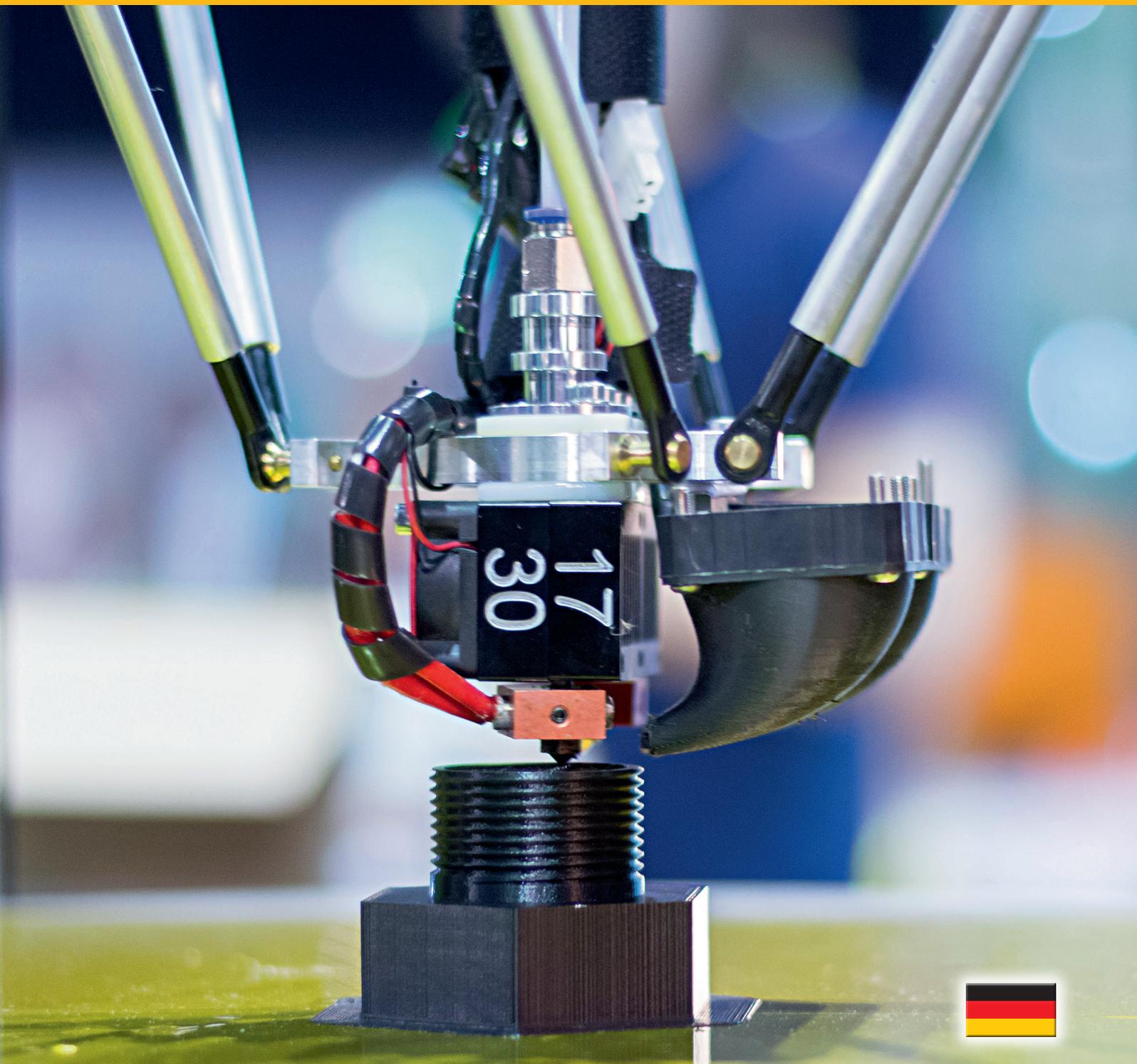


# RRP – REYHER RAPID PROTOTYPING

Bauteile aus Kunststoff und Metall aus dem 3D-Drucker



### C-Teile und Baugruppen als Prototypen drucken

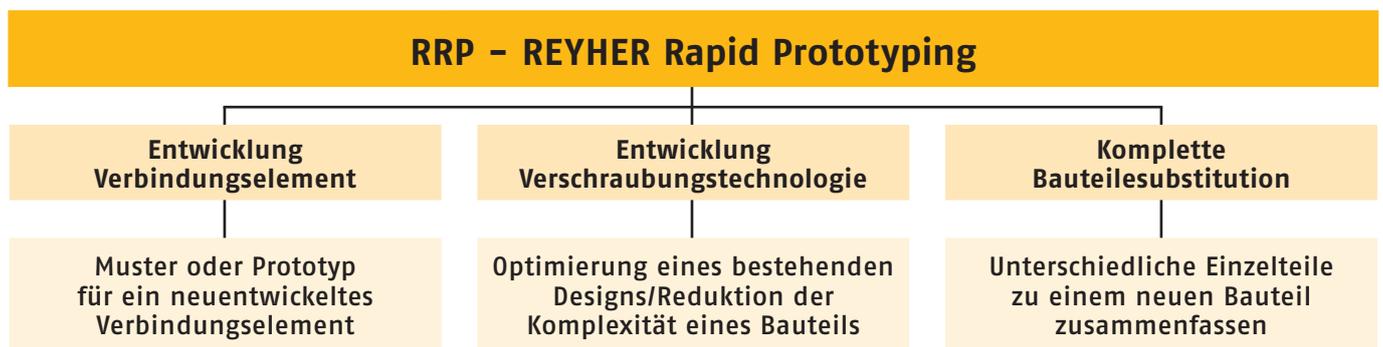
Ein Großteil der Herstellungskosten eines Produktes wird schon in der frühen Entwicklung bestimmt. Daher ist es wichtig, auch die Fügetechnik bereits in der Designphase zu berücksichtigen, um später hohe Kosten in der Montage, im Betrieb oder in der Instandhaltung aufgrund einer falschen Konstruktion zu vermeiden.

Der neue 3D-Druck-Service RRP – REYHER Rapid Prototyping setzt hier an und bietet verschiedene Möglichkeiten, Ihr Bauteiledesign zu verbessern, Entwicklungskosten zu reduzieren und die Time-to-Market zu

verkürzen. In kürzester Zeit erstellen wir nach Ihren Vorgaben ein komplettes Bauteil als Funktionsmodell aus Kunststoff oder Metall wie z.B. (Edel-)Stahl, Aluminium oder Titan.

Mit RRP – REYHER Rapid Prototyping bieten wir Ihnen drei unterschiedliche Entwicklungswege:

- ▶ Entwicklung eines Verbindungselements
- ▶ Entwicklung einer Verschraubungstechnologie
- ▶ Komplette Bauteilesubstitution



