

**Fertigungstechnischen Herausforderungen** begegnen Axel Wittig, Kolibri Metals (links), und Dominik Blösch, Platit, mit aller gebotenen Härte © Hanser



## WERKZEUGFERTIGUNG MIT 3D-DRUCK

# Härter als Hartmetall

Dort, wo es besonders hart zur Sache geht, ist der Bedarf an speziellen Legierungen und Beschichtungen hoch. Die Kombination aus Werkstoffrezeptur, pulvermetallischem 3D-Druck und PVD-Beschichtung bringt unerreichte Materialeigenschaften hervor, die den Verschleiß begrenzen.

Der Stanz- und Umformwerkzeugbau für Anwendungsgebiete rund um den automobilen Antriebsstrang ist das Metier von Axel Wittig. Mit seinen rund 80 Mitarbeitern hat er mit der Webo Werkzeugbau vor 15 Jahren ein Unternehmen gegründet, das komplexe Transferwerkzeuge entwickelt, die global bei nahezu allen großen OEMs zum Einsatz kommen. Das Know-how, das in diesen Werkzeugen steckt, ist beträchtlich und beinhaltet verfahrenstechnische Spezialitäten, die über eine eigene Patentstrategie abgesichert sind. „Unsere Werkzeuge sind wie eine Maschine in der Maschine,“ umschreibt Wittig den Funktionsumfang der Umformwerkzeuge. „Der hohe Investitionswert der Werkzeuge ergibt sich aus den in manchen Fällen bis zu 20 im Werkzeug integrierten Fertigungsoperationen. Wir fertigen auf diese Weise beispielsweise Lamellenträger, die als Hauptbestandteil

einer Kupplung dienen und überall dort zum Einsatz kommen, wo Motorkräfte auf einen Antrieb gekoppelt werden sollen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um einen elektrischen Antrieb oder eine herkömmliche Antriebsart handelt. Wenn diese hochkomplexen Bauteile bereits einbaufertig aus der Presse fallen, sparen Anwender viel Zeit und Ressourcen ein.“

### Verschleißschutz mit speziellen Legierungen

Als prozessbegleitender Werkzeugbauer sowie Automatisierungsexperte und kann Machbarkeitsstudien, Bauteilauslegung und -berechnung sowie Produktionsunterstützung bis hin zur Konzeption einer kompletten Produktionsanlage für das gewünschte Bauteil bieten.

Damit sich nach Millionen von Hüben geringstmögliche Abnutzungserscheinungen einstellen, kommen in den

Werkzeugen Stähle mit besonderer Festigkeit, Härte und Beschichtung zum Einsatz. Die Zunahme der Festigkeiten der zu verarbeitenden Bleche hat diesen Trend zusätzlich befeuert. Da die Bauteile immer leichter werden, müssen sie gleichzeitig fester werden, was zu hohem Verschleiß der Werkzeugelemente führt. Die logische Konsequenz für Wittig: Der Einstieg in die additive Fertigung im Jahr 2016 mit einer ersten Anlage. Die Idee für Umformwerkzeuge dahinter: die Gestaltungsfreiheiten nutzen, um Kühlkanäle in diese Elemente einzubringen, sodass deren Lebensdauer gesteigert werden kann. Um die hochfesten Bleche mit Streckgrenzen von  $1100 \text{ N/mm}^2$  und mehr prozesssicher umformen zu können, bedarf es besonderer Legierungen, die Wittig fortan mit seiner ersten 3D-Druckanlage zu erforschen begann. In 2018 als eigene Gesellschaft 'Kolibri Metals GmbH' ausgegründet, wurde in werkstoffspezifischen Iterations Schleifen

an den Materialeigenschaften des zukünftigen Einsatzstahls gefeilt. Das handelsübliche Ausgangspulver, das der 3D-Drucker verwendet, wurde durch individuelle Zugabe von Carbiden, Industriediamant bis hin zu Molybdändisulfid in seiner Härte, Zähigkeit, Wärme- und Verschleißbeständigkeit verändert. Im Ergebnis entstehen gedruckte Metal Matrix Composites (MMC).

### Hohe Stahlgüte, kleine Losgrößen, maßgeschneiderter 3D-Drucker

Für den Stanz- und Umformwerkzeugbau wird in der Regel auf HSS-Stahl zurückgegriffen. Die Legierungsexperten bei Kolibri haben sich zum Ziel gesetzt, zusätzliche Komponenten in den gewöhnlichen HSS zu legieren, um lang haltbare Schneidstempel für das Einbringen von komplizierten Lochmustern herzustellen. Die mit Zugabe von Zusätzen erzielbare Verschleißfestigkeit der Stempel kann sich sehen lassen: Während ein herkömmlicher Stempel in einer Kundenanwendung für rund 600 000



**Der eigene Werkzeugbau, wie etwa für diesen Lamellenträger, setzt ebenfalls auf die standhaften, 3D-gedruckten Einsätze von Kolibri** © Hanser

Hübe seinen Dienst verrichtet, kommen die von Kolibri gedruckten Stempel oftmals mehr als die dreifache Hubzahl, so der Geschäftsführer. „Kommt es bei Hochleistungswerkzeugen aus Hartmetall durch Ausbruch zu partiellen Fehlstellen und unkalkulierbaren teuren

Ausfällen, so weisen die von Kolibri kundenspezifisch hergestellten Lösungen einen kontrollierbaren Verschleiß auf“, erklärt Wittig die Wirkungskette. „Wir haben das Drucken von Stempeln und Matrizen für die Umformtechnik perfektioniert und bieten dies auch als Dienstleistung an. Auch die Wiederaufbereitung mit Spezialmaterial von abgenutzten Stempeln gehört zum Angebot, das von Stanz- und Umformwerkzeugbauern gerne angenommen wird.“ Zwar sei ein Stempel aus der spezifischen Legierung gedruckt teurer als ein herkömmliches Schneidelement, aber mache sich über die verlängerte Lebensdauer und den damit eingesparten Wartungswechselaktionen schnell bezahlt.

