

Vom Technologiesprung zum neuen Standbein

Bei H&B Electronic, einem international agierenden und zertifizierten Hersteller von hochpräzisen Bauteilen für die Elektromechanik, Industrieelektronik, Medizintechnik und anderen wegweisenden Technologien gehen Qualität und Wirtschaftlichkeit Hand in Hand. Das familiengeführte Unternehmen hat sich entschlossen, in den metallbasierten 3D-Druck einzusteigen – mit der TruPrint 5000 von TRUMPF. „Wir haben sehr hohe Ansprüche an Qualität und Wirtschaftlichkeit unserer Kunststoffbauteile und damit unserer Spritzgusswerkzeuge. Deshalb setzen wir vermehrt auf die Kombination aus konturnaher Temperierung und dem Warmarbeitsstahl 1.2343. Diese Ansprüche konnten wir nur mit Hilfe von TRUMPF erfüllen“, sagt Thomas Weinmann, Spezialist für additive Fertigung bei H&B Electronic.



H&B Electronic GmbH & Co. KG

www.h-und-b.de

1984 wurde H&B Electronic als Fertigungsunternehmen für elektromechanische Komponenten gegründet. H&B entwickelt und fertigt auf rund 13.500 m² ausschließlich am Standort Deckenpfronn, am Rande des Nordschwarzwaldes feinwerktechnische Bauelemente, Steckverbinder-Systeme und Baugruppen – kundenspezifisch mit höchster Präzision und in allen Dimensionen. Seit 30 Jahren zeichnet sich das inhabergeführte Unternehmen durch kontinuierliches Wachstum aus.

BRANCHE

Bauteile für die Elektromechanik, Industrieelektronik, Medizintechnik

MITARBEITERZAHL

340

STANDORT

Deckenpfronn (Deutschland)

TRUMPF PRODUKTE

■ TruPrint 5000

ANWENDUNGEN

■ Metallbasierter 3D für Spritzgusswerkzeuge

Herausforderungen

Bei H&B fertigen um die 340 Mitarbeiter unter anderem Kunststoffgehäuse für die Automatisierungstechnik im Spritzgussverfahren. Da kommt es unter anderem auch auf das äußere Erscheinungsbild an. Beispielsweise liegen bei einer von H&B im Auftrag gefertigten Aktor-Sensor-Box Dioden hinter einem transparenten Kunststofffenster. Das Werkzeug benötigt in diesem Fall viele filigrane und konturnahe Kühlkanäle, damit der Kunststoff während der Produktion kontrolliert und gleichmäßig seine Wärme abgeben kann und zügig abkühlt. Denn die in dieser Anwendung verwendete Kunststofftype wird milchig, wenn sie zu langsam abgekühlt wird. Generell gilt beim Spritzgießen für das Abkühlen: möglichst schnell, möglichst homogen. Homogenität bringt Qualität und Schnelligkeit

verkürzt die Zykluszeit, wodurch die Stückkosten sinken.

Den Werkzeugeinsatz hat das Unternehmen bisher ohne konturnahe Temperierung eingesetzt, hatte damit aber immer wieder mit trüben Fenstern und hohem Ausschussanteil zu kämpfen. Zwar setzen die Werkzeugexperten bei H&B bereits längere Zeit gedruckte Einsätze mit konturnaher Temperierung in verschiedenen Werkzeugen ein, waren jedoch mit den bis dato für das L-PBF-Verfahren verfügbaren Auslagerungsstählen, allen voran dem 1.2709, nicht zufrieden. Und so fiel die Entscheidung, hier auf die additive Fertigung mit dem bei Werkzeugbauern bekannten und beliebten Warmarbeitsstahl 1.2343 zu setzen – und zwar auf dem hauseigenen 3D-Drucker.

Im Vergleich zum Auslagerungsstahl 1.2709 bringt der Vergütungsstahl H11 (1.2343) einige Vorteile mit sich, beispielsweise bezüglich Verschleißfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Warmhärte, Temperaturfestigkeit und Polierbarkeit. Seine finalen Werkstoffeigenschaften werden durch Vergüten eingestellt, er ist deshalb besser für Anwendungen im Formenbau geeignet. Durch seinen höheren Kohlenstoffgehalt und die resultierende schlechtere Schweißbarkeit stellt er jedoch hohe Ansprüche an das verwendete L-PBF-Verfahren.



"Mit hybrid hergestellten Teilen kann man enorm Druckzeit und somit auch Druckkosten sparen. Bei einem unserer erster Werkzeugkerne lag das Einsparpotential bezogen auf die Druckkosten bei ca. 42 Prozent."

