

# 3D-gedruckte Werkzeugeinsätze für das Umspritzen von Kabelsteckern

## Diplomand



Dario Agner

**Aufgabenstellung:** Der Einsatz von additiv gefertigten Werkzeugeinsätzen aus Kunststoff im Spritzgiessen bietet vor allem für seriennahe Prototypen und kleine Stückzahlen (< 100 Stk.) neue und interessante Möglichkeiten. Jedoch stellen die hohen Temperaturen und Drücke beim Spritzgiessen eine grosse Herausforderung dar. Ziel dieser Arbeit ist es, mögliche additive Herstellungsverfahren und Materialien zu evaluieren. Aufbauend auf einer Recherche wird für eine heute im Einsatz befindliche Sonderlösung für einen Kabelstecker bestehend aus einem zusätzlichen FDM- Bauteil und Füllharz, ein Lösung im Spritzgiessen erarbeitet. Für das Anspritzen des Steckers sollen Werkzeugeinsätze konstruiert, gedruckt und evaluiert werden, um den aktuellen Herstellungsprozess zu optimieren.

**Vorgehen:** Basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche im Bereich der additiven Herstellungsverfahren und Materialien werden diverse mögliche Lösungsvarianten konstruiert und hergestellt. Die hergestellten Werkzeugeinsätze werden verschiedenen Tests unterzogen. Die daraus resultierenden Kenntnisse werden genutzt, um die Lösungsvarianten weiter zu optimieren. Somit werden die Phasen Entwerfen und Ausarbeiten/Versuchsdurchführung iterativ durchgeführt.

**Ergebnis:** Der Stecker wird mit der Stützkappe und dem Dichtband in den Werkzeugeinsatz gelegt. Sie werden von der Kunststoffschmelze komplett umspritzt. Der Werkzeugeinsatz ist aus dem SLS-Verfahren mit dem Material PA 12. Die besten Resultate erzielt ein PA-Spritzgiesmaterial. Das gespritzte Bauteil macht eine wasserdichte Verbindung mit dem Steckergehäuse und das Dichtband dichtet die Schnittstelle zwischen Kabel und gespritztem Bauteil ab. Die Kühlzeit des gespritzten Bauteils beträgt 85 Sekunden und die Zykluszeit pro fertiges Bauteil beträgt ungefähr zwei Minuten. Der Werkzeugeinsatz ist nach 25 Versuchen, auch mit unterschiedlichen Materialien und Temperaturen, immer noch unbeschädigt. Ebenfalls werden Versuche mit einem Werkzeugeinsatz aus einem SLA-Verfahren durchgeführt. Speziell an diesem Werkzeug ist die konturnahe Kühlung, welche das SLA-Verfahren ermöglicht. Das Material des Werkzeugeinsatzes ist jedoch sehr spröde und brach während der Versuche. Somit ist eine Umsetzung der konturnahen Kühlung für den Serienbereich eher schwierig. Durch den Einsatz des Spritzgiessverfahrens, den additiv gefertigten Werkzeugeinsätzen aus SLS kann die Lösung für den Kabelstecker deutlich optimiert werden.

## Referent

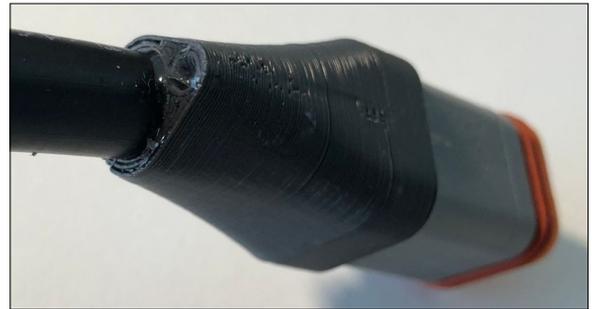
Prof. Dr. Frank Ehrig

## Korreferent

Christian Kruse, EMS-CHEMIE AG, Domat/Ems, GR

Themengebiet  
Kunststofftechnik

**Aktuelle Lösung des Steckers mit Abdeckung und Giessharz**  
Eigene Darstellung



**Werkzeugeinsatz aus dem SLS-Verfahren aus PA 12**  
Eigene Darstellung



**Umspritzter Kabelstecker**  
Eigene Darstellung

