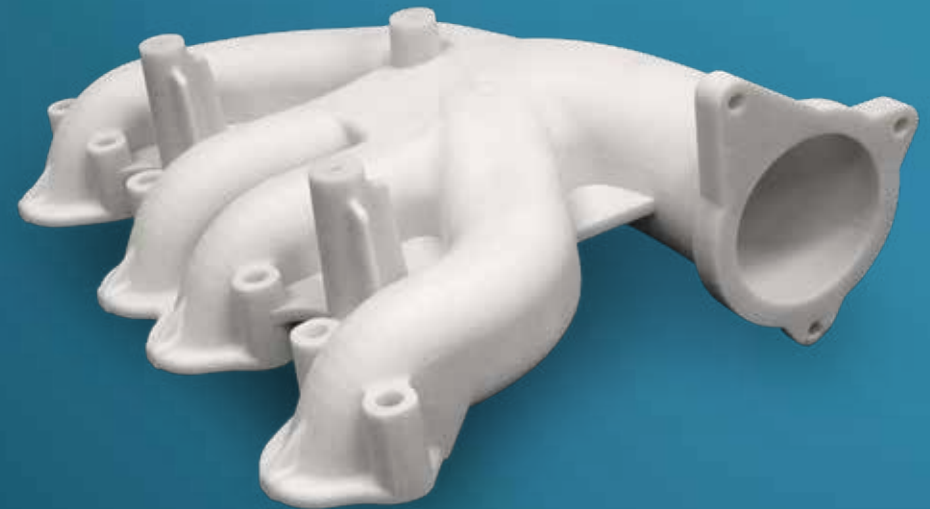


E-Book

Das am besten gehütete Geheimnis der Autoindustrie

Selektives Lasersintern für schnelle,
funktionelle und vielseitige
Produktions- und Prototypenteile



Inhalt

- 03** Einführung in SLS und Werkstoffe in Produktionsqualität
- 04** Additive Werkstoffe in Produktionsqualität
- 05** Robustes schwarzes Polyamid 11
- 06** Robustes naturfarbenes Polyamid 11
- 07** FALLSTUDIE: Briggs & Stratton
- 08** Biokompatibles Polyamid 12
- 09** Schwer entflammbares Polyamid 12
- 10** FALLSTUDIE: Jay Lenos Garage
- 11** Aluminiumverstärktes Polyamid 12
- 12** Glasfaserverstärktes Polyamid 12
- 13** Faserverstärktes Polyamid 12
- 14** FALLSTUDIE: Renault Sport Formula One Team
- 15** Thermoplastisches Elastomer
- 16** Thermoplastisches Gummiäquivalent
- 17** Polystyren-Gießwerkstoff
- 18** SLS-Drucker von 3D Systems
- 19** sPro™ 60 & sPro™ 230
- 20** Kontakt



Selektives Lasersintern

Die ultimative Lösung für die 3D-Fertigung

Selektives Lasersintern ist ein Prozess, bei dem leistungsstarke CO₂-Laser verwendet werden, um pulverbeschichtete Thermoplaste selektiv zu schmelzen und zu verschmelzen.

Dieser Prozess eignet sich ideal, wenn Sie robuste Werkstücke mit einer ausgezeichneten Oberflächenveredelung und sehr hohem Detailgrad herstellen möchten.

Mit der SLS-Technologie können Sie über die Erstellung von Design-Prototypen hinausgehen und Produktionsteile mit höchster Präzision, Haltbarkeit und zuverlässiger Wiederholbarkeit bei geringen Gesamtbetriebskosten produzieren.

SLS eignet sich zudem ideal für den Druck von komplexen Geometrien, die mit anderen Verfahren nur schwer realisierbar wären. Auch bei Projekten, bei denen Zeit und Werkzeugkosten ein entscheidender Faktor sind, ist SLS die Technologie der Wahl.

Für Ingenieure, die auf der Suche nach Funktionsteilen und Prototypen keine Kompromisse eingehen wollen, stellt SLS die ultimative 3D-Drucktechnologie für thermoplastische Teile dar.



Additive Werkstoffe in Produktionsqualität

Der Schlüssel zu robusten, wiederholbaren Teilen

Diese Anleitung soll Sie dabei unterstützen, genau die richtige Werkstoffkombination für Ihr Produktionsteil zu finden.




