
Konstruktive Optimierung der Verbundfestigkeit im Additive Insert Molding



Dennis Kleinschmidt
Tel.: +49 5251 603052
Mail: dennis.kleinschmidt@ktp.upb.de

Die Integration additiv gefertigter Inserts in spritzgegossene Bauteile wird als Additive Insert Molding (AIM) bezeichnet. Das AIM eröffnet neue Möglichkeiten zur funktionalen Integration und zur wirtschaftlichen Fertigung kleiner bis mittlerer Stückzahlen. Insbesondere im Kontext des AIM-Ansatzes stellt die mechanische Verbundfestigkeit zwischen Insert und Spritzgussmaterial eine zentrale Herausforderung dar. Ziel des Projekts ist es, diese Verbundfestigkeit gezielt durch geometrische Anpassungen des Inserts zu verbessern und auch vor dem Hintergrund der Materialkompatibilität zu betrachten.

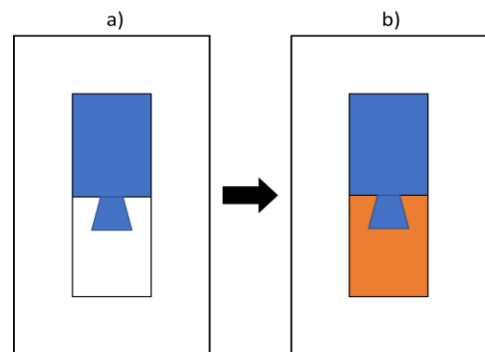


Abb.: Schematisches Vorgehen beim AIM: FFF-Komponente (blau), Spritzgusskomponente (orange)

Im Fokus stehen strukturierte Oberflächen, formschlüssige Geometrieelemente sowie definierte Poren- und Kanalstrukturen, die ein kontrolliertes Eindringen der Schmelze in den Fused Filament Fabrication-Insert (FFF-Insert) ermöglichen. Dabei wird untersucht, inwiefern sich durch gezielte Modifikation von Füllmustern, Füllanteil und makroskopischen Verzahnungsstrukturen die mechanische Lastübertragung über die Grenzfläche steigern lässt.

Methodisch erfolgt zunächst die Entwicklung variierender Insertgeometrien mittels FFF. Anschließend werden die Inserts umspritzt und mechanisch durch Zugversuche charakterisiert. Die experimentellen Ergebnisse werden geometrischen Kennwerten gegenübergestellt, um belastbare Designrichtlinien für eine verbesserte stoff- und formschlüssige Anbindung abzuleiten. Ergänzend erfolgt eine analytische Betrachtung der Schmelzeindringtiefe auf Basis von strömungsmechanischen Modellen poröser Medien unter der Betrachtung der Infillmorphologie. Ziel ist eine mathematische Modellbildung zur Vorhersage der Verbundfestigkeit in Abhängigkeit des Prozesses und der FFF-Komponente.

Danksagung

Wir danken dem „Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM) für die finanzielle Förderung der Arbeiten, die aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWK) erfolgt. Zudem bedanken wir uns bei unserem Kooperationspartner Autmaring Engineering GmbH für die gute Zusammenarbeit.