gewoonlijk uitgedrukt

als een percentage van het geleidingsvermogen van de internationale norm voor gegloeid koper [% IACS], wanneer dit wordt beoordeeld met wervelstroomapparatuur. Het geleidingsvermogen van de uitgegloeide koperen standaard is vastgesteld op 0,58 × 10⁸ S/m (100 % IACS) bij 20°C.

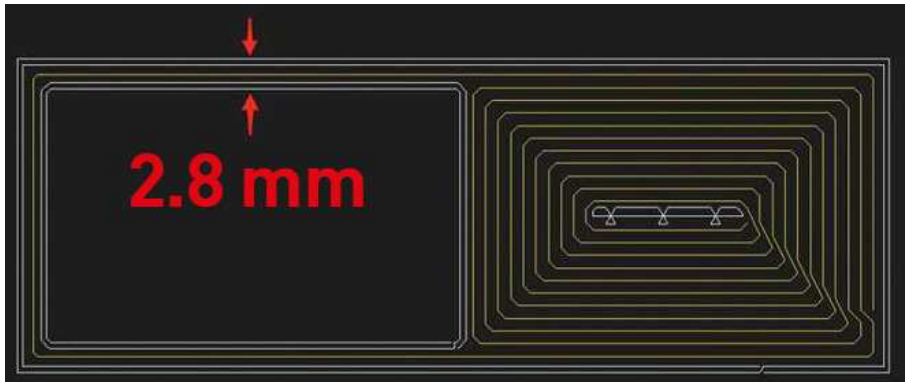
- thermische diffusie gemeten volgens ASTM E1461. De diffusie werd omgezet in geleidbaarheid met behulp van: Warmtegeleidingscoëfficiënt = warmtediffusie * dichtheid * soortelijke warmte. Veronderstelde soortelijke warmte van koper = 0,385 J/g-K volgens het „Handbook of Chemistry and Physics 72nd Edition“.
- De dichtheid van Inconel 625 is gebaseerd op een theoretische waarde van 8,44 g/cm³.

De gegevens voor de Markforged materialen zijn typische waarden in de gesinterde toestand. Markforged monsters werden geprint als volledig dichte onderdelen met 100% vulling. De hardheidsgegevens zijn intern getest, alle andere gegevens zijn geverifieerd en bevestigd door externe bronnen.

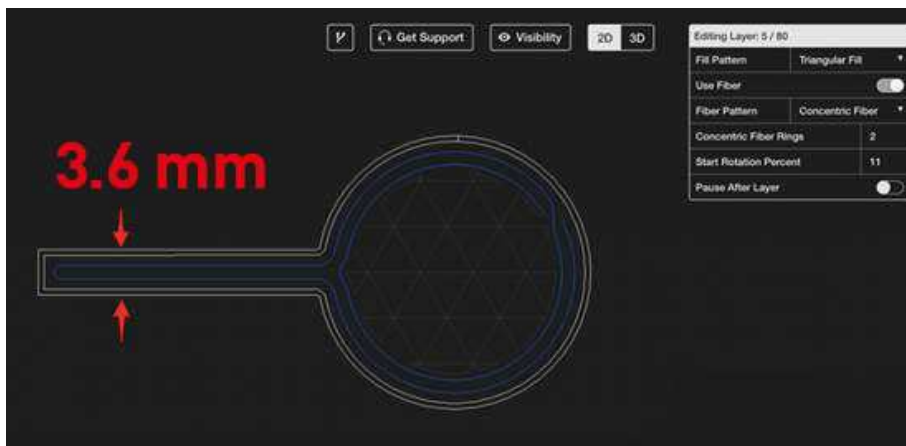
Deze representatieve gegevens zijn getest, gemeten of berekend volgens standaardmethoden en kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. Markforged geeft geen garanties van welke aard dan ook, uitdrukkelijk of impliciet, met inbegrip van, maar niet beperkt tot, de garanties van verkoopbaarheid, geschiktheid voor een bepaald doel, of garantie tegen octrooi-inbreuk; en aanvaardt geen aansprakelijkheid in verband met het gebruik van deze informatie. De hierin verstrekte gegevens mogen niet worden gebruikt om ontwerp-, kwaliteitscontrole- of specificatiegrenzen vast te stellen en zijn niet bedoeld als vervanging voor uw eigen tests om de geschiktheid voor uw specifieke toepassing te bepalen. Niets in dit blad mag worden opgevat als een licentie om te werken op grond van of een aanbeveling om inbreuk te maken op enige intellectuele eigendomsrechten.