Um robuste funktionale Prototypen und Endnutzungsteile herzustellen, benötigen Sie eine Auswahl der allerbesten Werkstoffe in Produktionsqualität.

Die folgenden Werkstoffe wurden dazu entwickelt, Ihnen alle Kapazitäten und isotropen Eigenschaften zu bieten – von starr bis elastomer, mit hoher Dehnungsfähigkeit, hoher Schlagfestigkeit und hoher Temperaturbeständigkeit. Über diese Optionen verfügen nur echte Werkstoffe in Produktionsqualität.



Robustes schwarzes Polyamid 11

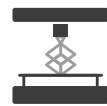
Robustes, stoß- und ermüdungsfestes schwarzes Polyamid 11 für Prototypen und Endnutzungsteile mit der Qualität von Spritzgussteilen in rauen Umgebungen

-  Flexibel/langlebig
-  Hohe Zugfestigkeit
-  Hohe Schlagfestigkeit

ANWENDUNGEN

- Design im Automobilbau
- Produktionsteile
- Einrastmechanismen/Scharniere
- Bauteile und Leitungen in Luft- und Raumfahrt
- Verbinder

VORTEILE



Komplexe Endnutzungsteile können ohne den Einsatz von Werkzeugen kostengünstig gefertigt werden.



Die Teile sind widerstandsfähig genug, um Spritzgussteile aus ABS und Polypropylen ersetzen zu können.



Funktionsteile können unter echten Bedingungen wie Crashtests oder anderen Belastungssimulationen geprüft werden.






Tiefschwarze Farbe, die weder verblasst noch abplatzt – ohne Lackierung



Robustes naturfarbenes Polyamid 11

Robuster und langlebiger polypropylenähnlicher Thermoplast für Prototypen und Endnutzungsteile mit der Qualität von Spritzgussteilen

-  Flexibel/langlebig
-  Hohe Zugfestigkeit
-  Hohe Schlagfestigkeit

ANWENDUNGEN

- Robuste und langlebige Prototypen
- Direkte Fertigung von Endnutzungsteilen mit kleinen bis mittleren Auflagen
- Komplexe, dünnwandige Leitungen
- Motorsportteile
- Abdeckungen und Gehäuse
- Teile mit Einrastmechanismen und Filmscharnieren

VORTEILE



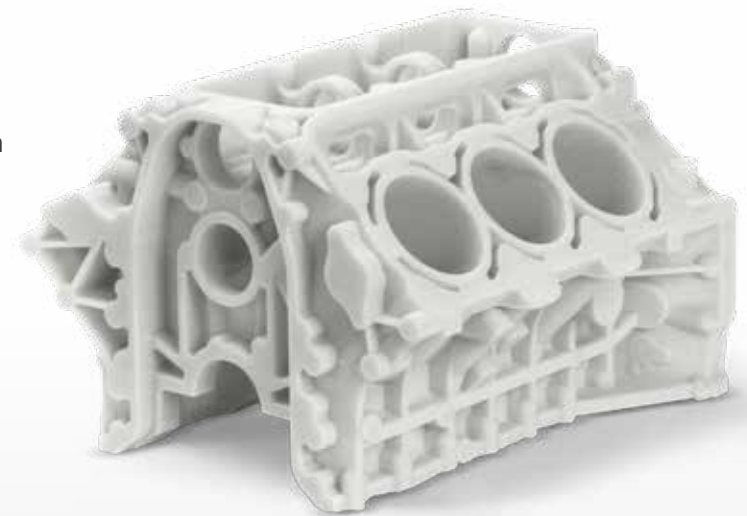
Ideal für Einrastmechanismen und Filmscharniere - Kunststoffteile, die so flexibel sind, dass sie um 180° gebogen werden können und danach wieder in ihre ursprüngliche Form zurückkehren.



Die Teile sind widerstandsfähig genug, um Spritzgussteile aus ABS und Polypropylen ersetzen zu können.



Funktionsteile können unter echten Bedingungen wie Crashtests oder anderen Belastungssimulationen geprüft werden.



