

# ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

prüfen & analysieren

Verbundprojekte

## Innovationen in der Werkzeugtechnik

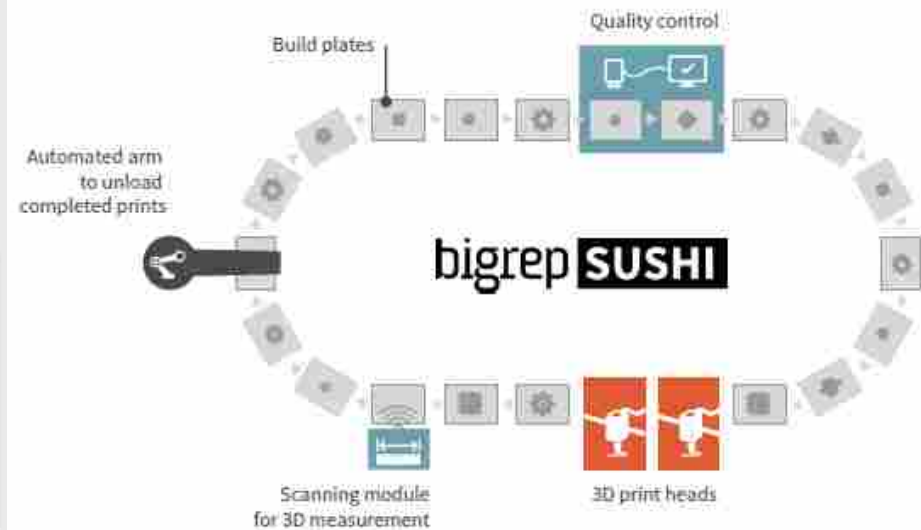
Technologienachmittag Kunststoff-Institut Lüdenschied

# ADDITIVE MANUFACTURING

- ▶ Rapid Prototyping und Rapid Tooling
- ▶ Augenmerk stark auf einzelne Bauteile oder sehr geringe Stückzahlen gerichtet
- ▶ Keine Prozessintegration
- ▶ Keine wirkliche Qualitätssicherung, daher wenig Vertrauen in die Technologie
- ▶ Sehr wenig ausgebildetes Fachpersonal, nicht einmal Nachwuchs ist in naher Zukunft in Aussicht
- ▶ Konstrukteure denken zu sehr in herkömmlichen Verfahren
- ▶ Teilweise manuelle Nacharbeit erforderlich
- ▶ Erhöhte Materialpreise und eingeschränkte Materialauswahl

## ... in der Entwicklung ...

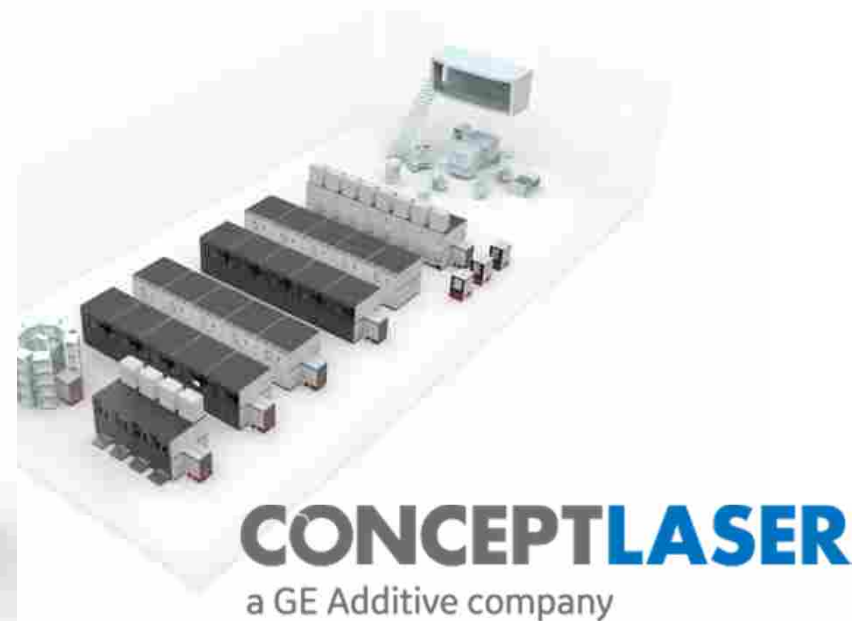
- ▶ Verkettung von Prozessen
  - Drucken, Vermessen,
- ▶ Bauteile fahren auf einem „Sushi-Band“ von Station zu Station
- ▶ Material: Kunststoffe (z.B. PLA, PETG)



