

Der WAAM-geschweißte und feinbearbeitete Einsatz wurde mit einer chemischen Nickel-Beschichtung versehen. Rechts unten im Bild das fertige Bauteil. © TU Illmenau

## Additiver Aufbau von Werkzeugeinsätzen

# Aluminiumwerkzeuge im Praxistest

Werkzeuge aus Aluminium werden beim Spritzgießen meist nur für die Herstellung von Prototypen verwendet. Das Forschungsprojekt „NextMould“ hat gezeigt, dass der Werkstoff auch in der Serienfertigung eine interessante Alternative zu Stahl sein kann. Im Projekt wurden verschiedene Aluminiumlegierungen für die Fertigung von Werkzeugeinsätzen mittels Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) erprobt.

Im Forschungsprojekt „NextMould“ wurde untersucht, ob sich additiv gefertigte Formeinsätze aus Aluminium in der Kunststoffverarbeitung bewähren. Das robotergestützte Verfahren WAAM zeigt eine deutliche Material- und Kostenersparnis gegenüber spanenden Verfahren auf und eröffnet dem Werkzeugkonstrukteur neue Möglichkeiten. Die Beschichtung hochbeanspruchter Werkzeugbereiche kann die Verschleißbeständigkeit der Oberfläche deutlich steigern.

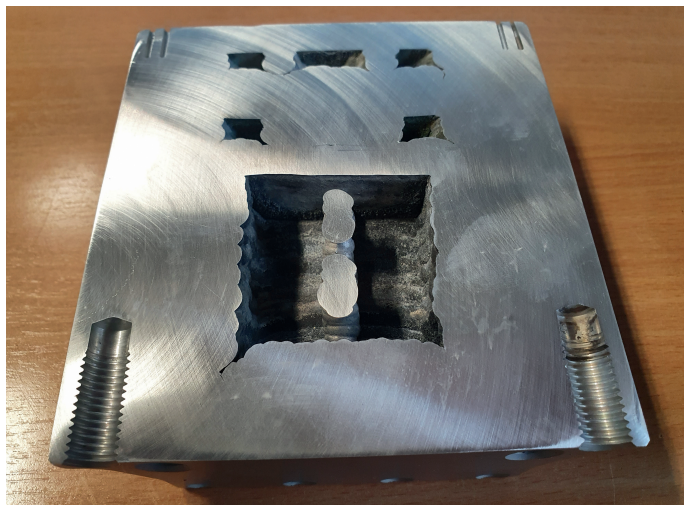
Die österreichische PC Electric GmbH (PCE) produziert Industriesteckvorrichtungen. Als Teil des User Committees Österreich brachte das Unternehmen einen Anwendungsfall in das Projekt ein: Es ging um das additive Fertigen eines Werkzeugeinsatzes für ein Gehäuse einer Starkstromsteckdose.

### Leichter und schneller zu temperieren

Erstes Ziel war eine Gewichtsreduktion des Werkzeugs. Erreicht werden sollte dies zum einen aufgrund der geringeren Dichte von Aluminium im Vergleich zu Stahl, zum anderen durch den Einbau von Leichtbaustrukturen während des additiven Aufbaus. Dieses Ziel wurde erreicht: Die Gewichtseinsparung liegt bei 67%. Ziel Nummer zwei war eine Optimierung des Spritzgießprozesses durch geringeren Energiebedarf beim Temperieren

der Form und kürzere Zykluszeiten. Die Bemusterung durch die Hochschule Schmalkalden hat gezeigt, dass sich die Dauer des Spritzgießzyklus um 30% verringerte. „Diese Reduktion der Zyklusdauer konnte durch eine schnellere Wärmeabfuhr beim Aluminium erzielt werden. Zudem war die Oberflächentemperatur beim Aluminiumeinsatz homogener“, erklärt Prof. Dr. Thomas Seul von der Hochschule Schmalkalden.

