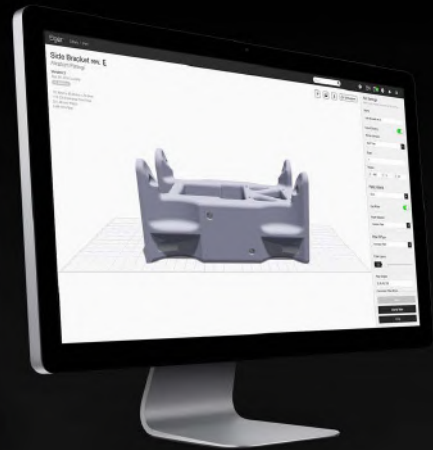
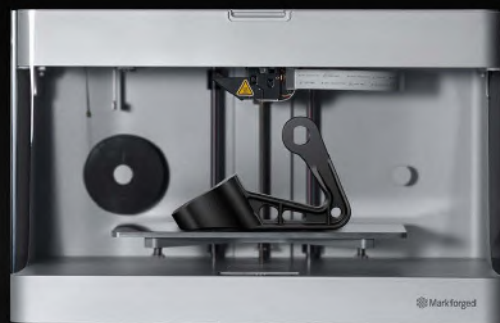




Hochstabile 3D
gedruckte Bauteile für
Industrieanwendungen



 **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, 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 den 3D Druckern von Markforged kann der professionelle Anwender echte Probleme lösen und Bauteile 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 des Druckvorgangs.

Für Anwendungen, die Sie so bisher nicht realisieren konnten.

27x steifer als 3D gedrucktes ABS Material.

Ein Bauteil. Mehr als 1000 endlose Carbonfasern.

Die unvorstellbare Stabilität von Carbon wird durch die endlosen Fasern erreicht, welche durch das gesamte Bauteil gelegt werden. Raumfahrzeuge, Raketen und Formel 1 Rennwagen werden bereits mit Endlos-Carbonfasern gebaut.

Die Onyx Serie.

Robust gedruckte Bauteile auf jedem Schreibtisch.



Die neue 3D-Drucker Serie Onyx von Markforged wurde konzipiert, um jedem Designer und Konstrukteur Zugang zu schönen und stabilen Bauteilen aus Carbon zu ermöglichen. Jede Komponente – ob Hardware, Software oder das Material – bietet ein einzigartiges 3D-Druck-Erlebnis. Lassen auch Sie sich von der Onyx-Serie begeistern.

Starten Sie mit dem Onyx One und erstellen Sie Bauteile für eine Vielzahl von Anwendungen mit Onyx – dem Material mit integrierter Carbonkurzfaser.

Onyx One

Der Onyx One verfügt über einen Druckkopf, der einzigartig konstruiert wurde, um Bauteile mit Onyx zu drucken.

Onyx Pro – mit Glasfaser

Der Onyx Pro verfügt über eine zweite Druckdüse, die ausschließlich Endlosglasfaser druckt. Dadurch können stabile Verbundteile (Onyx und Glasfaser) gedruckt werden.



Intelligente Software

Hochstabile 3D gedruckte Bauteile für Industrieanwendungen erfordern innovative Software. Mit Eiger, unserer intelligenten Software, können Sie die Stabilität und Qualität Ihrer Ausdrücke leicht steuern.

Spezifikationen Onyx Series

DRUCKEN	
Druck-technologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)
Bauraum (X, Y, Z)	320mm x 132mm x 154mm
Material	Onyx One: Onyx Onyx Pro: Onyx und Endlos-glasfaser
Schichtstärke	0,1 mm bis 0,2 mm
Extruder-einheiten	Doppel-Schnellwechsel-Extruder
Druckpause + Restart	Ja

TECHNIK UND SOFTWARE	
Gehäuse	Eloxiertes Aluminium-Unibody
Bauplatzform	Kinematische Kopplung
Verwindungssteifes Gehäuse	Ja
Interface	4" Touchscreen
Software	Cloud-fähig
Unterstütztes OS	Mac OS 10.7 Lion +, Win 7+, Linux*
Unterstützte Browser	Chrome 30+
Unterstützte Dateiformate	.STL
Netzwerkanschluss	WiFi, Ethernet, USB

Der Mark Two. 3D drucken mit Präzision.