Quelle: BigRep GmbH

## ... in der Entwicklung ...

- ▶ Concept Laser M-Line-Factory
- ▶ Modulartiger Aufbau von Gesamtanlagen, keine Einzelanlagen mehr
- ▶ Die Kapazitäten der additiven Fertigung steigen stark
- ▶ Material: Metalle (z.B. Edelstahl, Titanlegierungen)



Quelle: Concept Laser GmbH

## ... in der Entwicklung ...

---

### HP Multi Jet Fusion

- ▶ Zur Herstellung von Serienbauteilen geeignet lt. Hersteller
- ▶ Druckgeschwindigkeit wurde verbessert
- ▶ Materialien: Kunststoff (PA 12, mehr in der Entwicklung)



Quelle: HP Deutschland GmbH

### Markforged Metal X:

- ▶ Fused Filament Modeling mit metallgefüllten Kunststoffen
- ▶ Grünling drucken wie beim FDM Verfahren, anschließend entbindern und sintern => 99,7% Dichte
- ▶ Immer neue Verfahren mit immer neuen Möglichkeiten und Materialien entstehen



 **Markforged**

Quelle: MarkForged, Inc.

- ▶ Rapid Manufacturing, auch in der Serie
- ▶ Große Anlagenhersteller konzentrieren sich auf Produktionsstraßen zur Automation der Verfahren
- ▶ Ausreichende Qualitätssicherung durch Inline Quality Control
- ▶ Viele Ausbildungsprogramme stehen in den Startlöchern
- ▶ Verfahren werden immer weiter verbessert hinsichtlich
  - Qualität
  - Geschwindigkeit
  - Nacharbeit
  - Neue Materialien
- ▶ Der Werkzeugbau muss die „Augen auf“ halten um den rasant wachsenden Markt zu beobachten
- ▶ Gerade der Werkzeugbau wird beim Additive Manufacturing eines der großen Segmente werden



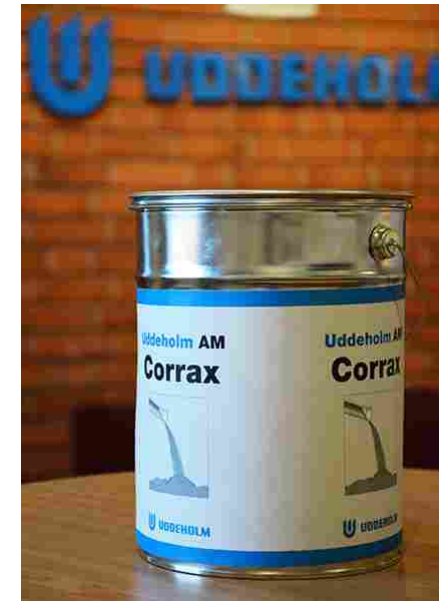
# GENERATIVER WERKZEUGBAU

## **AM-STAHL FÜR DEN WERKZEUGBAU**

# Werkzeugstahl für den 3D-Druck

- ▶ SLM-Material der Firma Uddeholm mit dem Namen „AM Corrax“
- ▶ Eigens für den generativen Werkzeugbau konzipiertes Material
- ▶ So korrosionsbeständig wie herkömmlicher Uddeholm Corrax
- ▶ Mit einer Härte zwischen 35 und 50 HRC
  - Direkt nach dem Bau 35 HRC
  - Nach Lösungsglühen und Auslagern 50 HRC
- ▶ Gute Schweiß- und Polierbarkeit

Sphericity	Aspect Ratio	Dichte	HRC (as-build)	HRC (ausgelagert)
0,94	0,90	7,624	35	50



