Markforged

Hochstabile 3D gedruckte Bauteile für Industrieanwendungen

Mark3D
Print Stronger

Kommen Ihnen diese Fragen bekannt vor?

Benötigen Ihre Projekte mehr Zeit als geplant, weil Sie auf Ihre Zulieferer und Dienstleister warten müssen?

Sind zu hohe Kosten und zu langes Warten auf konventionell gefertigte Aluminiumteile ein Problem?

Sind Sie es Leid, aufgrund von Kapazitätsengpässen ständig ein “NEIN” zu potentiellen Kunden sagen zu müssen?

Unsere Mission

Wir sehen es als unsere Aufgabe, feste und stabile in 3D gedruckte Bauteile für jeden Anwender möglich zu machen. Unser weltweit einzigartiges System ermöglicht es 3D gedruckte Teile aus Kunststoff so stabil wie Aluminium zu fertigen. Und das auf dem Schreibtisch.

Mit dem Mark Two kann der professionelle Anwender echte Probleme lösen und Bauteile in 3D drucken, die bisher nicht 3D gedruckt werden konnten. Markforged Technologien werden mit einer durchdachten, leistungsstarken Software geliefert.

Markforged.
Die stabilsten Bauteile aus dem 3D Drucker.
Für jeden Anwender.

Konstruieren und optimieren Sie Ihre Bauteile mit der einzigartigen automatischen Faserverstärkung während dem Druckvorgang.

Für Anwendungen, die Sie so bisher nicht realisieren konnten.

27x steifer als 3D gedrucktes ABS Material.

Ein Bauteil.
Mehr als 1000 endlose Karbonfasern.

Die unvorstellbare Stabilität von Karbon wird durch die endlosen Fasern erreicht, welche durch das gesamte Bauteil gelegt werden. Deshalb werden Raumfahrzeuge, Raketen und Formel 1 Rennwagen mit endlos Karbonfasern gebaut.

3D drucken mit Präzision.

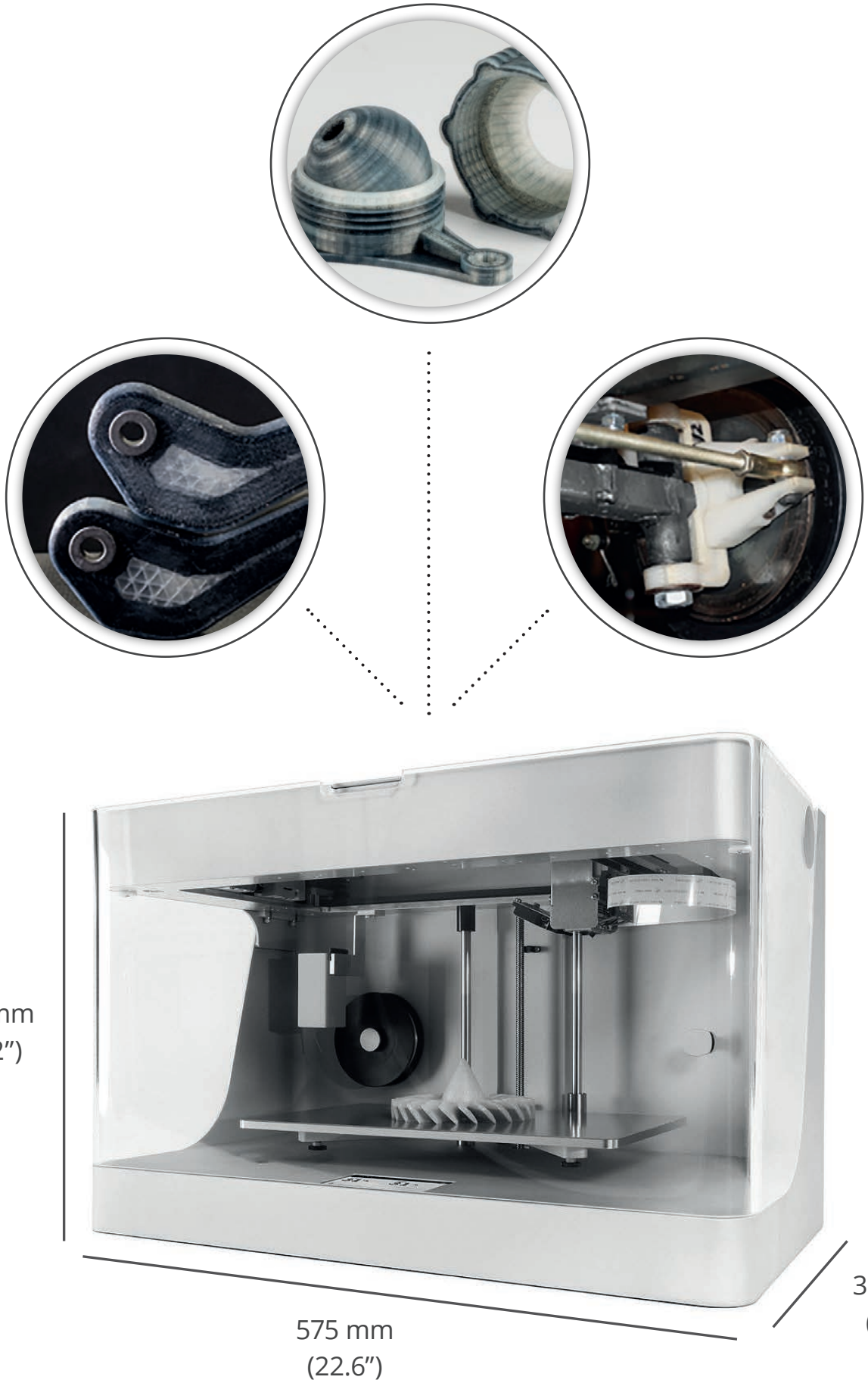
Markforged's Mark Two professioneller Industrie 3D Drucker ist heute der einzige 3D Drucker, mit dem Sie direkt von Ihren CAD Daten stabile und steife Bauteile drucken können.

