

# Innovation in Spritzguss

Vorteile & Anwendungen von 3D-Druck für Spritzgussformen



GENERA.

Creation made reliable.

# GENERA.

## G2/F2 System



Printer

- 4K DLP / 385nm
- Speed up to 3mm/min
- 384x219x320mm @100µm
- 3 Pixel sizes
  - 40,70,100µm
- Print documentation



Post Processing Unit

- Active carbon filter
- Non-flammable cleaning fluid
- High power LED curing 405nm
- Post curing in inert atmosphere
- Post Processing documentation

## A2



Automation Module

- Full automation of the G2 F2 system.
- Every G2/F2 system can be upgraded with an A2 module for 24/7 automatization .
- Modular design for different functions

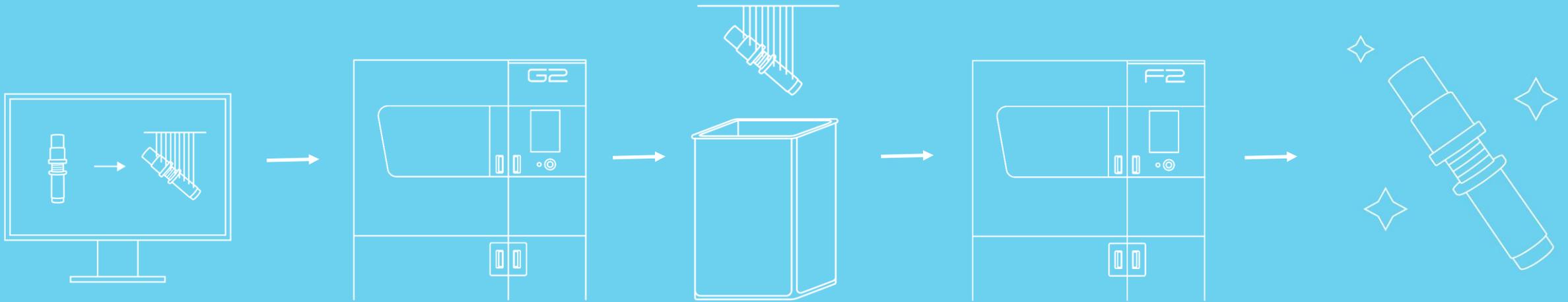
## G3



All in One

- Printing and Post Processing
- 4K DLP / 385nm
- Speed up to 3mm/min
- Fixed Pixel size
- 384x219x320mm @100µm
  - 40 or 70 or 100µm
- High power LED curing 405nm
- Print, post processing documentation

# G2/F2 Workflow.



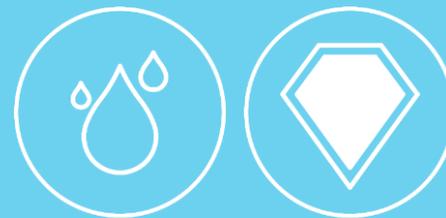
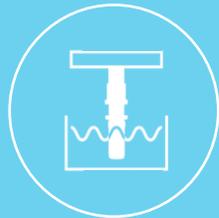
Build Job

Printing

Shuttle

Fully Automated  
Post Processing

Final Part &  
Documentation





# Warum 3D-Druck?

- **Geringere Produktionszeit:** Formen können in Stunden hergestellt werden, im Vergleich zu Wochen oder Monaten bei herkömmlicher Fertigung.
- **Kosteneffizienz:** Reduzierte Werkzeugkosten, insbesondere für Prototypen und Kleinserien.
- **Designfreiheit:** Komplexe Geometrien und Iterationen sind ohne großen zusätzlichen Aufwand realisierbar.
- **Nachhaltigkeit:** Geringerer Materialeinsatz bei der Herstellung der Form.