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

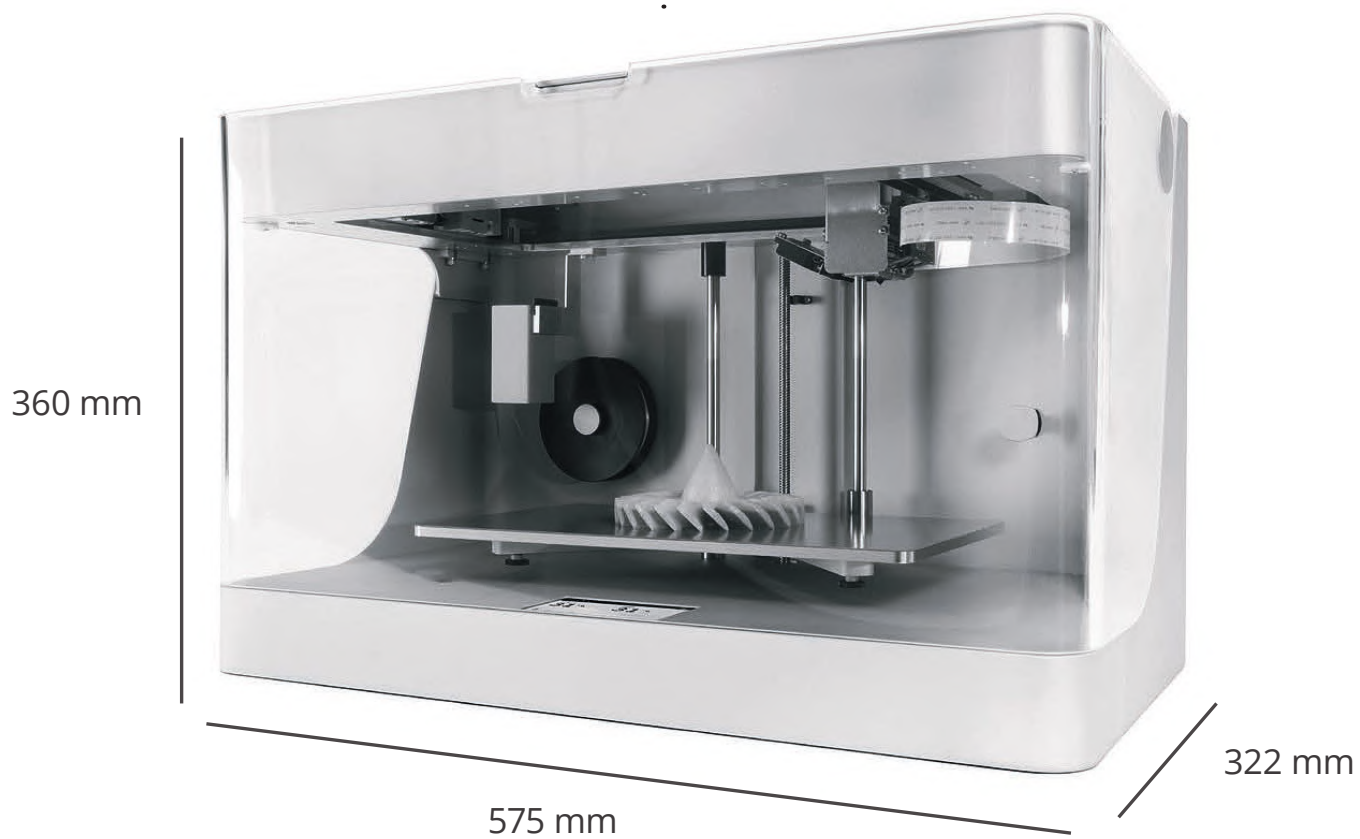
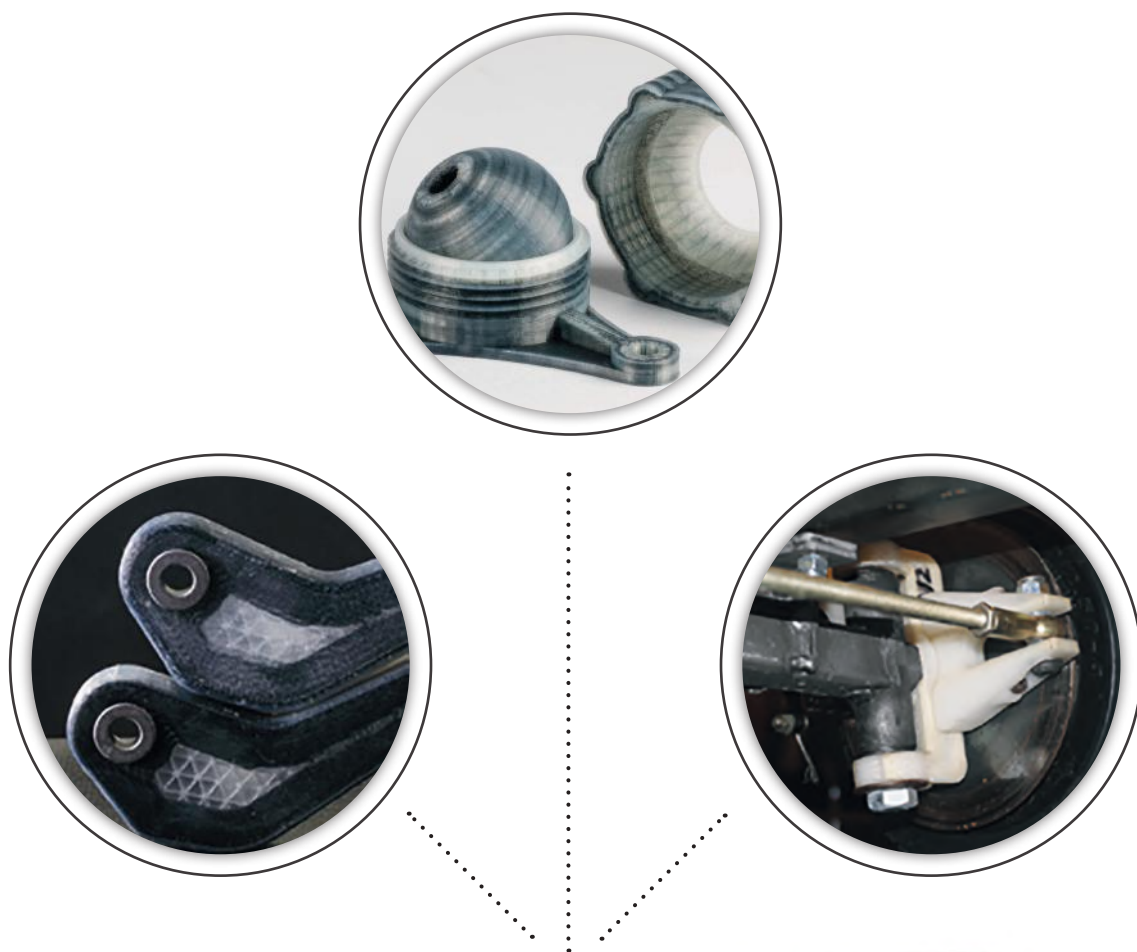
Ab sofort werden Sie Ihre Konstruktionsziele erreichen!