Quelle: Böhler-Uddeholm Deutschland GmbH

# Werkzeugstahl für den 3D-Druck

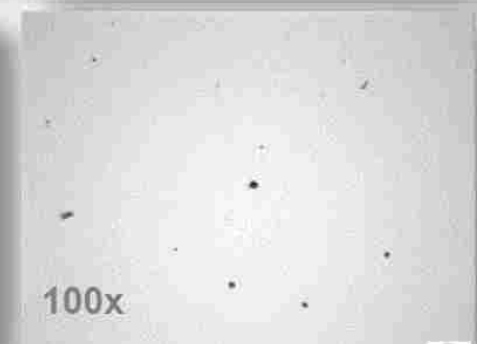
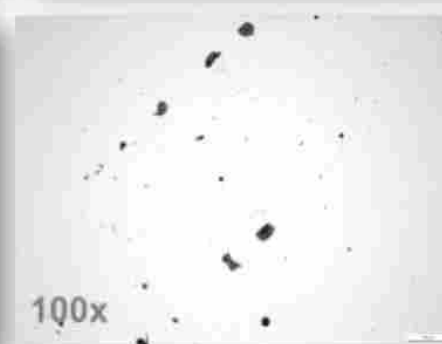
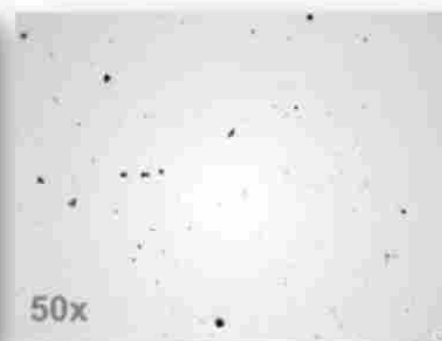
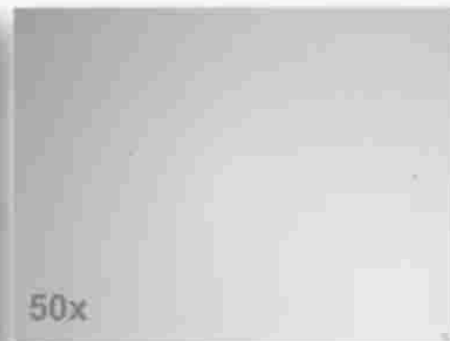
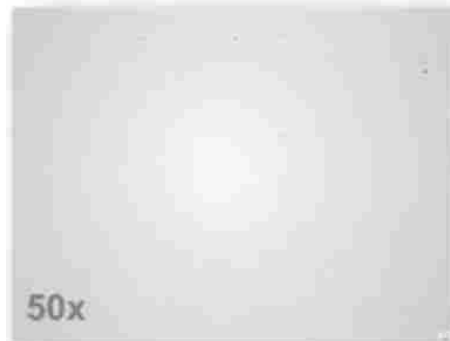
Baurichtung	Schlagbiegarbeit (J)	E-Modul (MPa)	Rm (MPa)	Rp <sub>0,2</sub> (MPa)	Dehnung A5 (%)
Vertikal	19	200.000	1700	1640	9
Horizontal	22	198.000	1650	1560	10