Zur **Entwicklung eines Verbindungselements** drucken wir das von Ihnen benötigte Teil nach Ihren Vorgaben zunächst als Musterbauteil aus Kunststoff. Die Schraube oder Mutter lässt sich nun für Verbauversuche einsetzen. Erfüllt der Prototyp Ihre Anforderungen, kann im Anschluss ein Musterteil aus dem endgültigen Metall – Aluminium, Stahl/Edelstahl oder Titan – erstellt werden, das sich für Dauerversuche eignet. Eine weitere Möglichkeit ist die **Entwicklung einer Verschraubungstechnologie**. Hierbei finden wir gemeinsam mit Ihnen die optimale Verbindungslösung. Dabei stehen die Optimierung eines

bestehenden Designs und die Reduktion der Komplexität Ihres Bauteils im Vordergrund. Das Ziel ist die Produktion eines funktionsfähigen Form-Modells – entweder aus Kunststoff oder bei Bedarf aus Metall. Anhand dieses Modells entwickeln wir mit Ihnen gemeinsam die besten Verschraubungslösungen.

Der dritte Weg stellt die **komplette Bauteilesubstitution** dar. Dabei steht die Frage im Vordergrund, ob und wie viele verschraubte Einzelteile in ein Fertigbauteil umgewandelt werden können, um eine wirtschaftliche und technisch einwandfreie Lösung zu finden.

### Der Weg zur optimalen Produktlösung

Sie haben Interesse an der Herstellung eines Prototyps im additiven Verfahren? Mit einem kompetenten Team unterstützen wir Sie bei der Entwicklung oder Optimierung vorhandener Lösungen und ermöglichen eine vollständige Betrachtung Ihrer Konstruktion. Wir begleiten Sie Schritt für Schritt von der Idee bis zum fertigen Bauteil.