THOMAS WEINMANN

SPEZIALIST FÜR ADDITIVE FERTIGUNG BEI
H&B ELECTRONIC



Lösungen

Hier kommt die TRUMPF TruPrint 5000 ins Spiel: mit ihrer 500°C-Vorheizung ermöglicht sie die prozesssichere Verarbeitung von kohlenstoffhaltigen Werkzeugstählen wie 1.2343. Die TruPrint 5000 erhitzt die Substratplatte auf 500°C und hält während des additiven Aufbaus Platte und aufgedrucktes Substrat auf dieser Temperatur. Das verhindert, dass nach dem Aufschmelzen des Pulvers durch den Laserstrahl das erstarrende Material unterhalb Temperaturen fällt, bei denen sich harter, spröder Martensit ausbildet. Die marktüblichen Drucker mit 200°C Vorheizung reichen für eine derartige Eindämmung des Temperaturgradienten nicht aus. Das Ergebnis wäre im schlimmsten Fall ein mit Rissen durchzogenes, unbrauchbares Bauteil.

Über ein zusätzliches Bonbon freut sich Thomas Weinmann: „Bedingt durch den additiven Aufbau – partiell erzeugtes Schmelzbad, mehrmaliges partielles Wiederaufschmelzen unterliegender Schichten und die schichtweise Drehung der Laserbahnen – erhalten wir ein ähnlich feinkörniges Metallgefüge wie bei der konventionellen Elektro-Schlacke-Umgeschmolzenen (ESU-) Variante des Werkzeugstahls.“

Umsetzung

Die additive Fertigung setzt da an, wo konventionelle subtraktive Fertigungsverfahren an ihre Grenzen

stoßen. Mit der Option Preform Basic kann H&B die Vorzüge beider Verfahren kombinieren. So hat beispielsweise ein von H&B gefertigter Werkzeugkern im unteren Bereich Temperierkanalanteile, die senkrecht nach oben verlaufen und in diesem Bereich auch konventionell gebohrt werden können. Der darauffolgende Temperierkanalanteil muss jedoch additiv gefertigt werden, weil es nicht möglich ist, um die Ecke zu Bohren.

Für die Herstellung des Werkzeugkerns verwendet H&B eine konventionell subtraktiv hergestellte Grundplatte. Im Drucker gerüstet erfolgt die Ausrichtung von Grundplatte und der aufzudruckenden Geometrie mit Hilfe von in der Maschine integrierten Kameras. Sind mehrere Grundplatten gerüstet, so kann jedes Bauteil sogar individuell ausgerichtet werden. Anschließend erfolgt der additive Aufbau. „Mit auf diese Weise hybrid hergestellten Teilen kann man enorm Druckzeit und somit auch Druckkosten sparen, weil sich das zu druckende Volumen stark reduziert. Bei einem unserer erster Werkzeugkerne lag das Einsparpotential bezogen auf die Druckkosten bei ca. 42 Prozent“, sagt Thomas Weinmann.

Einen wichtigen Punkt beim Aufbau auf Preform haben sich Thomas Weinmann und sein Team noch ganz genau angesehen: die vollständige Materialschlüssigkeit zwischen konventionell hergestellter Grundplatte und dem aufgedruckten Teil. „Wir drucken auf Grundplatten aus 1.2343 ESU auf. Selbst unter dem Mikroskop sind keine Lücken, Risse oder ähnliches erkennbar. Wir sind also auch hybrid absolut materialschlüssig – wir erzeugen ein Teil“, erklärt er.

Dank 3D-Druck ist die für den homogenen und zügigen Abtransport der Prozesswärme notwendige konturnahe Kühlung kein Thema mehr, denn mit dieser Technologie lassen sich zuvor undenkbbare Kanalverläufe, die nahezu überall hingeführt werden können, realisieren. Solche Werkzeugkerne wären konventionell nicht realisierbar. Oft können damit sogar Kunststoffformteile hergestellt werden, die mit konservativer Werkzeugtechnik nicht oder nur mit Qualitätseinbußen herstellbar wären.



Ausblick

Dank der TruPrint 5000 kann H&B seine Ansprüche an Qualität und Wirtschaftlichkeit erfüllen. Geschäftsführer Hans Böhm: „So eine Investition muss man gut abwägen. Weil wir aber sehr technikaffin sind, fiel uns das leicht. Wir sehen im metallbasierten 3D-Druck eine gewaltige Chance. Und da geht es anfangs tatsächlich eher um die Qualität als die Kosten.“ Für ihn krepelt die Technologie und damit die TruPrint 5000 alles um, weil es eben nicht um normales Metall geht, sondern um Werkzeugstahl. So ist es für den Unternehmer nur folgerichtig, dass sich der Werkzeug- und Formenbau per 3D-Druck bei H&B Electronic von einem anfänglichen Technologiesprung zu einem neuen Standbein in naher Zukunft entwickeln wird. Die ersten Schritte sind gemacht.

Stand: 26.09.2023