Aanwijzingen voor drukwerkvoorbereiding en nabewerking

2,8 mm wanddikte is nodig om een ring met Markforged continu filament tot een onderdeel te printen.



3,6 mm wanddikte is nodig voor het printen van overstekken met Markforged continu fibers.



Herbewerking van onderdelen

Alle onderdelen kunnen gemakkelijk worden afgewerkt met Krylon Fusion of Rustoleum voor kunststoffen.

Schilderen: Nylon White PA6 / Onyx absorbeert verf. Daarom de oppervlakken primeren.

Schuren: Nat schuren met W/220 schuurpapier

Bonding: Loctite 401 voor stijve verbindingen en Loctite 4861 voor flexibele verbindingen

Duiken: Rit Vloeibare Duikverf

Meer informatie en ontwerp hulpmiddelen voor 3D-printen vindt u op onze website en op onze blog:

- www.mark3d.com
- www.mark3d.com/en/guides/
- www.mark3d.com/en/3d-printing-news/

EIGER Software*:

Krachtig. Flexibel. Veilig.

Met Markforged's hoogsterkte en composiet fiberprinters leveren wij de innovatieve, slimme EIGER software die compatibel is met al onze printers.

Krachtig

De kracht van Markforged printers ligt in de sterkte van het onderdeel en de nauwkeurige oppervlakteafwerking. De EIGER software maakt het gemakkelijk om de stabiliteit van het werkstuk te verhogen met de unieke continue fiberversterking. Bovendien biedt EIGER de mogelijkheid om alle printers en printopdrachten op een georganiseerde manier te benaderen en te beheren met slechts één programma.

Bereik 10 keer de kracht met slechts één klik

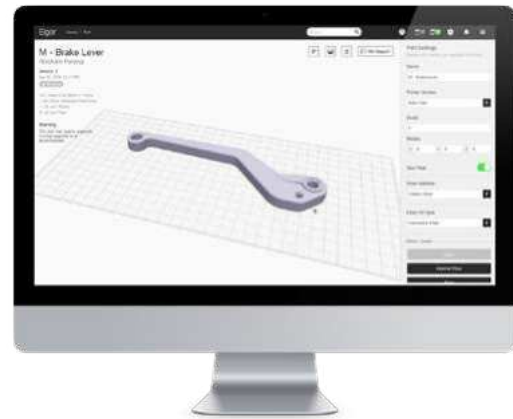
EIGER voegt geselecteerde fiberversterking toe aan uw onderdeel. Het enige wat u hoeft te doen is de optie "Gebruik fiber" te selecteren. U behoudt volledige toegang tot het proces en kunt op gewenste punten ingrijpen en handmatig bijsturen.

Constante verbetering

Cloud-based, EIGER biedt altijd de nieuwste versie. Zodra een nieuwe update beschikbaar is gesteld, wordt deze de volgende keer dat u inlogt in EIGER weergegeven. Grote bestanden kunnen zonder problemen op de achtergrond worden verwerkt, terwijl u zonder beperkingen in andere programma's kunt blijven werken.

Bedien alle printers vanaf één plek

Met EIGER heeft u eenvoudig toegang tot alle printers en printgegevens van uw organisatie. Of u nu één of honderd printers in gebruik hebt, het netwerksysteem verzamelt alle gegevens overzichtelijk op één plaats.



Elke Markforged printer kan worden aangesloten via Ethernet of WiFi. Dus afstanden doen er niet toe. U ontvangt belangrijke statusberichten via e-mail en wordt tijdig op de hoogte gebracht van bijvoorbeeld lage materiaalvoorraden en voltooide printopdrachten.

Gebruiksvriendelijk

Je hebt geen speciale opleiding nodig om de sterkste onderdelen te printen. Laad en snijd uw STL-bestand in EIGER voor een onderdeel met hoge sterkte.

Gegevens gaan nooit verloren

In EIGER kunnen projecten worden gecreëerd. Daarin ordent u uw printbestanden, vindt u ze snel terug en kunt u ze hergebruiken of reviseren. Omdat alles in de cloud wordt opgeslagen, blijven uw bestanden bewaard, zelfs als uw computer crasht. De versiegeschiedenis kan ook worden gebruikt om bestanden terug te zetten die per ongeluk zijn overschreven.

