

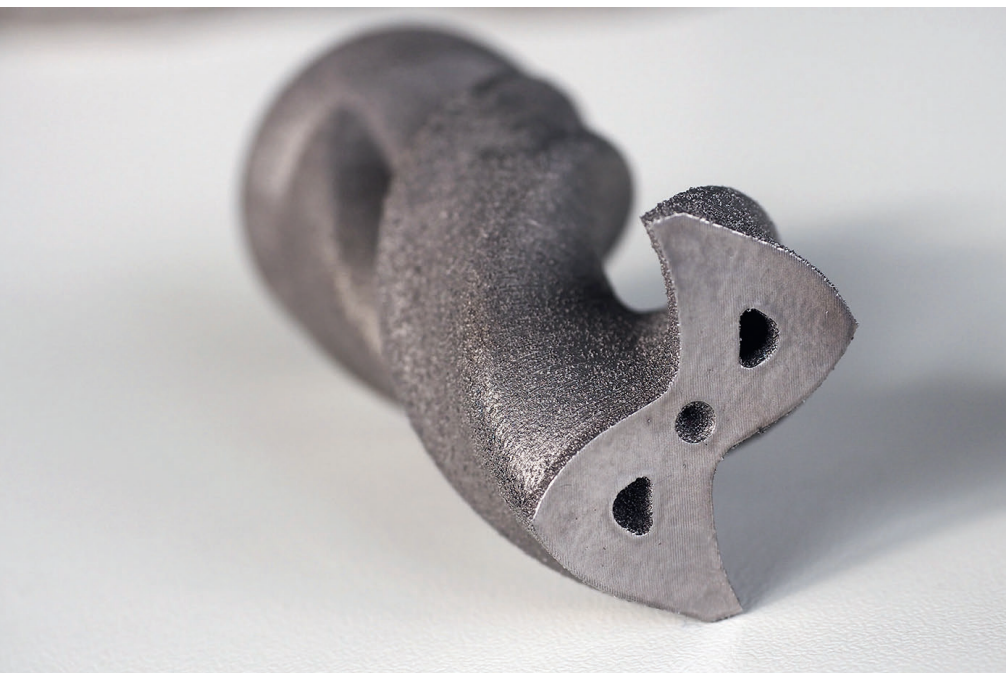


3D-DRUCK VON HARTMETALL

Die volle Härte

„Wir drucken die härtesten Materialien der Welt – der Schlüssel dazu liegt in einem hohen Kohlenstoffanteil“, so behauptet es jedenfalls Kolibri Metals. Der Betrieb produziert u.a. Stempel, Matrizen und konturnahe Kühlungen für den Werkzeug- und Formenbau.

AUTORIN Susanne Schröder



Fräser mit Kühlkanälen: In diesem Fall werden nur die Schneiden nachbearbeitet. Da die Präzisionswerkzeuge ‚aus dem Vollen‘ gedruckt werden, lassen sie sich oft nachschleifen.

(© Hanser/Schröder)

Warum eigentlich Kolibri? „Die Frage stellt man uns oft“, sagt Maximilian Bronner, Geschäftsführer der Kolibri Metals GmbH mit Sitz in Amtzell. „Wir schmelzen Metall – auch in Vulkanen wird geschmolzen. Unsere Materialien heißen so wie die Vulkane in Mittel- und Südamerika. Dort lebt auch der Kolibri.“ Der Fokus von Kolibri liegt auf der eigenen Materialentwicklung mit hohem Kohlenstoffanteil und keramischen Zusätzen. Aus dem Pulver entstehen später mittels 3D-Druck verschleißfeste Bauteile.

Die Kolibris: Pulvermischer und 3D-Drucker

Kolibri Metals ist ein 2018 gegründetes Startup innerhalb der Webo Werkzeugbau Oberschwaben GmbH. Webo war der erste Kunde, gleichzeitig ist Webo-Geschäftsführer Axel Wittig der zweite Gesellschafter neben Maximilian Bronner. Die weiteren ‚Kolibris‘ sind fünf Ingenieure. Sie bieten Dienstleistungen rund um den metallischen 3D-Druck an. Dazu zählen:

- **Design:** Die additiv hergestellten Bauteile weichen oft von der

ursprünglichen Konstruktionszeichnung ab. Sie sind filigran, um Material zu sparen. Können sich das aber ‚erlauben‘, da sie extrem steif sind.