Motorenhersteller nutzt SLS zur schnelleren Entwicklung und Prüfung von Teilen

Briggs & Stratton befördert die Produktentwicklung mit präzisen, durchsatzstarken und langlebigen SLS-Teilen auf ein ganz neues Niveau

Die SLS-Prototyping-Anwendungen bei Briggs & Stratton reichen von Gebläsegehäusen und Kraftstoffeinspritzsystemen bis hin zu Zyklon-Luftreinigungssystemen, Schalldämpfern und Ansaugkrümmern, um nur einige zu nennen. Zusätzlich zu den Wirksamkeitstests der Prototypen für fast alle Teile beziehen die Konstrukteure von Briggs & Stratton bestimmte SLS-Teile für die Motorausrüstung mit ein, um einen frühen Einblick in die Konstruktionsleistung, den Zusammenbau und potenzielle Wechselwirkungen zu erhalten.






Michael Dorna, Leiter des Rapid Prototyping Centers von Briggs & Stratton, erinnert sich, dass er eine Teilanfrage für einen SLS-gedruckten und epoxydgedichteten Ansaugkrümmer erhielt: „Eine Bestellung für sechs weitere folgte auf dem Fuße“, sagt er. „Ich habe herausgefunden, dass diese SLS-Teile zur Prüfung des Designs verwendet werden, was bedeutet, dass sie an einem luftgekühlten Motor 2000 Stunden lang bei weit geöffneter Drosselklappe betrieben werden. Das ist eine brutale Umgebung, und diese Teile bewähren sich gut.“

Die Konstrukteure von Briggs & Stratton sind vom Tempo, das SLS anschlägt, durch die Bank begeistert, weil sie durch den schnellen Zugriff auf Teile ihre Projekte effizient und sicher voranbringen können.



Biokompatibles Polyamid 12

Fester, robuster biokompatibler Werkstoff, der konventionelle Spritzgussprodukte ersetzen kann. Tests haben die hohe Widerstandsfähigkeit der Teile aus diesem Werkstoff im praktischen Einsatz bewiesen.

-  Flexibel/langlebig
-  Hohe Zugfestigkeit
-  Hohe Schlagfestigkeit
-  Lebensmitteltauglich
-  Für medizinische Zwecke geeignet

ANWENDUNGEN

- Produktionsteile
- Einrastmechanismen
- Design im Automobilbau
- Bauteile und Leitungen in Luft- und Raumfahrt
- Medizinische Anwendungen/ Lebensmittelanwendungen
- Vorrichtungen/Halterungen/ Werkzeuge
- Gehäuse/Abdeckungen



VORTEILE

Geeignet sowohl für allgemeines Prototyping als auch für die Fertigung



Weniger Abfall und geringere Produktionskosten dank hervorragender Recyclingquote



Geeignet für medizinische Teile, die eine Zertifizierung nach USP Klasse VI und ISO 10993 oder Sterilisation erfordern





Lebensmittelecht gemäß FDA 21 CFR § 177.1500 und der Kunststoffrichtlinie Nr. 10/2011 der Europäischen Union (EU) sowie (EC) Nr. 1935/2004



Schwer entflammbares Polyamid 12

Ideal geeignet für Produktionsteile in der Luft- und Raumfahrt, im Transportwesen und für Verbrauchsgüter, da sich die produzierten Teile durch eine ausgezeichnete Oberflächenveredelung, eine verlässliche Flammhemmung und eine geringe Rauchbildung und Toxizität auszeichnen.

-  Flexibel/langlebig
-  Schwer entflammbar

ANWENDUNGEN

- Produktionsteile
- Kabinenausstattung für Luft- und Raumfahrt & Transport
- Feuerhemmende Produktionsteile
- Verbrauchsgüter, die eine mäßige Flammhemmung erfordern

VORTEILE



Zertifiziert nach FAR 25.853 für den Einsatz in der Luft- und Raumfahrt. Erfüllt AITM-Rauchdichte- und Toxizitätsanforderungen.



Hervorragende Flammhemmung bei einer Aussetzung von 12 bis 60 Sekunden. Erfüllt UL 94-V2.



Hervorragende Oberflächenqualität für Produktionsteile



Veraltetes Autoteil in SLS neu erstellt

Der berühmte Autosammler Jay Leno nutzt einen digitalen Design- und Fertigungsablauf für die Reparatur des EcoJet-Konzeptfahrzeugs.



Der EcoJet ist eines von mehr als 200 Autos in Jay Lenos Big Dog Garage und wurde von Lenos Team von Hand gebaut. Der Wagen ist mit einem 650 PS starken Honeywell-Gasturbinenmotor ausgestattet, dessen starker Jetstrahl es notwendig macht, den Wagen vor dem Start aus der Garage zu schieben. Bei einem solchen Vorgang kam versehentlich ein Abluftschlitz hinter der Tür zu Schaden.

