

Entwicklung verbesserter Feingusstechnologie für den Silber-Schmuckguss

Hintergrund und Aufgabenstellung

Silberschmuck wird in großen Mengen zumeist über Feingussverfahren nach dem Wachsausschmelzverfahren hergestellt. Wegen des im Vergleich zu anderen Edelmetallen geringen Material- und Produktwerts von Silberschmuck, sind hohe Ausschussraten bei der Produktion bzw. aufwendige manuelle Nachbesserungsarbeiten zur Behebung von Fertigungs- oder Materialdefekten ein wirtschaftliches Problem für die Hersteller. Beim Schmuckguss ist es dabei besonders ungünstig, dass sich bestimmte Defekte zumeist erst spät im Fertigungsprozess zeigen, z. B. beim Polieren der Oberflächen. Es ist das Ziel dieses Verbundprojektes, gemeinsam mit Schmuckgießereien sowie Legierungs- und Anlagenherstellern, zu schrittweisen Verbesserungen der Gussqualität von Silberschmuck zu kommen. Darüber hinaus soll ein Überblick über die Eigenschaften, Vor- und Nachteile der verschiedenen Gusslegierungsvarianten erhalten werden.

Arbeitsprogramm

Auf der Basis einer Bestandsaufnahme hinsichtlich der typischen Gießfehler beim Silberschmuckguss, werden zunächst am Forschungsinstitut, später in den Gießlabors der Industriepartner, Gießversuche durchgeführt. Die Ursachen für die Entstehung der Gießfehler werden systematisch erarbeitet und Maßnahmen (Änderung von Gießparametern, Legierungszusammensetzungen, Gießanlagenausstattung bzw. -steuerung) zu deren Vermeidung erarbeitet. Begleitend werden Computersimulationen des Gießvorgangs unter Verwendung von CAD-Daten von Schmuckstücken durchgeführt, um Positionierung und Dimensionierung von Angusskanälen beim Aufwachsen der Gussbäume zu optimieren.

Ergebnisse

Im ersten Projekthalbjahr wurde zunächst die Bestandsaufnahme der typischen Gießfehler abgeschlossen. Die Abbildungen zeigen einige Beispiele. Im wesentlichen lassen sich die folgenden Fehlertypen unterscheiden:

- › Graue Stellen nach dem Polieren (Bild 1)
- › Risse in Gusstücken nach der Abkühlung (Bild 2)
- › Porosität (Bild 3)

Bei den grauen Stellen handelt es sich um Oxidationsschichten, die sich beim Abkühlen der Gussstücke bilden und bei der Oberflächenpolitur lokal nicht vollständig entfernt werden können. Es ist bekannt, dass der Defekt bei Verwendung von Gusslegierungen mit Silizium- bzw. Germaniumlegierungen vollständig vermieden werden kann. Die Gießversuche zeigten aber auf, dass dieser Defekt auch bei konventionellem 925er Sterlingsilber durch geeignete Maßnahmen deutlich reduziert werden kann.

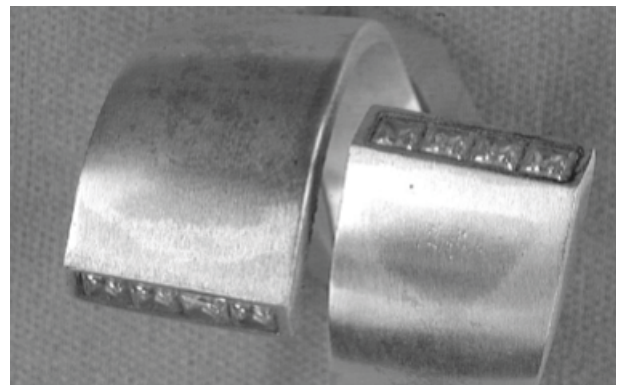


Abb. 1 | Typischer Gießfehler: Graue Stellen nach dem Polieren

Legierungen mit Zink-, Silizium- und Germaniumzusätzen zeichnen sich außerdem durch besseres Formfüllungsvermögen aus. Der Nachteil dieser Legierungen besteht häufig in einer erhöhten Anfälligkeit bzgl. Rissbildung in Gussstücken nach dem Abkühlen bzw. beim Löten, was auf die Präsenz von niedrigschmelzenden