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, die Sie von einer Präzisionsmaschine erwarten.







Der Mark Two kombiniert Flexibilität in der Konstruktion von 3D gedruckten Teilen mit der außerordentlichen Festigkeit von Carbon, 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 Carbon, Kevlar und Glasfaser zu verstärken. Der Druckkopf ist mit zwei Düsen ausgestattet: Mit einer 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:

- **Grundmaterial Nylon/PA 6** – stabiler und flexibler Kunststoff
- **Onyx / PA6** – extrem stabiler Kunststoff mit exzellenter Optik
- **Carbonfaser** – 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 Mark Two

DRUCKEN			TECHNIK UND SOFTWARE	
Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)		Gehäuse	Eloxiertes Aluminium-Unibody
Bauraum [X, Y, Z]	320mm x 132mm x 154mm		Bauplatzform	Kinematische Kopplung
Material	Kohlefaser, Kevlar®, Glasfaser, Nylon, Onyx		Verwindungssteifes Gehäuse	Ja
Schichtstärke	FFF Druck: 0,1 - 0,2 mm	CFF Druck: 0,1 - 0,125 mm	Interface	4" Touchscreen
Extrudereinheiten	Doppel-Schnellwechsel-Extruder		Software	Cloud-fähig
Filament-Durchmesser	FFF: 1,75 mm	CFF: 0,34-0,38 mm	Unterstützte OS	Mac OS 10.7 Lion +, Win 7+, Linux*
Druckpause + Restart	Ja		Unterstützte Browser	Chrome 30+
			Unterstützte Dateiformate	.STL
			Netzwerkanschluss	WiFi, Ethernet, USB

ÄNDERUNGEN AN DEN FUNKTIONEN BLEIBEN VORBEHALTEN. *EINGESCHRÄNKTER SUPPORT.