Corrax

AM Corrax EOS M290

AM 1.2709 CL M3

AM 1.2709 EOS M290

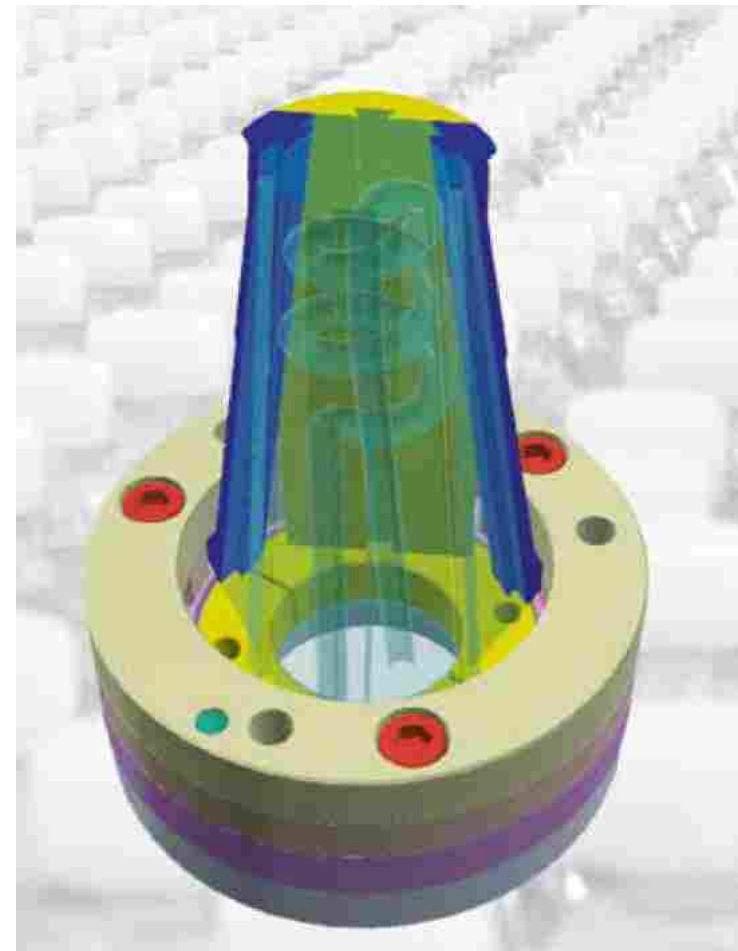


Quelle: Böhler-Uddeholm Deutschland GmbH

## **3D-GEDRUCKTER EINFALLKERN**

# 3D-gedruckter Einfallkern

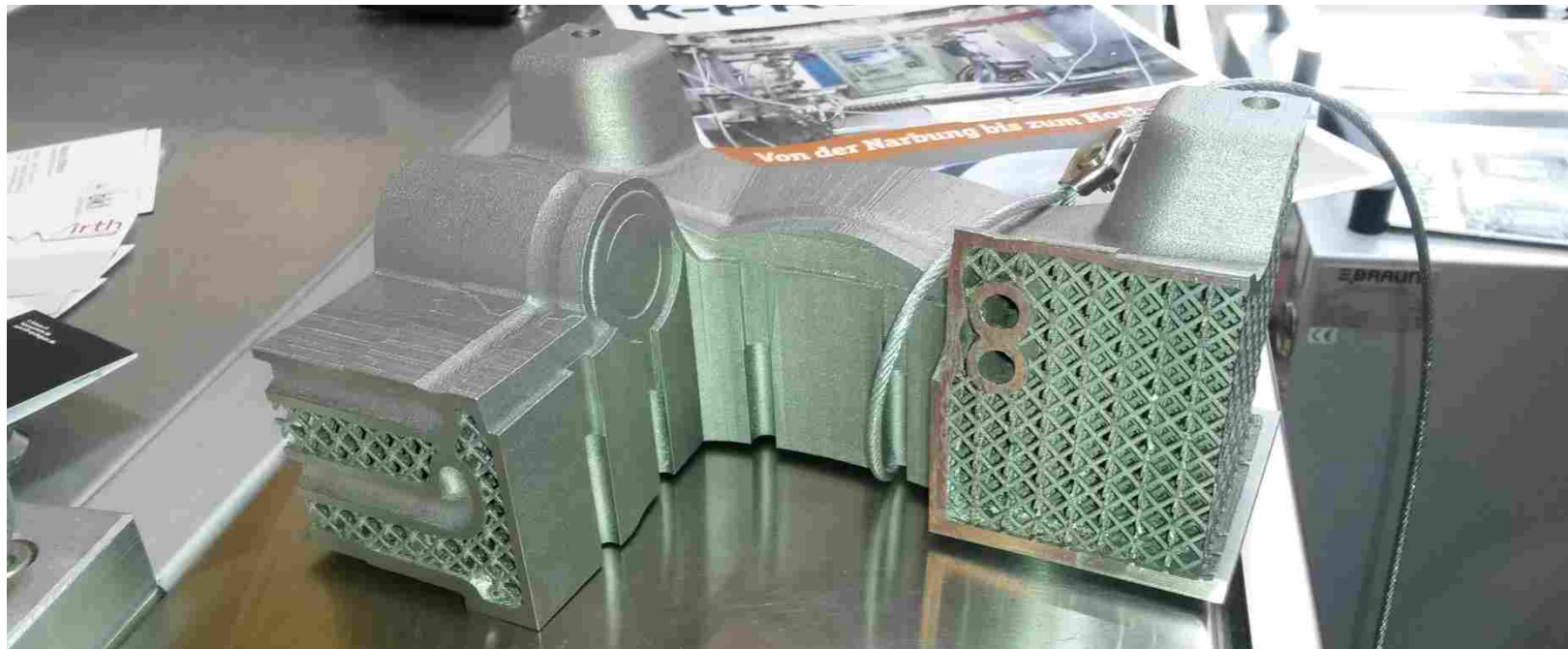
- ▶ Strack Norma präsentiert ersten 3D-gedruckten Einfallkern
- ▶ Spiralförmiger, konturnaher Kühlkanal garantiert gleichmäßige, schnelle Wärmeabfuhr
- ▶ Mit Wasser und Öl kompatibel
- ▶ Hinterschneidungen bis 17% möglich
- ▶ Ab  $\varnothing 40\text{mm}$  bis  $\varnothing 110\text{mm}$  erhältlich
- ▶ DLC beschichtet Gleitoberflächen
- ▶ Einsatzgebiet z.B. Flaschendeckel, Ölfilterkappen



Quelle: Pressemitteilung Strack Norma

## **3D-GEDRUCKTER METALLEINSATZ**

- ▶ Wirth Formenbau, 3D-Metalleinsatz
  - Wabenstruktur – kleiner Bilanzraum



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied



# ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

prüfen & analysieren

Verbundprojekte

## Kontakt:

Kunststoff-Institut Lüdenschied  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenschied  
[www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de)

Dipl.-Ing. Stefan Hins  
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-176  
Mail: [hins@kunststoff-institut.de](mailto:hins@kunststoff-institut.de)