# Hochleistungsmaterialien

## Das Material: ForwardAM Ultracur3D RG 3280

### Eigenschaften:

- Keramikgefülltes Harz (64%) mit hoher Steifigkeit (10 GPa)
- Wärmeformbeständigkeit (> 280 °C)
- Hochpräzise und feinste Auflösung

### Anwendungsbereiche:

- Bauteile mit extremer Wärme- und chemischer Beständigkeit
- Formenbau für Prototypenentwicklung.
- Kleinserien (bis zu 1000 Stück)



	RG 35	RG 1100	RG 3280	Competitor product
Young's modulus	2,600 MPa	3,080 MPa	10,000 MPa	10,500 MPa
Tensile strength	80 MPa	70 MPa	76 MPa	68 MPa
Elongation at break	6 %	5 %	1 %	1.1 %
HDT (0.45 MPa)	83 °C	116 °C	>280 °C	132 °C
HDT (1.82 MPa)	64 °C	84 °C	132 °C	82 °C
Viscosity, 30 °C	600 mPas	201 mPas	230 mPas	1,000 mPas

Quelle: ForwardAM

# DESIGN ZU FORM IN EINEM TAG

## Herstellungsprozess mit Digital Light Processing (DLP) mit 385 nm

- Präzision bis zu einer halben Pixelgröße (50  $\mu\text{m}$ )
- Leichte Verarbeitung durch automatischen Workflow

### Herausforderungen:

- Große voluminöse Bauteile (2kg und mehr)
- Kompensation von kleinen und großen Features

### Post-Processing:

- Leicht mit IPA oder Genera Clea3d waschbar
- UV- und Wärmebehandlung zur Erhöhung der Stabilität und Haltbarkeit
- Eventuell Aufmaß der Rückseite zum Überfräsen



Druck: 20h  
PP: 1,5h

# Fallstudie: Rapid Tooling mit Stonehenge-Design

## Das Stonehenge-Design:

- Eine standardisierte Testgeometrie, entwickelt von SKZ und Dreigeist, zur Bewertung von Werkzeugmaterialien.
- Enthält komplexe Elemente wie schmale Pins, Vertiefungen und Schriftzüge, um die Belastbarkeit und Präzision zu testen.

## Durchführung:

1. **Druck der Einsätze:** DLP-Verfahren mit Schichtdicken von 50-70 Mikrometern für maximale Detailgenauigkeit.
2. **Nachbearbeitung:** UV- und Thermocuring zur Erhöhung der Festigkeit und Temperaturbeständigkeit.
3. **Spritzgusstests:** Verarbeitung von Thermoplasten wie ABS, POM und glasfaserverstärktem PBT unter realen Bedingungen.

## Ergebnisse:

- **Hohe Präzision:** Die Geometrie wurde detailgetreu abgebildet, inklusive feiner Strukturen wie Schriftzügen.
- **Materialperformance:** Ultracur3D RG 3280 zeigte gute Beständigkeit gegen thermische und mechanische Belastungen.



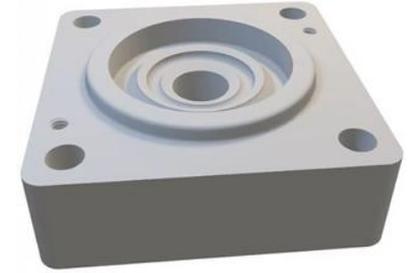
Innovation in Spritzguss



Quelle: ForwardAM



# Machbarkeitsstudie: Cellasto® Federwegsbegrenzer



Automobil-Federungsring BASF Ultraform® N2320 003 AT Polyoxymethylen (POM)

## Ziele:

- **Hohe Produktionskapazität:** Herstellung von über 1.000 Teilen pro Formeinsatz.
- **Optimierter Workflow:** Reduzierte Entwicklungszeit durch nahtlose Integration von Design, Druck und Verarbeitung.