Ab sofort werden Sie Ihre Konstruktionsziele erreichen.

Halten Sie 3D gedruckte Bauteile schneller in der Hand als konventionell gefertigte - mit geringen Anschaffungskosten.

Das Aluminiumgehäuse gibt dem Mark Two die Steifigkeit und Stabilität, welche Sie von einer Präzisionsmaschine erwarten.

Markforged


360 mm
(14.2″)
575 mm
(22.6″)
322 mm
(12.7″)

Der Mark Two kombiniert Flexibilität in der Konstruktion von 3D gedruckten Teilen mit der außerordentlichen Festigkeit von Karbon, Glasfaser und Kevlar® für:

- Lehren, Aufnahmen, Vorrichtungen, Montagehilfen und anderen Werkzeugen
- Funktionsbauteile
- Funktionierende Prototypen

... jedes Bauteil, dass stabiler als Kunststoff sein muss, schneller und ohne Aufwand gefertigt werden soll.

Der Mark Two nutzt ein patentiertes Continuous Filament Fabrication (CFF) Verfahren um 3D gedruckte Nylon/PA6 Baueile mit Endlosfasern aus Karbon, Kevlar und Glasfaser zu verstärken. Der Druckkopf ist mit zwei Düsen ausgestattet: CFF Druckdüse und einer FFF (Fused Filament Fabrication) Extrusionsdüse.

Die gefertigten Bauteile haben ein höheres Stabilitäts - Gewichtsverhältnis als 6061-T6 Aluminium.

Wir konzentrieren uns nicht nur auf das Maschinenkonzept. Derzeit verfügbare Materialien sind:

- **Grundmatieral Nylon/PA 6** – stabiler und flexibler Kunststoff
- **Karbonfaser** – höchstes Festigkeits-Gewichts-Verhältnis
- **Kevlar** – höchste Abriebfestigkeit
- **Glasfaser** – bestes Festigkeits-Kosten-Verhältnis
- **Hoch Temperatur Glasfaser** – ideal für Automobilindustrie, Luftfahrt und andere Industrien, wo Materialien mit hoher Wärmeformbeständigkeit benötigt werden

Spezifikationen

DRUCKEN		
Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)	
Bauraum (X, Y, Z)	320mm x 132mm x 154mm	
Material	Kohlefaser, Kevlar®, Glasfaser, Nylon	
Schichtstärke	FFF Druck: 0,1 mm	CFF Druck: 0,1 - 0,12 mm
Extrudereinheiten	Doppel-Schnellwechsel-Extruder	
Filament-Durchmesser	FFF: 1,75 mm	CFF: 0,34-0,38 mm
Druckpause + Restart	Ja	