Dieser Erfolg gelang jedoch erst beim zweiten Anlauf. Der ursprüngliche Prototyp des Werkzeugeinsatzes konnte aufgrund einer undichten Stelle und eines Fallschadens nicht bemustert werden. Die FH Wels machte aus der Not eine Tugend: Um einen Einblick in die Kühlkanalgeometrie zu erhalten, wurde der Einsatz in Scheiben geschnitten und geschliffen. Dabei zeigten sich in den Auswerferbohrungen Reste der Chemisch-Nickel Beschichtung, die vermutlich auf zu kurze Prozessdauer und unzureichende Durchspülung während des Entschichtens zurückzuführen sind. Im Bereich der Kühlkanäle waren außerdem Bindefehler zu sehen. Diese Erkenntnisse flossen beim Aufbau des zweiten Bauteils ein. Eine weitere Schlussfolgerung zog die Projektgruppe aus dem Fallschaden: Aufgrund der geringeren Festigkeit von Aluminium im Vergleich zu Stahl müssen diese Bauteile mit größerer Vorsicht behandelt werden.



In Scheiben geschnitten: Der erste gefertigte Einsatz wurde aufgeschnitten, um zu zeigen, wo noch Optimierungen bei der Bahnplanung umgesetzt werden können. © FH Wels

„Additive Fertigung muss im Werkzeugbau noch mehr Anwendung finden. Jede neue Technologie hat bei den ersten Versuchen ihre Herausforderungen und Tücken. Auch die NextMould-Projektgruppe hatte einige zusätzliche Aufgaben zu meistern. Gemeinsam konnten die Probleme aber gut bewältigt und viele wichtige Erfahrungen gemacht werden. Es lohnt sich für Unternehmen – insbesondere für KMU –, sich an Branchenprojekten zu beteiligen und von der gemeinsamen Forschungsarbeit zu profitieren“, ist Doris Würzlhuber, Projektmanagerin im Kunststoff-Cluster, überzeugt.

„NextMould hat gezeigt, dass Aluminium-Spritzgießwerkzeuge qualifizierte, serientaugliche Produktionsmittel sind, die eine Reduktion des Energie- und Ressourceneinsatzes bei gleichzeitiger Kostenminimierung ermöglichen. Die gewonnen Erkenntnisse können unkompliziert in die Entwicklungsprozesse der Werkzeug- und Formenbauer integriert werden, sodass ein schneller Transfer dieses neuen Ansatzes in die Praxis möglich ist“, so Thomas Seul. ■

## Info

### Projektpartner

FH OÖ Forschungs und Entwicklungs GmbH, Campus Wels; Kunststoff-Cluster, Business Upper Austria – OÖ Wirtschaftsagentur GmbH;

Hochschule Schmalkalden, Labor für Angewandte Kunststofftechnik; Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Fertigungstechnik; Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e. V.

### Dank

Das Projekt „NextMould“ wurde von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und in Deutschland vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) koordiniert und von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) gefördert.

[www.kunststoff-cluster.at](http://www.kunststoff-cluster.at)

### Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter

[www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

# techtex

21. – 24. 6. 2022  
Frankfurt am Main



Indutech

## Textile Solutions for Industry and Engineering

Entdecken Sie zukunftsweisende textile Entwicklungen für Lösungen und Produkte im Maschinenbau sowie der Chemie- und Elektroindustrie. Aussteller aus der ganzen Welt zeigen Visionen, Trends und Innovationen in einem hybriden Messeumfeld.

Mit dem zusätzlichen digitalen Angebot profitieren Sie vom Besten aus zwei Welten: persönlicher Austausch auf der Messe plus virtuelles Vernetzen mit den Ausstellern und der internationalen Community zum Beispiel durch Matchmaking vor, während und nach den Messetagen.

[techtex.com](http://techtex.com)



parallel zu:

texprocess

heimtextil



messe frankfurt