Wir produzieren auf Basis Ihrer CAD-Daten Funktionsmodelle für den Versuchsaufbau. In jeder Entwicklungsphase lässt sich der aktuelle Stand des zu optimierenden Bauteils drucken und hinsichtlich

Design, Proportionen und Funktionalität überprüfen. Die Konstruktion und das angedachte Material werden mithilfe einer Software auf technische Machbarkeit überprüft und im Bedarfsfall optimiert. Die Wirtschaftlichkeit wird dabei berücksichtigt.

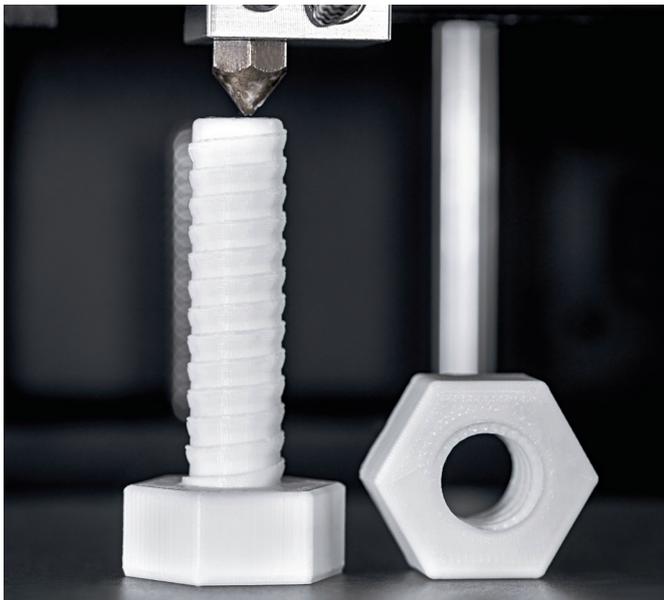


# Die Möglichkeiten des Rapid Prototypings

Rapid Prototyping stellt ein effektives Mittel dar, um bestehende Designs zu optimieren und beispielsweise Gewicht einzusparen und Herstellungskosten zu senken. Mithilfe der additiven Fertigung können Produkte aus unterschiedlichen Materialien – vom Kunststoff über Aluminium und hochfestem Stahl oder Edelstahl bis hin zu Kupfer oder Titan hergestellt werden. Auf diese Weise lassen sich Einzelteile oder Kleinserien mit seriennahen oder -identischen Eigenschaften und Abmessungen für Funktionstests oder zu Bauteiloptimierungen herstellen. Die erreichbare Genauigkeit liegt im Bereich von rund  $\pm 0,2$  mm. Für engere Toleranzen sind zusätzliche Nacharbeiten möglich und nötig.

Die additive Fertigung eignet sich auch und gerade für komplexe Geometrien, die mit herkömmlichen Produktionsverfahren nicht möglich wären.

Beim 3D-Druck kommen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz, die in der Richtlinie „VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren“ beschrieben werden. Hierzu gehören beispielsweise die Stereolithografie (SL oder SLA), das Selektive Lasersintern (SLS), Selektives Laserschmelzen (SLM), Fused Deposition Modeling (FDM) oder das Polyjet-Verfahren. Die einzelnen Verfahren unterscheiden sich in vielen Eigenschaften wie einsetzbare Materialien und Farben, Genauigkeit und Oberflächenglätte, Temperaturbeständigkeit, Robustheit und Produktionskosten.



*„Alles, was man in Scheiben schneiden kann, kann man auch drucken.“*

Prof. Dr.-Ing.  
Andreas Gebhardt,  
Fachhochschule Aachen

## Vom Kick-off-Meeting zum Fertigbauteil

### Projektstart

- ▶ Kick-off-Meeting
- ▶ Klärung des Bedarfs
- ▶ Festlegung des Projektumfangs/-ablaufs

### Engineering

- ▶ Erstellung der CAD-Modelle
- ▶ Reduktion der Komplexität und/oder des Gewichts
- ▶ Optimierung des Design und der Montagetechnik
- ▶ Betrachtung der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit

### Prototypen-Druck

- ▶ Druck des ersten Prototypen aus Kunststoff oder Metall
- ▶ Vom einfachen Ansichtsobjekt bis zum vollständig funktionsfähigen Bauteil mit beweglichen Elementen

Während im Polyjet-Verfahren ein Kunstharz mittels eines Druckkopfes, der dem eines Tintenstrahldruckers ähnelt, aufgetragen und anschließend durch UV-Licht ausgehärtet wird, wird beim SLM-Verfahren ein Metallpulver direkt am Bearbeitungspunkt durch einen Laser aufgeschmolzen und mit der darunter befindlichen Schicht verklebt (Laser-Auftragsschweißen). Allen Verfahren gemein ist, dass das jeweilige Druckmaterial schrittweise in mikrometer-dünnen Schichten aufgetragen wird. Theoretisch lässt sich alles, was in Scheiben geschnitten werden kann, auch mittels additiver Verfahren produzieren. Beim 3D-Druck lassen sich – je nach Verfahren – Kunststoffe mehrfarbig

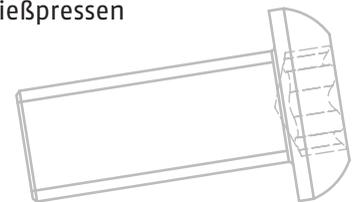
drucken und verschiedene Materialien kombinieren. Bei Kunststoffen ist dies bereits praxistauglich möglich und stellt besonders bei der Produktion kompletter Bauteile einen Vorteil dar. Der nächste technologische Entwicklungsschritt ist es, verschiedene Metalle oder ein Metall mit einem Kunststoff zu kombinieren. Im experimentellen 3D-Druck lässt sich dies heute bereits umsetzen. Es gilt allerdings auch, dass Artikel, die sich mit üblichen Fertigungsverfahren erfolgreich herstellen lassen, in der additiven Fertigung in der Regel deutlich teurer zu produzieren sind: Nach aktuellem Stand muss mit dem Faktor 8-10 gerechnet werden.

## Grenzen der additiven Fertigung

Auch wenn die additive Fertigung zahlreiche Möglichkeiten bietet, gilt es, wie bei jeder Technologie, auch beim 3D-Druck Grenzen zu beachten:

- ▶ Für Lehnhaltigkeit der Schraube bzw. Mutter ist Nachbearbeitung nötig
- ▶ Zugfestigkeit nicht durchgängig vergleichbar mit vergüteten Schrauben
- ▶ Bauteilgröße abhängig vom verwendeten Maschinentyp auf (LBH) 280 x 280 (500) x 350 mm limitiert
- ▶ Zeitaufwand für die eigentliche Fertigung derzeit – je nach Konstruktion und Nacharbeit – liegt bei mindestens einem Arbeitstag

- ▶ Wirtschaftliche Serienfertigung muss im Einzelfall geprüft werden
- ▶ Kein Produktmehrwert bei einer 1:1-Kopie von einfachen Verbindungselementen
- ▶ Erreichbare Genauigkeit (zum Beispiel an einem Schraubenschaft) von  $\pm 0,2$  mm geringer als bei herkömmlichen Fertigungsverfahren wie Schleifen oder Fließpressen
- ▶ Zur Einhaltung enger Toleranzen sind Nacharbeiten nötig