TECHNIK UND SOFTWARE	
Gehäuse	Eloxierter Aluminium-Unibody
Bauplattform	Kinematische Kopplung
Verwindungs-steifes Gehäuse	Ja
Interface	4" Touchscreen
Software	Cloud-fähig
Unterstütztes OS	Mac OS 10.7 Lion +, Win 7+, Linux*
Unterstütze Browser	Chrome 30+
Unterstütze Datei-formate	.STL
Netzwerkanschluss	WiFi, Ethernet, USB

ÄNDERUNGEN AN DEN FUNKTIONEN BLEIBEN VORBEHALTEN. *EINGESCHRÄNKTER SUPPORT.

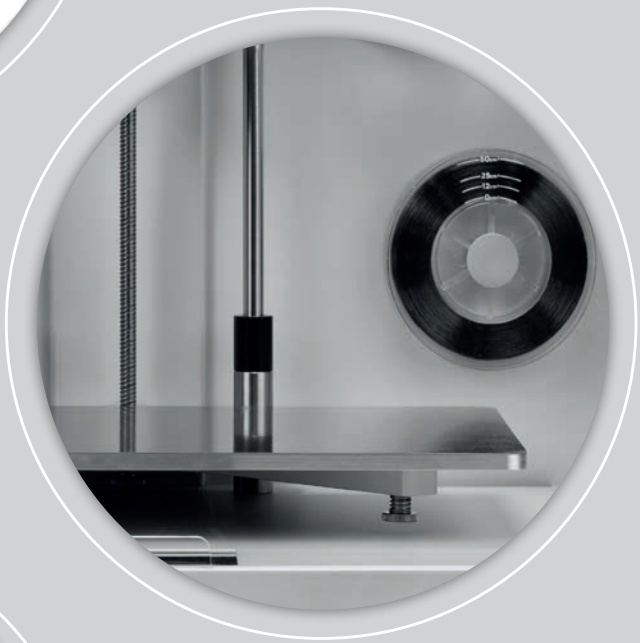
Mechanische Eigenschaften

EIGENSCHAFTEN	PRÜFNORM	NYLON/ PA6	KARBON CFF	KEVLAR® CFF	GLAS-FASER
Zugfestigkeit (MPa)	Fiber: ASTM D3039 Nylon: ASTM D638	53.8	700	610	590
Zugmodul (GPa)	Fiber: ASTM D3039 Nylon: ASTM D638	0.94	50	26	20
Bruchdehnung (%)	Fiber: ASTM D3039 Nylon: ASTM D638	260	1.5	5.5	5.5
Biegefestigkeit (MPa)	ASTM D790*	32	470	190	210
Biegemodul (GPa)	ASTM D790*	0.84	48	24	21
Biegedehnung (%)	ASTM D790*	N/A	1.2	2.1	2.1
Druckfestigkeit (MPa)	ASTM D6641	N/A	320	97	140
Druckmodul (GPa)	ASTM D6641	N/A	50	26	20
Stauchung (%)	ASTM D6641	N/A	0.7	1.5	0.7
Wärmeform-beständigkeit (C°)	ASTM D648 Method B	44-50	105	105	105

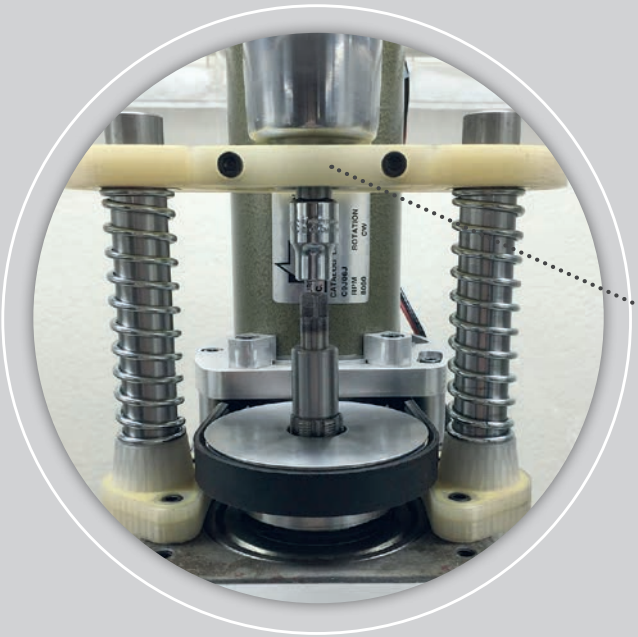
DIE Komplettlösung

Einzigartige Materialien

Einzigartige Hardware



Einzigartige Software



Einfachere und schnellere Aufnahmen für CNC-Maschinen.