Intuïtieve gebruikersinterface

Onze software regelt alle temperatuur-, snelheids- en bewakingsinstellingen om de afdrupprestaties te optimaliseren en de gebruiker zoveel mogelijk werk uit handen te nemen.

Samenwerking

EIGER werkt organisatiegericht. Elk teamlid kan toegang krijgen tot het programma. Hierdoor kunnen bestanden worden gedeeld, besproken, bewerkt en verbeterd met collega's, zelfs over afstanden heen.

*De hier beschreven diensten hebben betrekking op de Eiger Cloud Software.

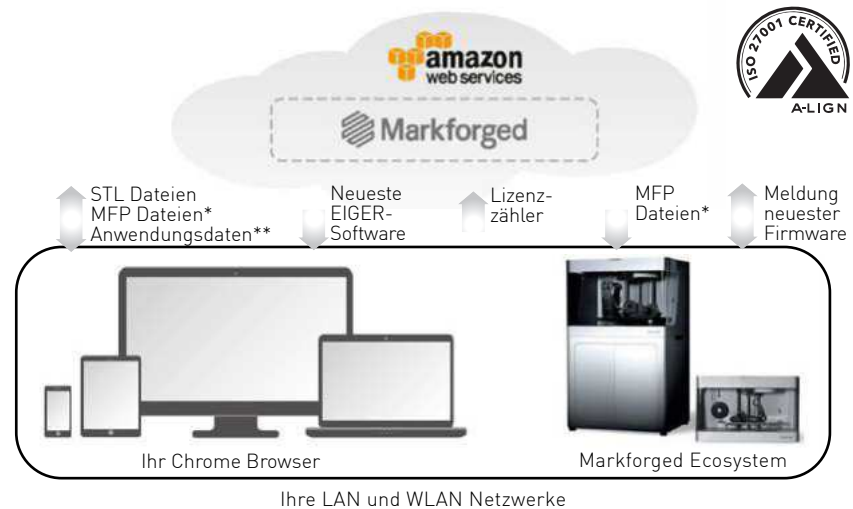
Markforged neemt de veiligheid en privacy van uw gegevens zeer serieus.



ISO 27001 - Veiligheids-certificering

- Markforged is de enige gecertificeerde fabrikant in de additieve sector.
- De certificering is afgegeven door een externe controle-instantie.
- Uw gegevens zijn veilig in de EIGER-software!

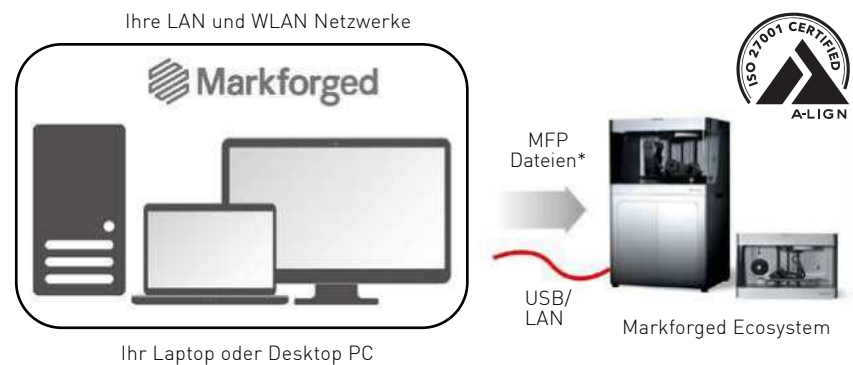
Cloud EIGER Software



Alleen gebruikers van uw organisatie hebben toegang tot uw gegevens. Wij nemen de beste veiligheidsmaatregelen, waaronder SSL/TLS-encryptie van alle communicatie met onze servers, off-site back-ups van gebruikersgegevens en het beveiligingsaanbod van Amazon Web Services (AWS), dat de gegevens voor ons bewaart.

Alle communicatie met Markforged is versleuteld.

Optional: Offline EIGER Software



Offline EIGER software is een volledig standalone versie van onze Eiger software die kan worden aangeschaft door klanten die geen gebruik kunnen maken van een cloud oplossing. Geen enkele informatie - noch gegevens over gebruikers, noch over onderdelen - wordt ooit online vermeld of opgeslagen. Deze software werkt op volle capaciteit zonder cloud- of internettoegang. Printbestanden worden opgeslagen op hun lokale computer of op gedeelde schijven.

* MFP-bestanden (Markforged Print) zijn de onbewerkte uitvoergegevens van de EIGER-software die de Markforged Printers gebruiken om het onderdeel af te drukken.