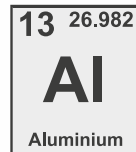
Da keine CAD-Aufzeichnungen für den EcoJet mehr existierten, musste für die Reparatur des Autos ein kompletter digitaler Workflow erstellt werden, um das Teil mit 3D-Scannen und Geomagic Design X zu rekonstruieren. Nachdem das Teil mit der Software in ein feature-basiertes, bearbeitbares 3D-CAD-Modell umgewandelt worden war, wurde es im nächsten Schritt mithilfe des On-Demand-Teams von 3D Systems unter Verwendung von DuraForm HST Composite mittels selektivem Lasersintern in 3D gedruckt. Als fasergefülltes Polyamid mit anisotropen mechanischen Eigenschaften ist DuraForm HST ideal für funktionale Prototypen und Endnutzungsteile, die eine hohe Steifigkeit und eine besonders hohe thermische Beständigkeit erfordern.

„Es ist erstaunlich, wie einfach sich 3D-Scans erstellen lassen und wie perfekt die fertigen Teile passen“, sagte Jay Leno. „Ohne 3D Systems hätten wir das nie geschafft.“

Aluminiumverstärktes Polyamid 12

Ausgezeichnete Oberflächenveredelung und hohe Steifigkeit mit einer metallischen Optik direkt aus dem Drucker. Leicht zu bearbeiten und zu polieren für den Nachbau von Presspassungen, für Bohrgewinde und weitere Nachbearbeitungsschritte.

-  **Steif/formstabil**
-  **Hohe Schlagfestigkeit**



VORTEILE

Aluminiumverstärktes Polyamid 12 mit metallischer Optik

ANWENDUNGEN

- **Produktionsteile**
- **Styling-Teile für den Fahrzeuginnenraum**
- **Luft- und Raumfahrtkomponenten**
- **Vorrichtungen/Halterungen**
- **Starre Abdeckungen/Gehäuse**



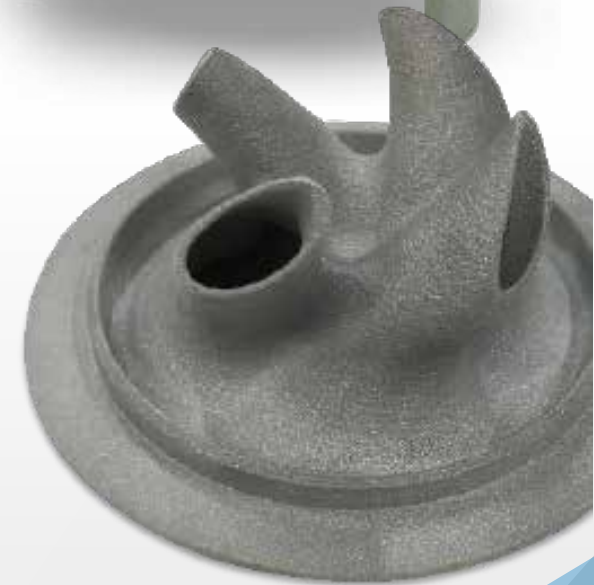
Ideal für lasttragende Anwendungen bei hohen Temperaturen



Hervorragende Oberflächenveredelung für Produktionsteile





Verbesserte Wiederverwertbarkeit und geringere Stückkosten durch das mit Aluminium angereicherte Pulver



Glasfaserverstärktes Polyamid 12

Polyamid 12 für Ingenieursanwendungen mit ausgezeichneter Steifigkeit und Wärmebeständigkeit für langlebige Prototypen und Teile mit kleinen und mittleren Produktionsauflagen

-  **Steif/formstabil**
-  **Hohe Temperaturbeständigkeit**

ANWENDUNGEN

- **Produktionsteile**
- **Design im Automobilbau**
- **Luft- und Raumfahrtkomponenten**
- **Vorrichtungen/Halterungen**
- **Starre Abdeckungen/Gehäuse**



VORTEILE

Glasfaserverstärktes Polyamid 12 für eine hohe Festigkeit und Wärmebeständigkeit



Für anspruchsvolle Tests und funktionellen Einsatz




Endnutzungsteile für Flugzeuge und Fahrzeuge

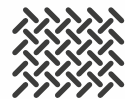


Faserverstärktes Polyamid 12

Ein faserverstärktes technisches Polyamid mit exzellenter Steifigkeit und Temperaturbeständigkeit. Nichtleitend und HF-transparent. Für Testanwendungen und den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen.