## Erfolgsgeschichte:

- Tests mit verschiedenen Thermoplasten wie ABS und PC zeigten, dass die Formeinsätze selbst bei hohen Zyklenzahlen stabil bleiben und präzise Bauteile liefern.
- Neues Coating zur Erhöhung der Lebensdauer (Teile werden 3-Mal mit einem dünnen Reaktivcoating versiegelt).

## Anwendungsbereiche:

- Ideal für komplexe Prototypen.
- Unterstützung für Kleinserien durch detaillierte Prozessparameter und angepasste Trennmittelstrategien.



Quelle: ForwardAM

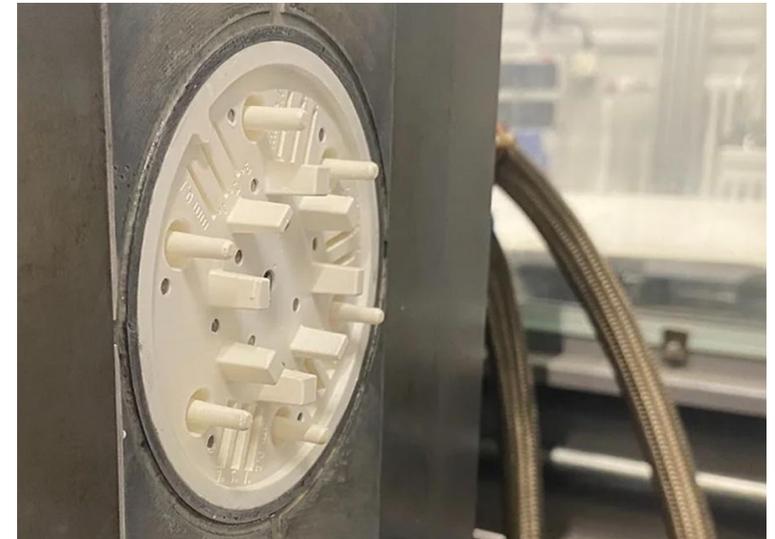
# Fazit: 3D-Druck bringt klare Vorteile

## Vorteile:

- **Zeitersparnis:** Schnellere Iteration.
- **Kosteneffizienz:** Reduzierte Werkzeugkosten.
- **Materialflexibilität:** Verarbeitung von Thermoplasten wie ABS, POM, PC und glasfaserverstärkten Kunststoffen.

## Herausforderungen:

- Begrenzte Standzeit im Vergleich zu Metallformen.
- Sorgfältige Gestaltung und Prozesskontrolle erforderlich.

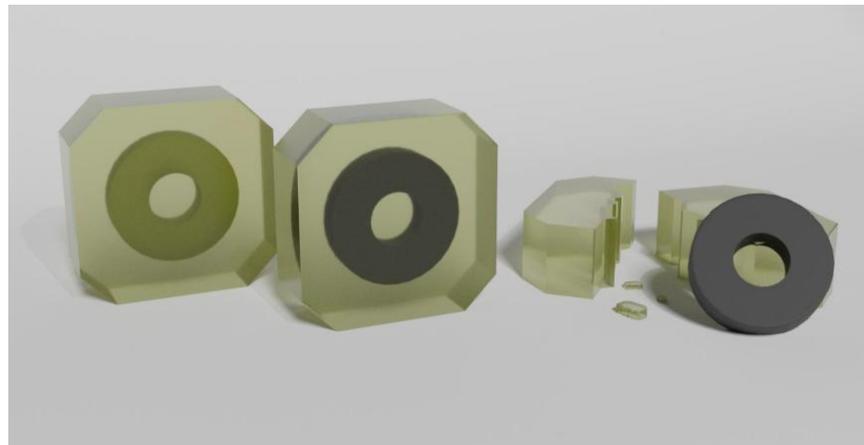
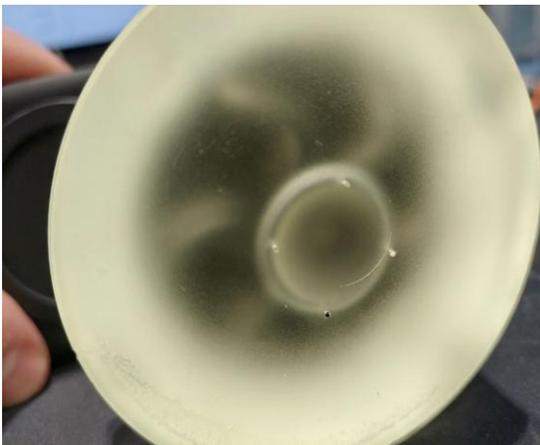