Nachdem wir gesehen hatten wie stabil die Teile sind, haben wir aufgehört die Werkzeuge mechanisch zu fertigen und drucken seitdem.

Kevlar gibt uns die notwendige Festigkeit und Flexibilität, welche wir benötigen, um eine Landung abzufedern.

Anwendungsbeispiel: Prüflehre aus Nylon/PA6 und Glasfaser

Anwendung

Ventile für Reifen gibt es in unterschiedlichen Varianten. Besonders gebogene Ventile (45° Winkel) zum Füllen schlauchloser Reifen von Nutzfahrzeugen müssen direkt nach dem Herstellungsprozess mit einer Prüflehre auf Winkel und Biegehöhe geprüft werden. Da es für genau diese gebogenen Ventile unterschiedlichste Längen gibt, müssen daher sehr aufwendig passende Prüflehren angefertigt werden.

Problem

Seither wurden diese Prüflehren aufwendig konventionell aus Aluminium gefertigt, mit verschiedenen Anbauteilen versehen und per Hand mit einer Metallfeile nachbearbeitet. Der Zeitaufwand und die Kosten sind enorm.

Lösung

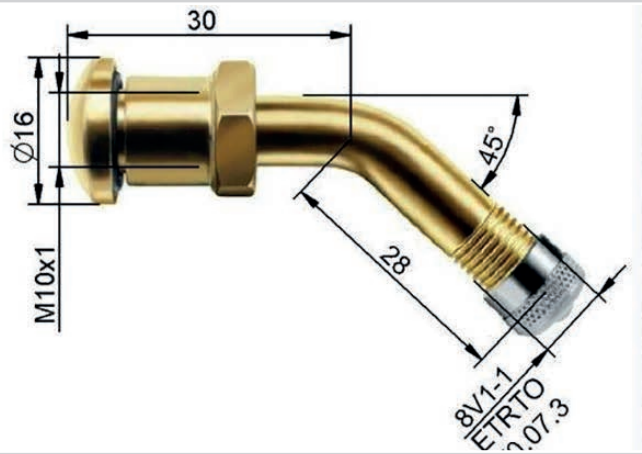
Mit neuen Ideen und additiver Konstruktion der Prüflehren, konnte mit Hilfe des Mark Two Kohlefaser 3D Druckers eine voll funktionsfähige und mit eingelegter Glasfaser robuste und abriebfeste Prüflehre gedruckt werden.

3D gedruckt

Bauteil:	Lehre/Schablone für Ventile
Kosten:	4,94€ / Stück
Druckzeit:	3 Std und 32 Min / Stück
Füllung:	50% Wabenstruktur
Material:	Nylon/PA6 und Glasfaser in Sandwichbauweise

Konventionell gefertigt

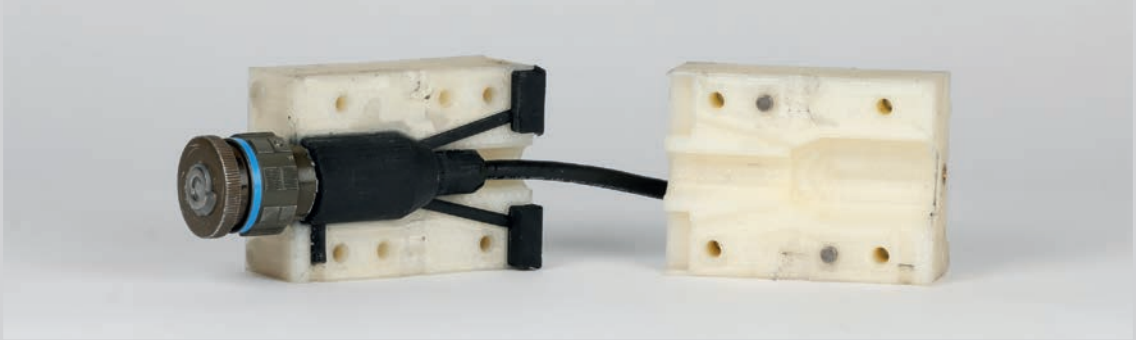
Kosten:	ca. 200€ / St. (inkl. Anbauteile wie Schrauben)
Material:	Aluminium / Stahl
Lieferzeit:	4 Wochen
Ersparnis:	29 Tage und ca. 195€ / St.