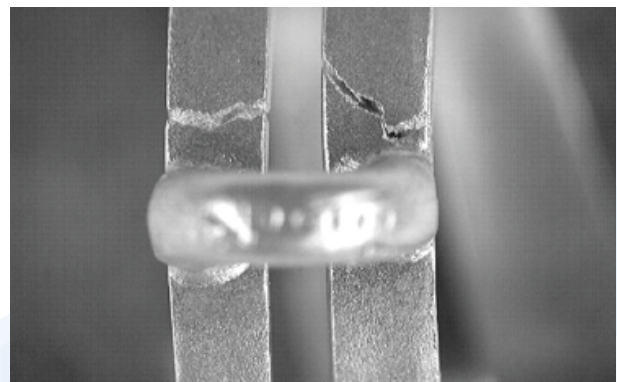


Abb. 2 | Typischer Gießfehler: Risse in Gusstücken nach Abkühlung

Bereichen im Gussgefüge zurückgeführt werden muss. Häufig sind aber auch lediglich Erschütterungen oder Spannungen, die auf den noch nicht vollständig erstarrten Gusskörper einwirken, Auslöser der Rissbildung.

Porosität lässt sich grob in Gasporosität und Schrumpfungsporosität unterteilen. Gasporosität ist beim Silberguss zumeist mit der Verwendung von verunreinigtem Recyclingmaterial verbunden. Abhilfemaßnahmen greifen demnach bei der Verbesserung der Aufbereitung von Recyclingmaterial. Schrumpfungsporosität ist stark vom Design der Schmuckstücke abhängig und lässt sich aus physikalischen Gründen niemals vollständig vermeiden.



Abb. 3 | Typischer Gießfehler: Porosität

Die Kunst besteht darin, durch Feinabstimmung von geeigneten Gießparametern und Angusstechnik die porösen Stellen in Bereiche zu verlagern, wo sie nicht störend wirken. Hierzu wurde mit Simulationsrechnungen unter Verwendung einer kommerziellen Software



Abb. 4 | Simulationsrechnungen mit der Software Magmasoft

der Fa. Magamasoft (Aachen) begonnen. Die diesbezüglichen Arbeiten konzentrierten sich im ersten Halbjahr auf die aufwendige Ermittlung der für die Simulation notwendigen Materialkennwerte (Bild 4).

Ausblick

Im weiteren Projektverlauf werden die bereits erarbeiteten Ansätze zur Defektvermeidung bzw. -reduzierung mit jedem Industriepartner einzeln erprobt und auf die jeweiligen Gießanlagen abgestimmt. Die fortgeführten Forschungsarbeiten sollen weiteres grundlegendes Verständnis liefern und sich auf die Simulationen bzw. deren Auswertung konzentrieren. Die Industriepartner werden hierzu vermehrt CAD-Daten von schwierig zu vergießenden Gussteilen (Designeinfluss!) zur Verfügung stellen.

Projekt: EU CRAFT G1ST-CT-2002-50174

Forschungspartner

CETEHOR (F) | UCE School of Jewellery (UK) | University of Ancona (I)

Industriepartner

Schmuckhersteller: Quinn Scheurle GmbH (Koordinator) | Merrell Casting Co. Ltd. (UK) | Plataurum Ltd. (UK) | Lombardi s.r.l. (I) | Gonthiez Freres SA (F) | De Percin (F) | **Scheideanstalt:** C. Hafner GmbH & Co.

Gießanlagenhersteller: Indutherm Erwärmungsanlagen GmbH

Ansprechpartner

fem | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd
Dr. Ulrich Klotz, klotz@fem-online.de