- Die richtige **Pulvermischung:** Hierfür gibt es einen eigenen Mischraum mit Unterdruck, in dem Metallpulver mit Keramik, Karbid und/oder Kohlenstoff zum exklusiven Metal-Matrix-Composite (MMC)-Mix verbunden werden. Weiterhin erfolgt dort die Anpassung einzelner Legierungselemente oder auch die Beimischung von Diamant.
- Der **3D-Druck** im SLM-Verfahren: Hierfür wurden in den Bauräumen der Anlagen eine ganze Reihe von Modifikationen vorgenommen, um das hochkohlenstoffhaltige Material verarbeiten zu können. „Hier stecken einige Patente und unser größtes Know-how drin“, so Wittig.
- Mikroskopische **Analysen:** Im eigenen Labor werden Schlißbilduntersuchungen durchgeführt. Sie liefern Aufschluss über die Dichte und Qualität der gedruckten Bauteile.
- **Nachbearbeitung** ist ebenfalls im Angebot: von der Wärmebehandlung bis hin zum Fräsen oder Schleifen.

Diamantwerkstoff bearbeiten: eine echte Herausforderung!

Der Fokus liegt dabei immer auf der Verschleißfestigkeit. Denn wie eingangs erwähnt druckt Kolibri ja nach eigenen Angaben die „härtesten Materialien der Welt“. „Und zwar auf Wunsch auch durchgängig“, betont Gesellschafter Axel Wittig. „Das heißt, dass man Fräser oder

»Unsere Ingenieure probieren ständig Sachen aus und kommen dabei auf neue, schräge Ideen.«

Axel Wittig

Matrizen, die komplett gedruckt wurden, auch nachschleifen kann.“

Wobei gleich eine Einschränkung hinterher kommt: „Das zu bearbeiten, ist allerdings eine echte Challenge. Da muss man sich mit extrem hohen Drehzahlen beschäftigen und z.B. mit Diamantschleifern arbeiten, fräsen geht oft nicht mehr.“

Warum soll der Kunde sich das antun? Es gibt eine Reihe von Branchen und Anwendungsfällen, für die der superharte Stoff perfekt geeignet ist:

- **Matrizen** für den Stanzwerkzeugbau, aus dem Vollen gedruckt: für die Umformung von pressgehärteten Stählen oder z.B. bei der Herstellung von Getriebeteilen.
- **Formstempel** für die Massivumformung: Mit innenliegender Kühlung wird eine deutlich längere Standzeit erreicht
- Die Reparatur eines verschlissenen Stempels: in dem Fall eine **Hybridanwendung**. Nach dem Abschleifen wird auf den vorhandenen Stempel eine Schicht von 3mm aufgedruckt. Inkl. Wärmebehandlungsprozess ist der Stempel nach 48 Stunden wieder

beim Kunden einsatzbereit.

- **Spritzgießwerkzeuge**: Additiv aufgebaute Spritzgusskerne werden auf einen konventionellen Grundsockel gedruckt. Durch innenliegende Kühlkanäle im oberen Bereich wird die Zykluszeit erheblich verkürzt und die Lebensdauer verlängert.
- **Fräser oder Bohrer**: Hier müssen nicht zwingend die Wendel nachbearbeitet werden, nur die Schneiden. Oft geht es dabei um Sonderwerkzeuge.
- **Betonbohrer**, um Steckdosenhalter in die Wand zu fräsen: „Ein Hybridteil, bei dem wir all unsere Kompetenzen einsetzen. Wir ziehen einen einfachen Topf auf unserer Presse und drucken entsprechende Zähne oben drauf. Fertig ist die Bohrkronen.“
- **Schraubenwalzbacken**: mit Ihnen werden aus Schraubenrohlingen Schrauben mit Gewinde. Die Walzbacken werden fertig gedruckt und benötigen keine Nachbearbeitung.