Anwendungsbeispiel: Spritzform aus Nylon/PA und High Temp Glasfaser

Problem

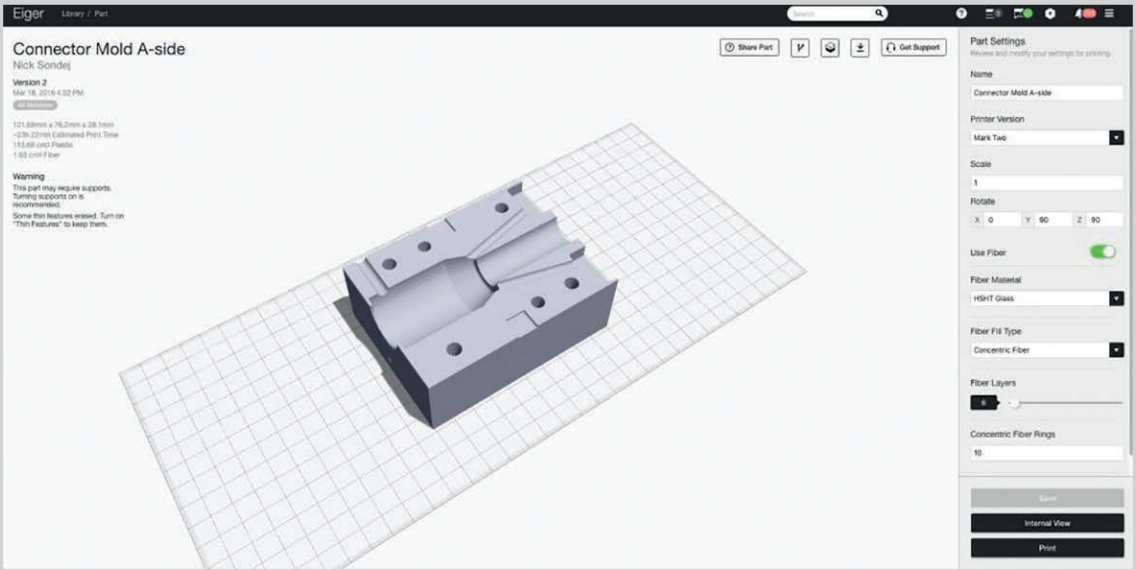
Unser Kunde entwickelt und fertigt kundenspezifische Kabelbäume. Oft werden Silikongehäuse benötigt. Das flüssige Silikon wird mit 90°C - 130°C in Formen gespritzt. Unser Kunde bezieht die Aluminiumformen zu einem sehr günstigen Preis. Allerdings ist die Lieferzeit von 12 Wochen extrem lang. Bei Änderungen am Bauteil verlängert sich die Lieferzeit.



Die beiden Formhälften mit HSHT Fiberglass gedruckt.

Lösung

Die Lösung ist unser neues HSHT Glasfaser Material. In EIGER wurden die Formhälften mit HSHT Fiberglass verstärkt und nach nur zwei Tagen konnte der Kunde seine Silikon Gehäuse spritzen. Eine Zeitersparnis von 93 %.



Eine Formhälfte in EIGER.

Anwendungsbeispiel: Schutzring aus Nylon/PA6 und Kevlar

Anwendung

Maschinenbauteile wie Motoren, Aktoren und Sensoren werden in Klimakammern auf klimatische Bedingungen getestet. Dabei wird die elektronische, pneumatische oder hydraulische Versorgung der Motoren und Sensoren über eine Öffnung in die Klimakammer zugeführt. Zum Schutz vor dem Knicken der Kabel und Schläuche, werden Ringe an diese Öffnung angebracht. Somit ist für den Dauertest in der Klimakammer eine Versorgung des zu testenden Bauteils sichergestellt.