Mechanische Eigenschaften

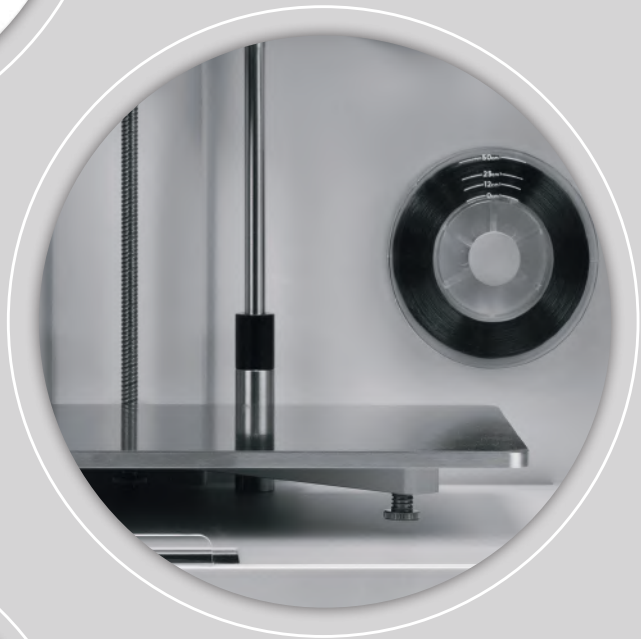
EIGENSCHAFTEN	PRÜFNORM	NYLON/PA6	CARBON CFF	KEVLAR® CFF	GLAS-FASER	HT-GLAS-FASER	ONYX
Zugfestigkeit (MPa)	Fiber: ASTM D3039 Nylon/Onyx: ASTM D638	53.8	700	610	590	600	36
Zugmodul (GPa)	Fiber: ASTM D3039 Nylon: ASTM D638	0.94	50	26	20	21	1.4
Bruchdehnung (%)	Fiber: ASTM D3039 Nylon: ASTM D638	260	1.5	5.5	5.5	3.9	58
Biegefestigkeit (MPa)	ASTM D790*	32	470	190	210	420	81
Biegemodul (GPa)	ASTM D790*	0.84	48	24	21	21	2.9
Biegedehnung (%)	ASTM D790*	N/A	1.2	2.1	2.1	2.2	N/A
Druckfestigkeit (MPa)	ASTM D6641	N/A	320	97	140	192	N/A
Druckmodul (GPa)	ASTM D6641	N/A	50	26	20	21	N/A
Stauchung (%)	ASTM D6641	N/A	0.7	1.5	0.7	N/A	N/A
Wärmeformbeständigkeit (C°)	ASTM D648 Method B	44-50	105	105	105	150	145

DIE Komplettlösung



Einzigartige
Materialien

Einzigartige
Hardware



Einzigartige
Software

Der Mark X. Kompromisslose Kraft, Präzision & Schönheit.

Der Mark X ist der leistungsstärkste 3D Drucker auf dem Markt. Industriegerechte 3D gedruckte, unglaublich stabile Bauteile verbunden mit einer Laser unterstützten Bauprozesskontrolle machen den Mark X zu einem MUSS für jeden Hersteller.

Der Mark X verbindet die Vorteile der einzigartigen Faserverstärkung von Markforged, für Bauteile stabiler als Aluminium, mit der exzellenten Oberfläche von Onyx. Mit dem Mark X wird jedes Designkonzept Realität.

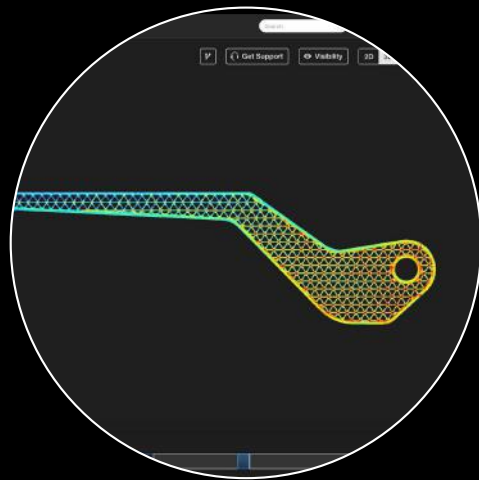
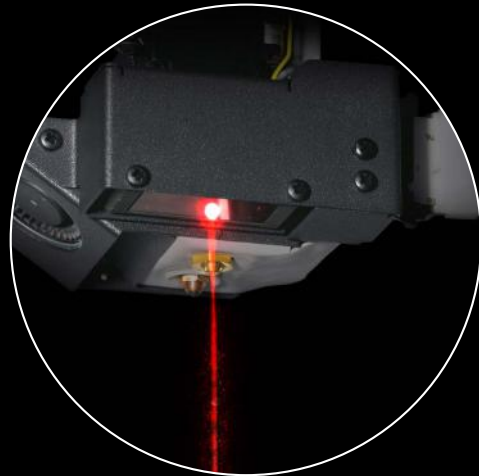