Die Grundidee bei Firmengründung war ein 3D-Druckauftrag für den Werkzeugbau. Bronner: „Webo wollte als unser Kunde gedruckte Stempel mit einer ▶



Diamonds best friends: Axel Wittig (links) und Maximilian Bronner, die beiden Gesellschafter von Kolibri. (© Hanser/Schröder)

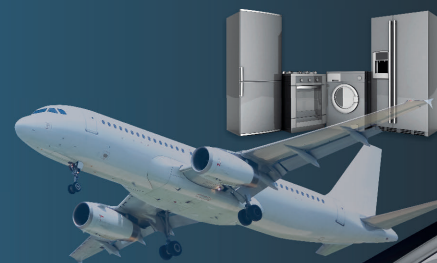
AutoForm

Softwarelösungen für die Blechumformung

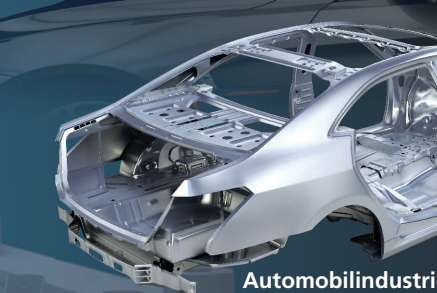
AutoForm ist Ihr zuverlässiger Partner für die digitale Transformation Ihres Engineering- und Herstellungsprozesses in der Blechumformung.

Unser Portfolio von Softwareprodukten ermöglicht es Ihnen, komplexe Probleme aus der Praxis zu lösen und Ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen.

Weißer Ware



Luft- und Raumfahrtindustrie



Automobilindustrie



Besuchen Sie uns auf der EuroBLECH 2020, Halle 27, Stand J41, 23. – 26. Oktober, 2020 Hannover, Deutschland

AUTOFORM
Forming Reality

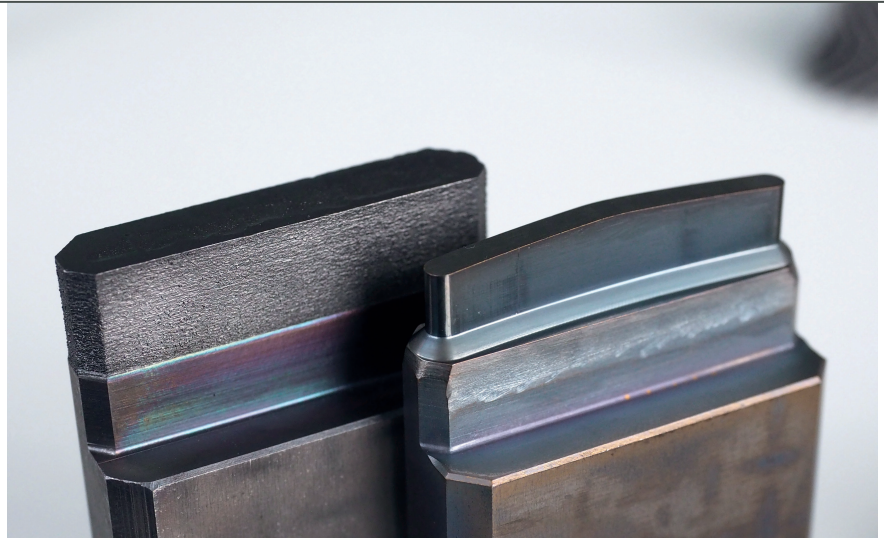
Härte von über 65HRC – das gab es bisher nicht auf dem Markt.“ Wieso stellte Axel Wittig dann solche hohe Anforderungen? „Ich bin Metallumformer für hochfeste Materialien. Wir sollten beispielsweise für einen Automobilisten einen Stempel liefern, der pressgehärtete Stähle verarbeitet. Da geht es um Fertigkeiten bis zu 900N/mm². Das ist sehr unangenehm zu schneiden. Trotzdem gibt es kleine Löcher wie z.B. Türschlösser, die man einstanzen muss.“

Der Kunde wünschte sich ein neues Material – was Kolibri speziell für diesen Kunden kreierte. Gewünscht war ein sehr hartes, gleichzeitig aber duktileres Material, das neben hoher Härte eine große Zähigkeit aufweist. Denn Stempel aus Hartmetall brechen leicht... Kolibris Pulvermischer entwickelten eine neue Legierung, die beide Eigenschaften verbinden sollte. Ergebnis war das Material Cotopaxi, ein duktiler und gleichzeitig sehr zäher Werkzeugstahl, der mit bis zu 68 HRC hartmetallähnliche Eigenschaften aufweist.