-  **Steif/formstabil**
-  **Hohe Temperaturbeständigkeit**

VORTEILE



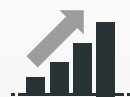
Faserverstärkter Verbundwerkstoff

ANWENDUNGEN

- **Produktionsteile**
- **Design im Automobilbau**
- **Luft- und Raumfahrtkomponenten**
- **Vorrichtungen/Halterungen**
- **Gehäuse/Abdeckungen**



Nichtleitend und HF-transparent



Gutes Verhältnis zwischen Stärke und Gewicht



Hohe thermische Beständigkeit unter Last



Leistungsfähiger 3D-Druck eröffnet Entwicklern beim Renault Sport Formula One Team neue Möglichkeiten

Die Partnerschaft mit 3D Systems beschleunigt die Entwicklung und treibt die Innovation an: von Windkanaltests über Durchflussmessungen bis zu robusten Fahrzeugkomponenten

Die Formel 1 ist ein technischer Ausdauersport, der von ständigen Innovationen getrieben wird. Die Teams arbeiten unermüdlich daran, stets neue Spitzenleistungen zu erreichen. Das Renault Sport Formula One Team ist in dieser Hinsicht nicht anders. Die Forschungs- und Entwicklungsmaschine hält niemals an, und der technische Partner trägt entscheidend dazu bei, dass das Unternehmen seine Ziele erreicht.



„Bei jedem Rennen werden neue Komponenten aus komplexen Verbundstoffen und Legierungen aus der Luft- und Raumfahrt eingesetzt, nachdem sie ein strenges Auswahlverfahren in den Forschungs- und Entwicklungs- sowie in den Simulationslaboren bestanden haben“, erklärt der technische Direktor von Renault Sport Formula One Team, Nick Chester. „Am Ende einer Rennsaison erwarten wir, dass unser Wagen mindestens um eine Sekunde schnellere Rundenzeiten fährt als zu Beginn, und unsere technischen Partner müssen dasselbe erbarmungslose Auswahlverfahren bestehen. Wir sind nicht an Beziehungen interessiert, die uns keinen Mehrwert für eine Leistungssteigerung bringen.“

Diese Forderung nach ständiger Innovation und aktiver Zusammenarbeit ist der Grund, warum sich das Renault Sport Formula One Team für 3D Systems und dessen umfassendes Angebot an 3D-Drucktechnologien und Know-how entschieden hat.



Thermoplastisches Elastomer

Haltbares Elastomer mit guter Reißfestigkeit, Oberflächenveredelung und Ausstattungsdetails. Härtegrad „Shore A“ kann ohne Materialwechsel geändert werden.

-  Elastomer/gummiartig
-  Hohe Zugfestigkeit

ANWENDUNGEN

- Produktionsteile
- Dichtungen, Verschlüsse und Schläuche

VORTEILE



Langlebiger thermoplastischer Urethanwerkstoff



Gummiartige Flexibilität für Prototyping und Fertigung





Reiß- und abriebfest



Gummiartiger Thermoplast

Haltbarer, gummiähnlicher Werkstoff mit hoher Reiß- und Berstfestigkeit.
Für stabile Prototypen mit gummiähnlichen Eigenschaften.

-  Elastomer/gummiartig
-  Hohe Zugfestigkeit

ANWENDUNGEN

- Produktionsteile
- Dichtungen, Verschlüsse und Schläuche
- Schuhe

VORTEILE



Langlebiges thermoplastisches Elastomer mit gummiartigen Eigenschaften



Ausgezeichnete Reißfestigkeit



Überspritzte Griffe mit „weichem Touch“



Direkte Fertigung von Produktionsteilen in kleinen bis mittleren Auflagen



Gusswerkstoff aus Polystyren

Kompatibel mit den meisten gängigen Gießereiverfahren. Für den Metallguss von Prototypen in kleinen bis mittleren Auflagen ohne Werkzeug.

