

## **CAP-TBC: Entwicklung von innovativen thermisch isolierenden Schichten und Beschichtungsprozesse für Spritzgießwerkzeuge**

Notwendig für die Herstellung von Spritzgießbauteilen mit hoher Güte und Reproduzierbarkeit sind ein exakt auf das Bauteil abgestimmtes Werkzeug, eine gute Materialvorbereitung und eine optimale Parametereinstellung der Spritzgießmaschine. Neben der richtigen Wahl der Prozessparameter in der Formfüll- und Abkühlphase, hat die Temperatur der Werkzeugoberflächen einen großen Einfluss auf die Bauteilqualität. Die Anwendung dynamischer Temperiertechniken wie z.B. Induktion, um Oberflächendefekte (z.B. Bindenähte) zu kaschieren, führt allerdings zu einer deutlich geringen Wirtschaftlichkeit aufgrund der zusätzlich zugeführten Energie und der daraus resultierenden längeren Kühlphase. Durch den Einsatz thermischer Barrierschichten (TBC) kann die Energieeffizienz des Spritzgießprozesses, ohne Abstriche bei der Formteilqualität, gesteigert werden. Die TBC sorgen für einen verzögerten Wärmetransfer vom Kunststoff in das Werkzeug und erhöhen damit kurzzeitig die Kontakttemperatur, wodurch eine höhere Bauteilqualität erzielt werden kann. Durch die relativ geringen Schichtdicken wird jedoch die Kühlzeit nur geringfügig beeinflusst. Aufgrund ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit und angepassten Wärmeausdehnungskoeffizienten, sind oxidkeramische Materialien wie z.B. Zirkoniumdioxid die idealen Materialien für solche Isolationsschichten.

Im Rahmen dieses Projektes sollen in einem internationalen Projektkonsortium innovative Wärmeisolationsschichtsysteme und Beschichtungsprozesse für Spritzgießwerkzeuge entwickelt werden. Wesentliche Verbesserungen sollen hinsichtlich der erzielbaren Wachstumsraten der Schichten (>500 nm/h) sowie einer Reduktion der notwendigen Schichtdicken erreicht werden (<30 µm). Hierzu ist geplant die bestehenden Erfahrungen aus der Applikation funktionaler Schichten durch die metallorganische chemische Gasphasenabscheidung (MOCVD) mit einer Plasmaaktivierung der verwendeten Precursoren zu verknüpfen. Damit sollen die Vorteile der MOCVD (konforme Schichtabscheidung) mit der gesteigerten Reaktivität bei geringen Prozesstemperaturen und kürzeren Prozesszeiten erreicht werden. Durch den Einsatz weiterer metallorganischer Vorläuferverbindungen soll eine gezieltere Ausbildung von Porositäten im Schichtverbund (erhöhte thermische Isolierwirkung) eingestellt werden. Zudem wird eine Optimierung der Schichteigenschaften hinsichtlich der mechanischen Stabilität sowie der strukturellen, morphologischen und tribologischen Zusammensetzung angestrebt. Mit den angedachten Forschungsaktivitäten und Entwicklungszielen wären eine effektive Prozessführung und eine reproduzierbare Applikation der Beschichtungen für ein industrielles Umfeld darstellbar. Die Energieeffizienz der beschichteten Formwerkzeuge wird im praktischen Einsatz eruiert und eine mögliche Fließwegverlängerung untersucht.

### **Weitere Informationen:**

Gemeinnützige KIMW Forschungs-GmbH  
Lutherstraße 7  
58507 Lüdenscheid  
Telefon: +49 (0) 23 51.10 64-191  
[www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de)



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

### **Ansprechpartner:**

Vanessa Frettlöh, M.Sc.  
Telefon: +49 (0) 23 51.6 79 99-11  
Mail: [frettlloh@kunststoff-institut.de](mailto:frettlloh@kunststoff-institut.de)