„Wir können uns das Material von Fall zu Fall so designen, wie es für den Anwendungsfall passt“ freut sich Wittig. „Ein bisschen mehr Chrom hier, ein bisschen mehr Kobalt da...“ Wozu sind so viele unterschiedliche Materialien nötig?

Was der Stanzer liebt, taugt dem Spritzgießer im Zweifel gar nicht

Die Materialanforderungen von Umformwerkzeugen und Spritzgießwerkzeugen unterscheiden sich deutlich. Beim Umformen entsteht keine große Hitze, weshalb der Werkstoff nicht wärmebeständig sein muss. Beim Spritzgießen



Hybrid gefertigt: Auf den konventionell gefertigten Grundkörper wurde das Material Colima mit 62 HRC aufgedruckt. Rechts der fertig nachbearbeitete Stempel zur Fertigung von Sitzelementen. (© Hanser/Schröder)

hingegen muss der Werkzeugstahl den ständigen Wechsel zwischen heiß und kalt aushalten, außerdem braucht er einen guten Korrosionsschutz. Deshalb kommen für Spritzgusswerkzeuge Stähle zum Einsatz, die nicht nur einen hohen Kohlenstoff-, sondern auch einen hohen Chromanteil aufweisen.

Auf der Suche nach neuen Werkstoffen „probieren unsere Ingenieure ständig Sachen aus und kommen dabei auf neue, schräge Ideen“, so Wittig. Ein Drittel der Arbeitszeit sei Forschung&Entwicklung. Bronner: „Oft wissen wir vorher nicht, ob unsere Ideen funktionieren. Sie können im wahrsten Sinne des Wortes auch in Rauch aufgehen.“

Die beiden Gesellschafter berichten, wie durch Zufall eine für Kolibri wichtige Entwicklung gelang: Man mischte Diamantpulver in Werkzeugstahl. Beim 3D-Druck muss je nach Material

mit viel höherer Laserintensität und Wärme gearbeitet werden, um das extrem harte Material zu schmelzen.

„Mist, die Diamanten sind verbrannt!“

Bei der Analyse unter dem Mikroskop kam zuerst der Schreck: „Mist, die Diamanten sind verbrannt!“ Die Kohlenstoffanteile waren im fertigen Bauteil nicht mehr sichtbar. Doch bei der anschließenden Härtemessung folgte das Aha-Erlebnis: Das Material wies eine Härte von 70HRC auf. Laut Kolibri ist eine solche Härte – direkt in der SLM-Anlage gedruckt und ohne Nachbearbeitung – bisher nicht am Markt verfügbar. Normalerweise erreicht man diesen Härtegrad nur mit ausreichender Wärmebehandlung z.B. durch Aufkohlen.

Für Stanzwerkzeugbauer könnte der Cotopaxi also in Zukunft interessant werden. Das Diamant-Werkzeugstahl-Gemisch von Kolibri soll extrem viel aushalten. Für die Naturfreunde unter den Stanzern sei aber auch der „echte Cotopaxi“ empfohlen: Der mit 5897m zweithöchste Berg Ecuadors ist gleichzeitig einer der höchsten aktiven Vulkane der Erde. Obwohl aktiv, ist er der am häufigsten bestiegene Berg des Landes und einer der meistbesuchten Gipfel Südamerikas. ♦



Das entscheidende Quäntchen mehr: Am meisten verbreitet im SLM-Bereich sind Metallpulver mit 0,03% Kohlenstoff. Kolibri Metals verarbeitet Werkstoffe mit bis zu 1% Kohlenstoff – mit deutlich anderen Einsatzgebieten. (© Kolibri)

Info

Kolibri Metals GmbH
www.kolibri.de.com