 Kurzer Ausbrennzyklus

ANWENDUNGEN

- Prototypenmetallguss
- Kleine bis mittlere Auflagen ohne Werkzeug
- Gipsguss
- Titanguss
- Aluminium-, Magnesium- und Zinkguss
- Eisenhaltiger Guss

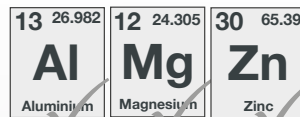
VORTEILE



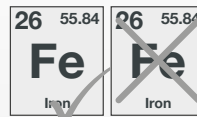
Kurzer Ausbrennzyklus und geringer Aschegehalt



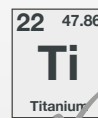
Erstellung von verlorenen Mustern für den Metallguss



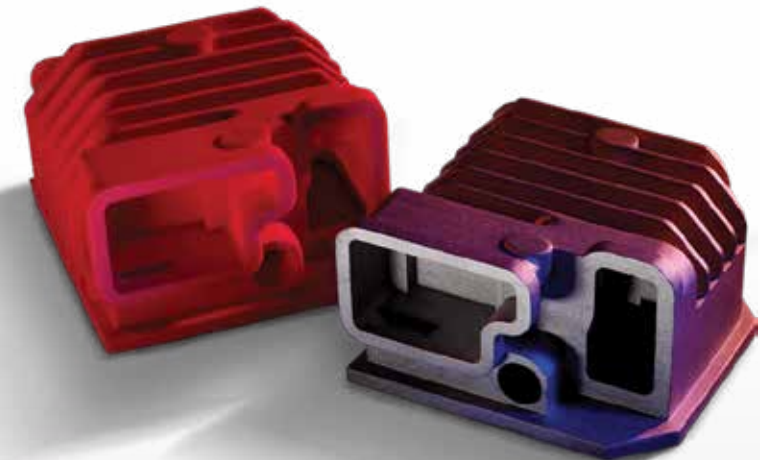
Al-, Mg- und Zn-Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkt



Eisenhaltige und nicht eisenhaltige Metalle



Reaktionsfähige Metalle wie Ti



Wir stellen vor: Der ProX[®] SLS 6100

Der ultimative SLS-Drucker

- **Ideal für funktionelle Prototypen in Produktionsqualität und Endnutzungsteile**
- **Ausgezeichnete Oberflächenveredelung und feinste Detailgenauigkeit**
- **Konkurrenzfähige Gesamtbetriebskosten**
- **Zeit- und Geldeinsparung durch automatisiertes Handling und Zuführen des Werkstoffes**
- **Die integrierte 3D Sprint[®]-Software macht die Planung der Druckteile einfach und maximiert den Platz und die Teileorientierung**
- **Kein Kühler nötig dank luftgekühltem Laser**
- **Weniger Spezial-Maschinenteile für einfachere Wartung**
- **OPTIONAL: 3D Connect zur Ferndiagnose**



sPro™ 60 & sPro™ 230

SLS-3D-Druck in Produktionsqualität

sPro 60

- Für hochauflösende Teile für den Endgebrauch
- Verwendung mit Thermoplast-, Verbundstoff- und Elastomerwerkstoffen
- Anwendungsgebiete sind Gehäuse, Maschinenkomponenten, komplexe Teile für den Endgebrauch wie Leitungen, Funktionsprüfteile und Baugruppen
- Erzeugt stabile Teile mit hoher thermischer und chemischer Beständigkeit
- Wirtschaftliche Thermoplastik-Lösung für große Teilmengen



sPro 230

- Für hohen Durchsatz an qualitativ hochwertigen und robusten Teilen aus Thermoplasten
- Für den Druck von Teilen mit einem Volumen von 550 x 550 x 750 mm – für widerstandsfähigere Teile bei deutlich kürzerer Produktionszeit
- Anwendungen sind unter anderem qualitativ hochwertigere Filmscharniere, Einrastmechanismen und andere mechanische Verbindungen, Vorrichtungen und Halterungen, Motorgehäuse und andere Schutzabdeckungen
- Die verfügbaren Werkstoffe sorgen für eine hohe thermische und chemische Beständigkeit
- Geringere Betriebskosten durch mehr Durchsatz und Kapazität



Brauchen Sie Hilfe, um den richtigen Werkstoff für Ihre Anwendung auszuwählen?

Unsere Experten unterstützen Sie gerne.

Setzen Sie sich noch heute mit uns in Verbindung – wir sind sofort für Sie da!

[Kontakt aufnehmen](#)