Große Bauteile, hohe Auflösung

Der große Bauraum des Mark X ist ideal für Robotik, Automobilteile, Funktionsprototypen und Prothetik. Mit einer Schichtstärke von 0,05 mm erhalten Ihre Bauteile eine perfekte Oberfläche und ähneln in Optik und Haptik einem Spritzgussbauteil.

Laser unterstützte Bauprozesskontrolle

Mit dem Mark X gelingt Ihnen ein Durchbruch in Bezug auf Qualität und Präzision im 3D Druck. Sie können ausgewählte Druckschichten während des Druckvorgangs scannen um sicherzustellen, dass alle Anforderungen erfüllt werden. Wird ein Fehler erkannt, erhalten Sie eine Benachrichtigung und haben die Möglichkeit den Druck per Remote zu stoppen. Sie sparen Zeit und Material!



Spezifikationen Mark X

Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF), Continuous Filament Fabrication (CFF)
Bauraum (X, Y, Z)	330 mm x 250 mm x 200 mm
Standfläche	575 mm x 467 mm x 928 mm ohne Unterschrank: 575 mm x 467 mm x 424 mm
Kunststoffe	Nylon, Onyx
Fasern	Carbonfaser, Glasfaser, Kevlar, High Temp Glasfaser
Prüfparameter	0,05 mm Strahlendurchmesser 0,01 mm Z Auflösung
Auflösung Z Richtung	0,05 mm
Software	Cloud, Desktop, Einzellizenz
Druckpause + Restart	Ja

Onyx Druckmaterial

Mit Onyx können Sie Stabilität und exzellente Optik hervorragend verbinden. Onyx hat die gleichen mechanischen Eigenschaften wie Nylon-PA6 und Mikrocarbon.

Entwickelt für Ingenieure

Zähigkeit wie Nylon/PA6, Steifigkeit eines faserverstärkten Kunststoffes und eine Wärmeformbeständigkeit von 145°C - Onyx ist ideal für Anwendungen, die Hochleistungsmaterialien benötigen.

Sie fertigen die Bauteile, die Sie auch konstruiert haben

durch hinzugefügte Mikrocarbon Faserverstärkung erreichen Sie höhere Formstabilität.

Der Markforged Vorteil: Sie drucken nur mit Onyx oder drucken Onyx in Kombination mit Carbon, Kevlar® oder Glasfaser — diese Bauteile leisten erheblich mehr als herkömmliche 3D gedruckte Kunststoffteile.



**Dies ist definitiv das coolste 3D gedruckte Material,
das ich bisher gesehen habe.**

”

— Nathaniel Bogan, Inventor

Onyx - Höchste Leistung für professionelle Anwendungen

Die Kombination von Nylon/PA6 mit Mikro-Carbonfasern ist nicht nur stabiler als andere Kunststoffe, sondern auch steifer, wärmeformbeständiger und hat eine höhere Flächenstabilität.

Starke, verschleißfeste Werkzeuge

Dixon Valve ist ein Armaturenhersteller und fertigt Roboter Greifer aus Onyx, um unterschiedliche Gewindestücke besser zu greifen. Onyx ist deutlich verschleißfester als ABS, somit haben die Greifer eine längere Lebensdauer.

Mit Onyx konnten wir das Gewicht unserer Roboter reduzieren und dadurch noch größere und schwerere Teile greifen.

— Rodney Everett,
Automation Technician

”



Individuelle Steckergehäuse

Media Blackout fertigt einzigartige Kabeldesigns und Steckergehäuse für spezielle High-End Kameras und Fotozubehör. Mit dem Onyx Druckmaterial können jetzt noch schnellere kundenspezifische Lösungen angeboten werden, die langlebig sind und hervorragend aussehen.



