

KURZBERICHT

Innovation im Zinkdruckguss - Erzeugung spiegelglänzender Guss-oberflächen durch trennmittelfreie Fertigung (GlossyCast)

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung und Erprobung einer neuartigen, dauerhaft beständigen Beschichtung für Zinkdruckgusswerkzeuge. Diese sollte die Herstellung maßhaltiger Zinkdruckgussbauteile mit hoher Oberflächenqualität ohne jeglichen Trennmittleinsatz gestatten. Neben reduzierter Taktzeiten im Zinkdruckgießprozess sollen aufgrund der gesteigerten Oberflächenqualität der bauteile bei der Nachbearbeitung und Beschichtung Material und Kosten eingespart werden.



Abb. 1: Basissträger für den Schaltknopf eines Automatikgetriebes im Gusszustand (rechts) und mit galvanischer Oberflächenbehandlung (links) [<https://www.zinkdruckguss-preis.de>]

Am Fraunhofer IFAM wurden plasmapolymere Beschichtungen für Zinkdruckgusswerkzeuge weiterentwickelt und optimiert, wobei neben den trennenden Eigenschaften insbesondere die mechanische und thermische Stabilität der Beschichtungen im Fokus stand. Zusammenfassend zeigten die Laboruntersuchungen, dass harte und dünne Beschichtungen die beste Eignung für die beabsichtigte Anwendung aufweisen. Aus Praxisversuchen bei Firmen des projektbegleitenden Ausschusses konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Eine gründliche Reinigung gebrauchter Formen vor dem Beschichtungsprozess, z.B. mittels Sodastrahlen, ist sehr wichtig.
- Die Beschichtung besitzt keine Schmierwirkung, weshalb bei schwierig zu entformenden Bauteilen ohne Trennmittel keine Verbesserung durch die Beschichtung erzielt wird.
- Bei der trennmittelfreien Fertigung ist auf eine regelmäßige Schmierung der Auswerfer oder die Verwendung von beschichteten Auswerfern zu achten.
- Bei „normal“ zu entformenden Bauteilen gelang eine trennmittelfreie Herstellung von bis zu 80.000 Bauteilen.
- Durch Verzicht auf Trennmittel konnten die Taktzeiten um bis zu 30% reduziert werden.

- Der Nachbearbeitungsaufwand der Bauteile für Schleifen und Polieren verringerte sich um 50%.
- Durch die Beschichtung ergeben sich deutlich verlängerte Wartungszyklen zur Reinigung der Formeinsätze.

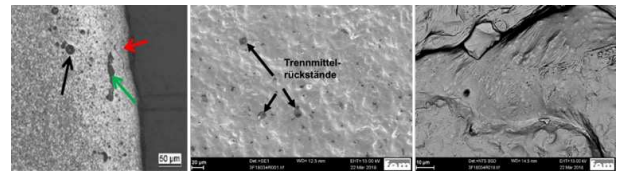


Abb.2: Zinkdruckgussteil mit typischen Gussfehlern: Gaspore (schwarz), Pore (grün) und Kaltfließstelle (rot) (links) [IFAM]; REM-Aufnahmen der Oberflächen eines Zinkdruckgussteils mit Trennmittelrückständen (Mitte) bzw. einer Kaltfließstelle (rechts) [fem (Abschlussbericht AiF19483N)]

Die trennmittelfrei hergestellten Zinkdruckgussbauteile wurden am fem hinsichtlich ihrer Beschichtbarkeit und Korrosionseigenschaften sowie einer Veränderung des Nachbearbeitungsaufwandes im Vergleich zu konventionell hergestellten Bauteilen untersucht.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigten folgendes:

- Die einzelnen Prozessschritte bei der galvanischen Oberflächenbeschichtung können deutlich reduziert bzw. verkürzt werden.
- Beispielsweise kann aufgrund der niedrigeren Oberflächenrauigkeit der Zinkdruckgussteile (polierte Oberflächen der Gussform) auf die einbrennende Glanzkupferbeschichtung komplett verzichtet werden.
- Die erforderlichen Schichtdicken der cyanidischen Verkupferung bzw. der Glanzvernicklung können jeweils um 50% reduziert werden. Infolgedessen werden deutliche Einsparungen in Bezug auf Materialeinsatz und Prozesszeit erzielt.
- Anhand von Korrosionstests konnte insgesamt eine ausreichende Beständigkeit für dekorative Anwendungen belegt werden. Im Vergleich zu herkömmlich, mit Trennmittel hergestellten Bauteilen wurden sogar höhere Beständigkeiten erzielt.

Die Weiterentwicklung des bisherigen Verfahrens führt zu Bauteilen mit vergleichbaren bzw. verbesserten Eigenschaften bei gleichzeitig verkürzten Gesamtprozesszeiten sowie einer deutlichen Einsparung von Materialien und Kosten. Das Verfahren kann bei der Herstellung von Zinkdruckgussbau-

teilen für dekorative und technische Anwendungen eingesetzt werden.

Die im Rahmen des AiF-Projektes „GlossyCast“ gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass eine trennmittelfreie Serienfertigung von Zinkdruckgussteilen bei der Verwendung von plasmapolymeren Beschichtungen und einer passenden Formauslegung problemlos möglich ist. Das hier erarbeitete Fertigungskonzept birgt somit enorme wirtschaftliche, technologische und auch ökologische Vorteile, welche sowohl der Zinkdruckguss- als auch der Galvanotechnikbranche zukünftig dabei helfen kann, im internationalen Wettbewerb zu bestehen.

Danksagung

Das Vorhaben 01F21279 N wurde über das DLR im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IGF 01F21279 N

01.02.2022-31.01.2024

FORSCHUNGSPARTNER

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Wiener Straße 12 | 28359 Bremen
M. Sc. Michael Heuser, michael.heuser@ifam.fraunhofer.de | Dr. Klaus Vissing, Klaus.Vissing@ifam.fraunhofer.de

ANSPRECHPARTNER

fem| Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd
Dr. Heidi Willing, willing@fem-online.de | Dipl.-Ing. (FH) Alexander Pfund, pfund@fem-online.de