### Review-Meeting

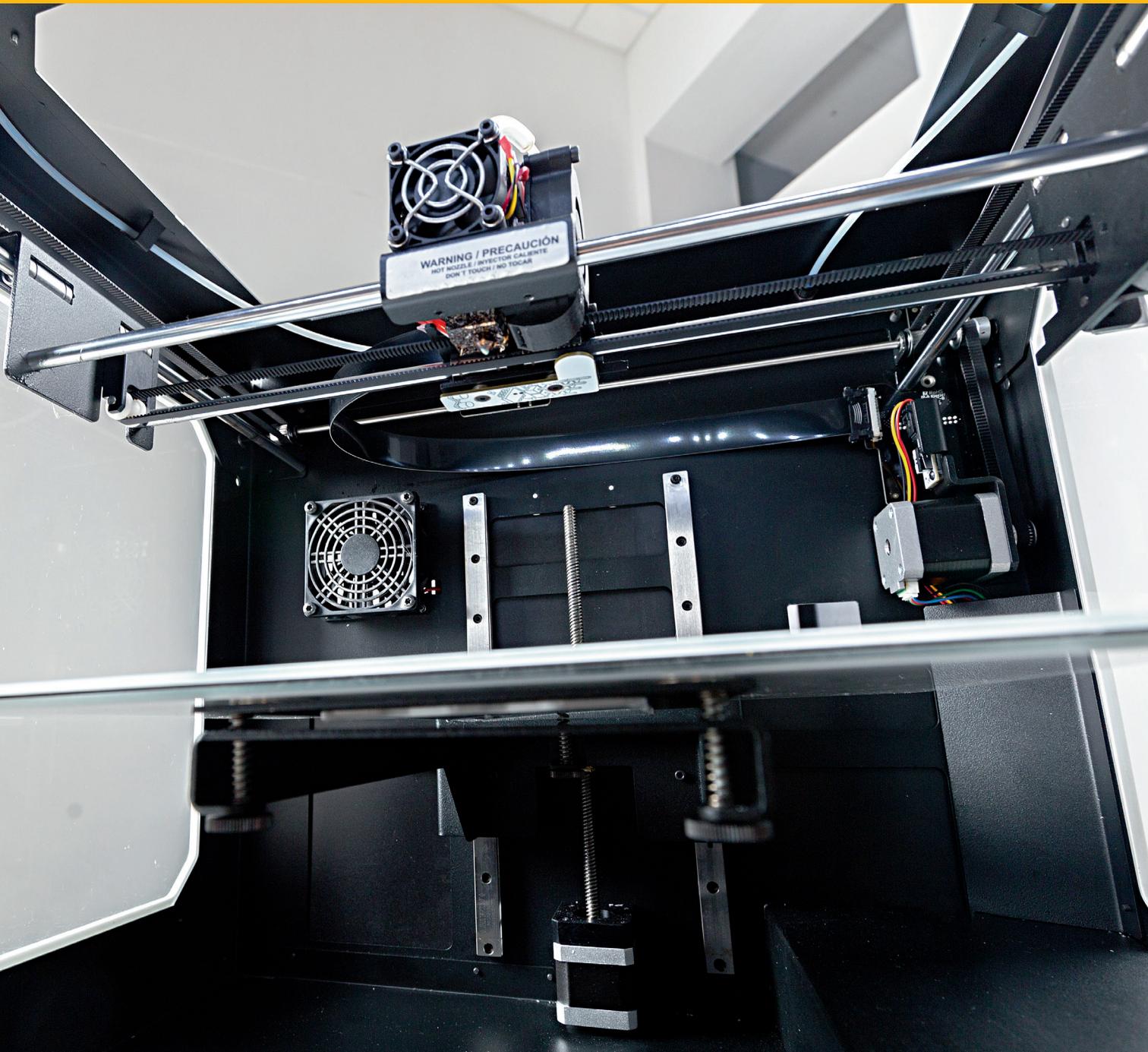
- ▶ Kritische Betrachtung der erarbeiteten Modelle
- ▶ Auswahl der optimalen Lösung
- ▶ Technischer Bericht

### Druck des Fertigbauteils

- ▶ Festlegung des endgültigen Materials
- ▶ Herstellung eines hochwertigen Fertigbauteils für Langzeitversuche

### Optional: Serienfertigung

- ▶ Bestimmung des wirtschaftlichsten Herstellungsverfahrens
- ▶ Auswahl eines geeigneten Herstellers



### ■ RRP – REYHER Rapid Prototyping

- ✓ C-Teile als Prototypen aus dem 3D-Drucker
- ✓ Schneller am Markt dank Musterproduktion
- ✓ Produktions- und Montagekosten mithilfe effektiver Bauteilebetrachtung senken
- ✓ Reduzierung von Einzelteilen
- ✓ Muster zur Ansicht oder für den Versuchsaufbau
- ✓ Auf Wunsch komplettes Bauteil als Muster
- ✓ Verschiedene Materialien zur Auswahl (u. a. Kunststoffe, Stahl/Edelstahl, Aluminium, Titan)
- ✓ Gewichtsreduktion und Optimierung von Bauteilen möglich



040 85363-0



mail@reyher.de



www.reyher.de

**F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG**

**Haferweg 1**

**22769 Hamburg**