Quelle: ForwardAM

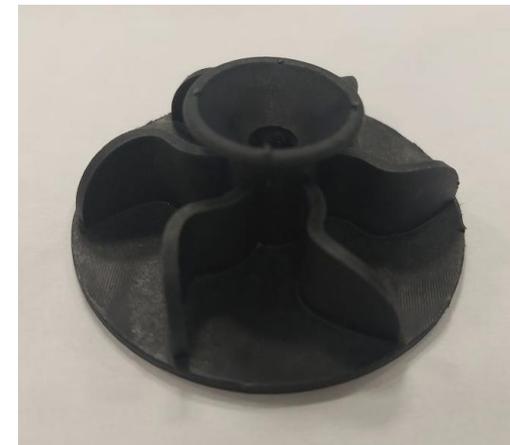
# Verlorene Form

## Altana Cubic Ink Mold 2000/3000 VP

- Verlorene Form für komplexe Geometrien und Hinterschnitte
- Wasserlösliche Materialien für Casting und Spritzguss
- Optimal für 2K Füllmassen und faserverstärkte Kunststoffe

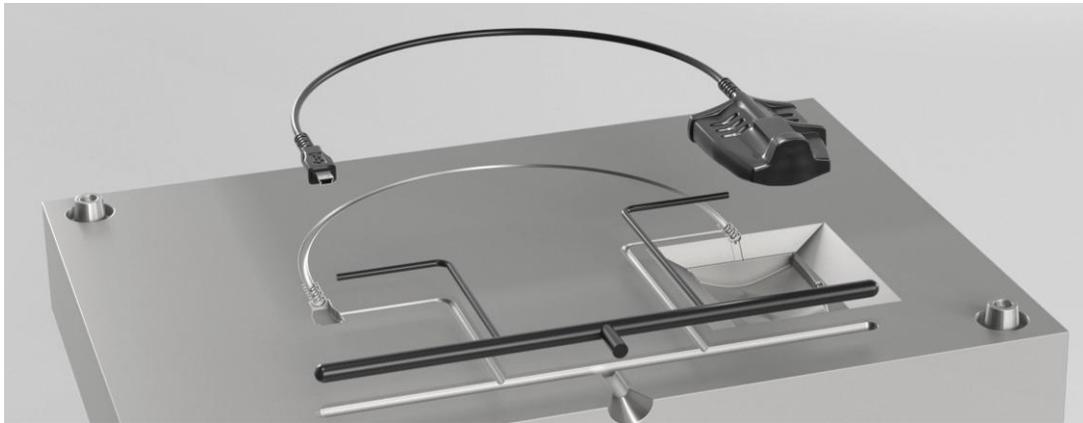


Quelle: [www.additive-fertigung.com](http://www.additive-fertigung.com)



# Low Pressure Molding

- Low Pressure Molding ist eine kosteneffiziente und vielseitige Methode zur sicheren Ummantelung von Bauteilen, die besonderen Schutz benötigen
- **Loctite IND249, Loctite IND403 und Loctite IND147**
- Anwendungen in der Medizintechnik, Elektronik und Industrieautomatisierung.
- Der gesamte Prozess erfolgt bei niedrigem Druck, die Zykluszeiten sind kurz, und empfindliche Schaltungen werden nicht beschädigt.



Quelle: Henkel-Adhesives/Low Pressure Molding