Wir werden nur noch Onyx verwenden...Es hilft uns Bauteile für unsere Anwendungen zu fertigen, die wir direkt verbauen und verkaufen können.

— Alan Rencher, Founder

”

Anwendungsbeispiel: Prüflehre aus Nylon/PA6 und Glasfaser

Anwendung

Ventile für Reifen gibt es in unterschiedlichen Varianten. Besonders abgewinkelte 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

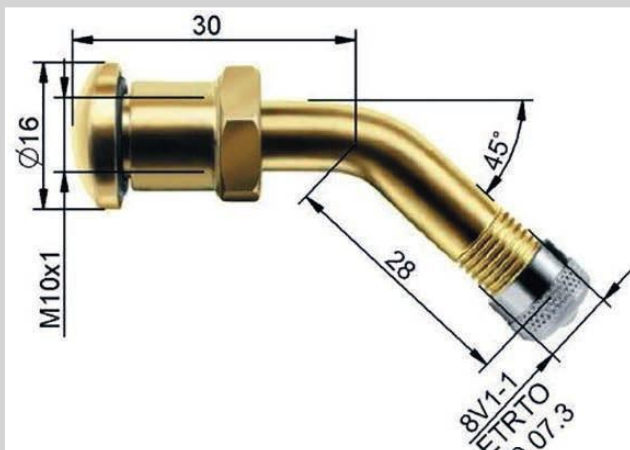
Mit neuen Ideen und additiver Konstruktion der Prüflehren, konnte mit Hilfe des Mark Two Kohlefaser 3D Druckers eine voll funktionsfähige und mit eingelegter Glasfaser stabile und abriebfeste Prüflehre gedruckt werden.

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

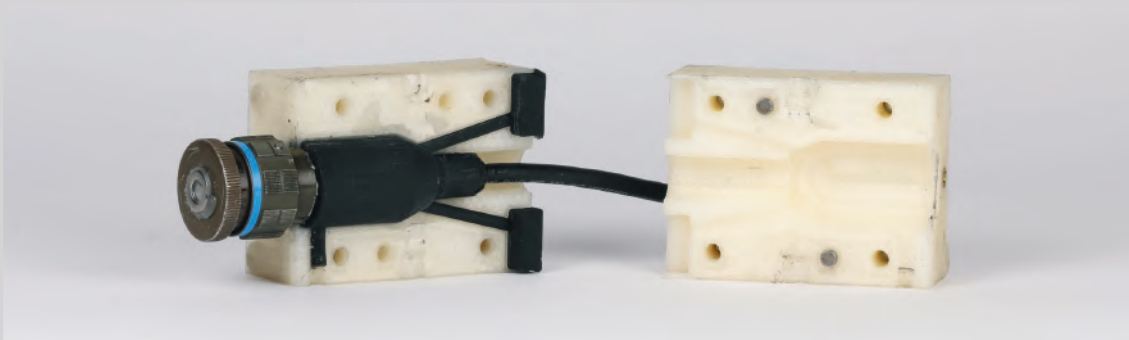
Kosten: ca. 200€ / St.
(inkl. Anbauteile wie Schrauben)
Material: Aluminium / Stahl
Lieferzeit: 4 Wochen
Ersparnis: 29 Tage und ca. 195€ / St.