Doch Kolibri ist nicht nur ein Dienstleister für die Branche, wie Wittig ausführte: „Um unsere Legierungen genau nach unseren Vorstellungen anreichern zu können, benötigen wir eine 3D-Druckanlage, die in ihren Parametersätzen vollständig anpassbar ist und über weitere Features verfügt. Da eine



# LEVANTE GTR

## PROMAC

### CNC MACHINE TOOLS



**WIR WARTEN AUF SIE IN  
HALL 9D44**



**Scannen Sie den QR-Code und  
sehen Sie sich das Video an**

[www.promac.eu](http://www.promac.eu)

**US PATENT 9,950,398 B2  
INTERNATIONAL PATENT 3003639**

**6-AXIS MULTIFUNCTIONAL  
WORKING CENTER**

Anlage, die genau unseren Anforderungen entspricht, nicht auf dem Markt erhältlich ist, haben wir einen notwendigen, wenn auch ungewöhnlichen Schritt gemacht: die Entwicklung unseres eigenen pulvermetallurgischen 3D-Druckers unter der Marke Kolibri. Dabei sind wir ganz neue Wege im Hinblick auf Parametersätze, Substrat-Anmischung in der Maschine und Bedienbarkeit gegangen. Dieser innovative 3D-Drucker wird das erste Mal auf der Formnext in Frankfurt präsentiert – als Weltpremiere!

Mit dem Drucker können Anwender zukünftig eigene Stempel und Matrizen, aber auch herkömmliche Zerspanungswerkzeuge herstellen. In seinem Bauraum von 250 x 250 x 300 Millimetern lassen sich Schicht für Schicht die Bauteile aufbauen. Die hohe Bauraumtemperatur, gepaart mit den von Kolibri evaluierten Parametersätzen und speziellen Pulvermischungen, führt zu äußerst präzisen und in ihren Eigenschaften einzigartigen Ergebnissen. „Bei einem gedruckten Fräswerkzeug mit innenliegenden Kühlkanälen erreichen wir mit unserem aufgelagerten HSS-Substrat hervorragende Schnitt- und Standzeitwerte. Die zulegierten Komponenten machen die Werk-



**Ob Fräswerkzeuge, Formkerne, Stempel oder Matrizen:** extrem harte Werkstoffe, die mittels 3D-Druck verarbeitet werden, vermindern den Verschleiß drastisch

© Hanser

zeuge hart, aber auch widerstandsfähig gegen Aufschweißungen, wie sie etwa in der Aluminiumbearbeitung auftreten.“

### PVD-Beschichtungen im Zusammenspiel mit MMC

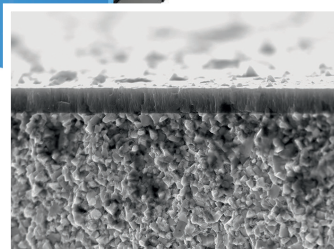
„Das volle Potential der MMC entfalten diese im Zusammenspiel mit einer PVD-Oberflächenbeschichtung“ betont Wittig. Deshalb hat Kolibri mit der Firma Platit eine Entwicklungspartnerschaft gestartet, in welcher die Potentiale von maßgeschneiderten Beschichtungen, die optimal auf das Trägersubstrat abgestimmt sind, gezielt erforscht werden. Als unabhängiges Schweizer Familienunternehmen ist Platit ein führender Hersteller von High-Tech-PVD- und PECVD-Beschichtungsanlagen. Dr. Dominik Blösch,

Inhaber und CEO der Platit-Gruppe, kennt das Potenzial hinter den individuellen Werkstoffmischungen aus dem 3D-Drucker in Kombination mit PVD-Beschichtungen: „Werkzeuge aus gedruckten MMC bieten hinsichtlich der Verbindungszone des Substrats mit der PVD-Beschichtung ungeahnte Möglichkeiten, da die Materialkomposition gezielt auf das Zusammenspiel mit der Beschichtung optimiert werden kann. So lässt sich etwa die Haftung optimieren oder der Korrosionsschutz verbessern.“

Da sowohl Platit wie Kolibri auf flexible Anlagentechnologie setzen, sind weder auf Seiten des Werkzeugdesigns, der Materialzusammensetzung oder der Beschichtungsrezeptur Grenzen gesetzt. „Wir stehen erst am Anfang der Reise, aber die bisherigen Ergebnisse zeigen bereits vielversprechende Verbesserungen im Verschleißverhalten in dedizierten Applikationen“, führt Blösch weiter aus. Man darf also gespannt bleiben, welche Innovationen aus dem Zusammenspiel von gedruckten MMC und PVD-Beschichtungen in den nächsten Jahren den Werkzeugbau vorantreiben werden. Einen Vorgeschmack auf den neuentwickelten 3D-Drucker von Kolibri und die letzten Innovationen aus der PVD-Beschichtungswelt erhalten Interessenten auf der AMB, wo sich Platit und Kolibri auf einem gemeinsamen Messestand präsentieren. ◆



**Beschichtungsanlagen wie die Pi411 Plus** sind mit ihrem modularen Aufbau und dem Mix an verfügbaren Beschichtungstechnologien äußerst flexibel. Das Schnittbild zeigt eine PVD-Schicht auf Substrat © Platit



## Info

HERSTELLER  
**Kolibri Metals GmbH**  
Tel. +49 7520 91495-0  
[www.kolibri.de](http://www.kolibri.de)

**Platit AG**  
Tel. +41 32 544 6200  
[www.platit.com](http://www.platit.com)