3D gedruckt

Bauteil:	Schutzring
Kosten:	Pro Halbring 21,50 € / Gesamt 43,- €
Druckzeit:	ca. 15 Std pro Halbring über Nacht
Füllung:	30-40 %, Wabenstruktur
Material:	Nylon/PA6 und Kevlar in Sandwichbauweise

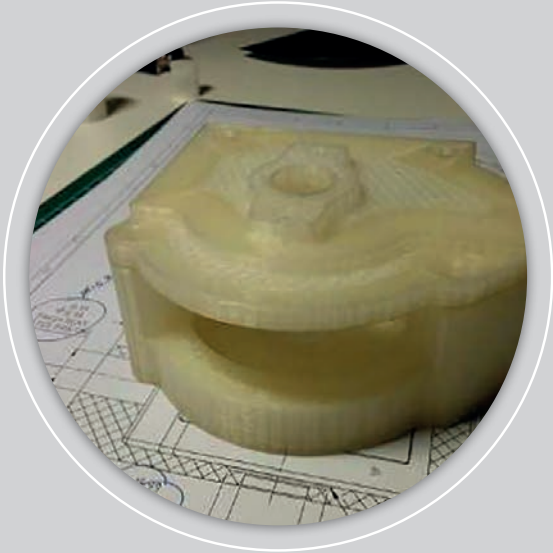
Konventionell gefertigt

Kosten:	180€ / kompletter Ring
Material:	Aluminium
Lieferzeit:	3-4 Wochen
Ersparnis:	19-28 Tage Zeit und 137 € / Stück

3D gedruckter Lagerbock

Sonder Spannbacken

Eingelegte Bauteile



Getriebegehäuse Bauteil

Faserverstärkte Biegevorrichtung

Weiche Spannbacken

Alles auf einen Blick

MATERIALIEN	STANDARD	PROFESSIONAL	ENTERPRISE
Nylon / PA6	✓	✓	✓
Glasfaser	✓	✓	✓
Karbon	✓	✓	✓
Kevlar		✓	✓
High Temp Glasfaser			✓

INAHLT			
Nylon / PA6	1000 cm^3	2000 cm^3	2000 cm^3
Glasfaser	50 cm^3	100 cm^3	100 cm^3
Karbon		100 cm^3	100 cm^3
Kevlar		100 cm^3	100 cm^3
High Temp Glasfaser			100 cm^3
Zusätzliche Bauplattform		✓	✓
Ersatzdüsen	1 Satz	3 Satz	3 Satz

DATENSPEICHER & SOFTWARE			
Cloud	✓	✓	✓
Desktop		✓	✓

SOFTWARE FUNKTIONEN			
Einzelanmeldung			✓
Zwei-Faktor-Authentisierung			✓
Organization Admin Portal			✓
Sofortinfo über neue Funktionen			✓

SUPPORT			
Reaktionszeit	3 Tage	1 Tag	1 Tag
Forumspriorität		✓	✓
Supportpriorität		✓	✓

PREISE			
inkl. ausführlicher Anleitung zur Selbstinbetriebnahme	€ 6.190	€ 9.190	€ 13.190
inkl. vor-Ort Inbetriebnahme und Schulung	€ 6.990	€ 9.990	€ 13.990
Einzellizenz EIGER Software inkl. 1 Jahr Support			€ 5.500
Weiteres Jahr Support EIGER Software			€ 1.300

MARK TWO - DRUCKMATERIALIEN & ZUBEHÖR

Nylon/PA6 FFF Filament - 1000 cm^3 Rolle	€ 242,00
Karbon CFF Filament: 50 cm^3 Rolle	€ 165,00
High Temp Glasfaser CFF Filament: 50 cm^3 Rolle	€ 110,00
Kevlar CFF Filament: 50 cm^3 Rolle	€ 110,00
Glasfaser CFF Filament: 50cm^3 Rolle	€ 82,50
Bauplattform	€ 165,00
1 x CFF; 1 x FFF Ersatzdüsen	€ 55,00

Wir freuen uns auf Sie!

Mark3D GmbH
Anton-Huber-Straße 20
73430 Aalen

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

Mark3D
Print Stronger

© 2016 MarkForged, Inc. & Mark3D GmbH