Anwendungsbeispiel: Spritzform aus Nylon/PA und High Temp Glasfaser

Problem

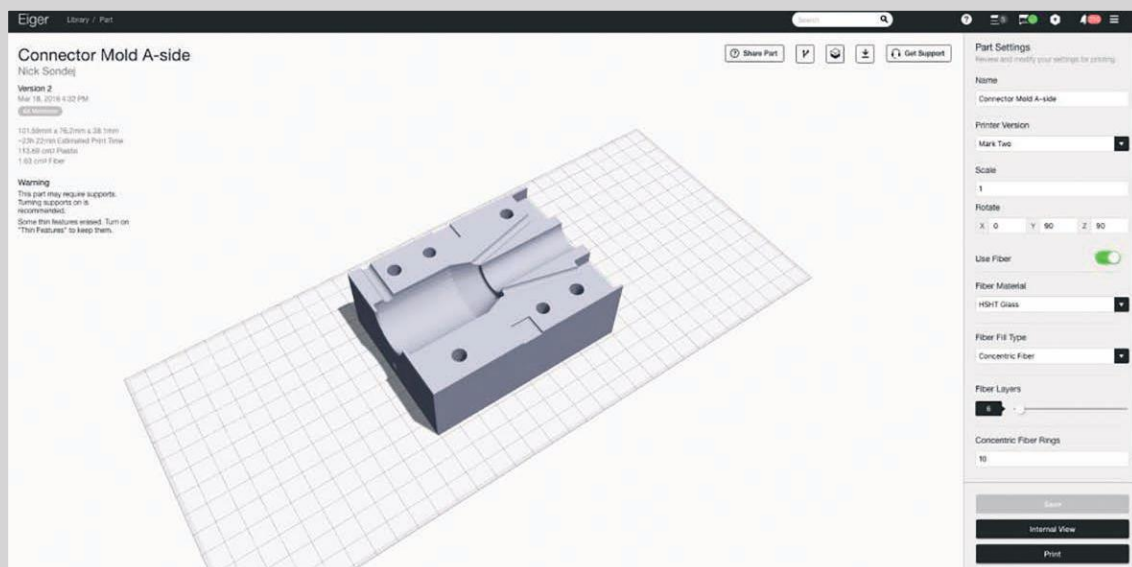
Unser Kunde entwickelt und fertigt kundenspezifische Kabelbäume. Oft werden Silikongehäuse benötigt. Das flüssige Silikon wird mit 90°C - 130°C in Formen gespritzt. Unser Kunde bezieht die Aluminiumformen zu einem sehr günstigen Preis. Allerdings ist die Lieferzeit von 12 Wochen extrem lang. Bei Änderungen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