** De applicatiegegevens omvatten accountinformatie voor de licentieserver, mapstructuren, printerinstellingen en gebruikte materiaalhoeveelheden/afdrukvolumes.

EIGER Software Abonnements Pakketten:

Efficiënt. Flexibel. Veilig.

Essential

Software

- Workflow + Voorkeuren
- Gebruikersbeheer
- API toegang
- SAML SSO
- Gebruikersspecifieke TLS-certificaten
- Klantstatistieken
- Productiegeschiedenis

Voortgezet onderwijs

- Markforged University

Support

- Reserve- en slijtageonderdelen
- Technische Support
- Toegang tot ondersteunende websites

Advanced

Software

- Alle Essential voordelen
- Digitaal magazijn
- Cloud Printer Management
- Automatische printvoorbereiding
- Ondersteuning op maat
- Individuele fiber installatie
- Online updates
- 1 jaar na aankoop
 - Workflow + Voorinstellingen
 - Gebruikersbeheer
- Workflow + Voorinstellingen
- Gebruikersbeheer
- API toegang
- SAML SSO
- Gebruikersspecifieke TLS-certificaten
- Klantstatistieken
- Productiegeschiedenis
- EIGER-Simulation
- Inspectie van onderdelen (Blacksmith)
- Gegevensexport (Digimat)

Weiterbildung

- Markforged University

Support

- Toegang tot ondersteunende websites
- Reserve- en slijtageonderdelen
- Technische Support
- Jaarlijkse machinekalibratie voor alle industriële printers



”
Wij produceren alleen wat
onmiddellijk nodig is. Ons
magazijn staat nu op de rol!

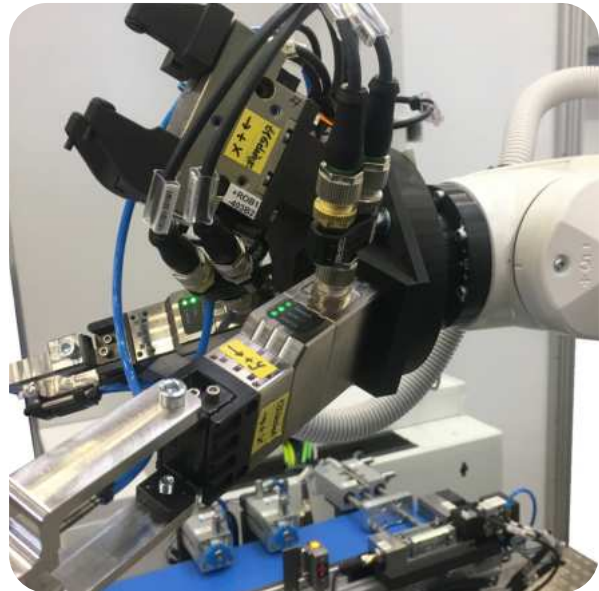
Chris Tettalowsky, BMF Vertriebs GmbH

3D-printen bespaart middelen
en creëert capaciteit in de
conventionele fabricage.

Ronny Bernstein, BMF Vertriebs GmbH

”
Met de Markforged 3D-printer
beschikken we over een
procesveilige, betrouwbare en
innovatieve productiemachine -
zonder extra personeelskosten!

Michael Müller, erler GmbH



”
Additieve vervaardiging stelt
bijna geen beperkingen aan de
geometrische complexiteit van
een onderdeel. Dit is een voordeel
om onderdelen lichter te maken
en ze te optimaliseren voor het
beoogde gebruik.

Marco Bauer, BAM GmbH



We kijken ernaar uit u te zien!

Mark3D GmbH

Rodenbacher Straße 15
35708 Haiger

Telefon **07361 63396-00**
E-Mail **markforged@mark3d.de**
Internet **www.mark3d.de**

Mark3D Schweiz GmbH

Buch 43
9322 Egnach TG

Mark3D UK Limited

The Innovation Centre, 1 Devon Way
Longbridge, Birmingham, B31 2TS

© 2023 MarkForged, Inc. & Mark3D GmbH

Alle vermelde prijzen zijn niet-bindend en zijn onderworpen aan de BTW tegen het wettelijke tarief. Alle voorgaande informatie is niet onderhevig aan onze aansprakelijkheid. Alleen de originele documentatie van de fabrikant Markforged Inc. is van belang voor bindende prestatieverplichtingen.