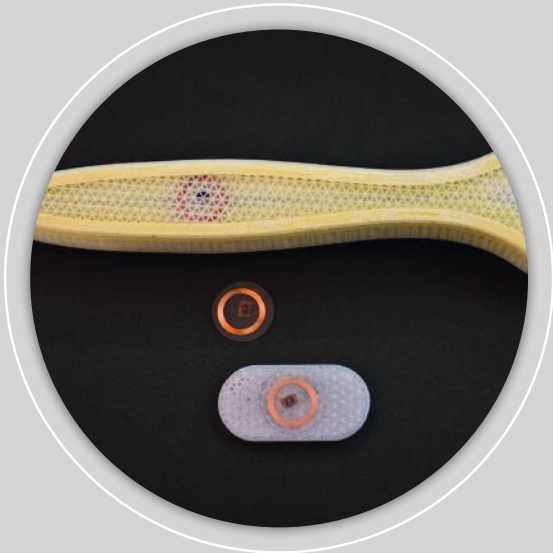




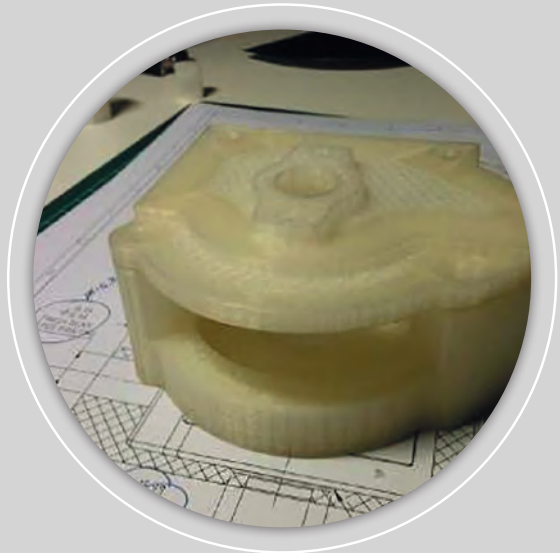
3D gedruckter Lagerbock



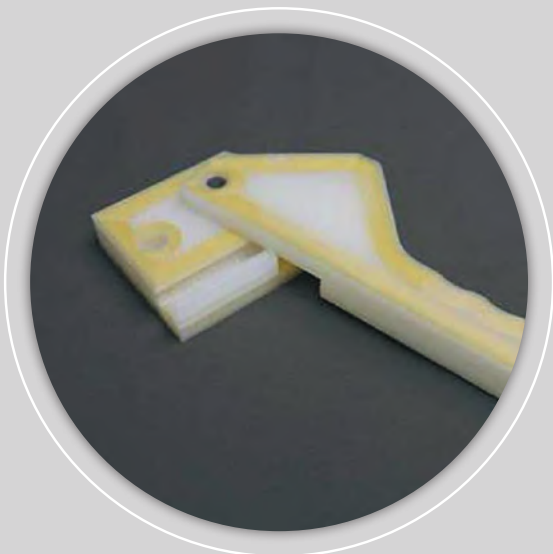
Sonder Spannbacken



Eingelegte Bauteile



Getriebegehäuse Bauteil

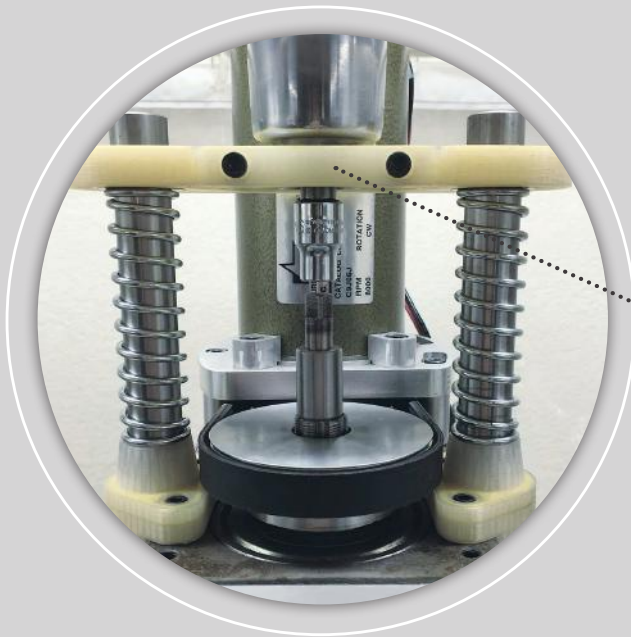


Faserverstärkte Biegevorrichtung



Weiche Spannbacken

Kundenstimmen



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.

Alles auf einen Blick

	MARKFORGED 3D-DRUCKER			
MATERIALIEN	ONYX ONE	ONYX PRO	MARK TWO	MARK X
Nylon / PA6			✓	✓
Onyx	✓	✓	✓	✓
Glasfaser		✓	✓	✓
Carbon			✓	✓
Kevlar			✓	✓
High Temp Glasfaser			✓	✓
LASER-UNTERSTÜTZTE BAUPROZESS-KONTROLLE				✓

INHALT				
Nylon / PA6			800 cm³	800 cm³
Onyx	800 cm³	800 cm³	800 cm³	800 cm³
Glasfaser		50 cm³	100 cm³	150 cm³
Carbon			100 cm³	150 cm³
Kevlar			100 cm³	150 cm³
High Temp Glasfaser			100 cm³	150 cm³
Zusätzliche Bauplattform		✓	✓	✓
Ersatzdüsen	1 Satz	3 Satz	3 Satz	3 Satz

DATENSPEICHER & SOFTWARE				
Cloud	✓	✓	✓	✓
Desktop			✓	✓

PREISE				
inkl. ausführlicher Anleitung zur Selbstinbetriebnahme	€ 4.999	€ 8.999	€ 14.500	€ 69.000
vor-Ort Inbetriebnahme und Schulung	€ 360,00 zzgl. € 1,40/km Fahrtkosten			€ 540,00 zzgl. € 1,40/km Fahrtkosten
Einzellizenz EIGER Software inkl. 1 Jahr Support			€ 5.500	€ 5.500
Weiteres Jahr Support EIGER Software			€ 1.300	€ 1.300

DRUCKMATERIALIEN & ZUBEHÖR

Nylon/PA6 FFF Filament: 800 cm³ Rolle	€ 195,00	Kevlar CFF Filament: 50 cm³ Rolle	€ 110,00
Onyx FFF Filament: 800 cm³ Rolle	€ 235,00	Glasfaser CFF Filament: 50cm³ Rolle	€ 82,50
Carbon CFF Filament: 50 cm³ Rolle	€ 165,00	Bauplattform	€ 165,00
High Temp Glasfaser CFF Filament: 50 cm³ Rolle	€ 110,00	1 x CFF; 1 x FFF Ersatzdüsen	€ 55,00

Alle Preise sind unverbindlich und gelten zzgl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Alle vorangegangenen Angaben entziehen sich unserer Haftung. Für verbindliche Leistungszusagen ist ausschließlich die Original-Dokumentation des Herstellers Markforged Inc. relevant.



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**

