

Fachkunde Modellbau

Technologie des Modell- und Formenbaus

5.3.11 Prototypenherstellung mit Vakuumgießen

Vakuumgießen wird angewandt, um Prototypen aus Kunststoff oder Wachs herzustellen. In eine Silikonform wird z. B. Polyurethan gefüllt, um ein Serienteil zu erzeugen. Der Herstellungsprozess umfasst die Fertigung der Stereolithographieteile, die Fertigung der Silikonform-einsätze und das Abgießen in einer Vakuumgießmaschine.

Die Bilderfolge zeigt den Verfahrensablauf beim Vakuumgießen. Zunächst wird ein Stereolithographiemodell (SLA) (Bild 1) angefertigt und mit Trennmittel beschichtet. Die Festlegung der Trennlinie mit einem farbigen Klebeband vereinfacht die Trennung vom Silikon. Anschließend wird ein Gießrahmen aufgebaut und das Modell eingehängt (Bild 2) und gegossen. Nach der Aushärtung wird der Gießrahmen entfernt und die Silikonform entlang des Klebebandes geschnitten (Bild 3). Nach dem Entformen des Stereolithographiemodells liegen mehrere Silikonformeinsätze vor (Bild 4). In der Vakuumgießmaschine (Bild 5) werden Zwei-Komponenten-Reaktionsharze unter Vakuum vergossen. Dabei befinden sich im oberen, beweglichen Behälter die beiden Komponenten des Reaktionsharzes und das Silikonwerkzeug in einer Vakuumkammer. In die beiden Behälter werden die Komponenten des Harzes im vorgeschriebenen Verhältnis eingebracht. Unter Vakuum werden beide Komponenten vermischt und über einen Trichter in das Silikonwerkzeug gegossen. Nach dem Gießvorgang reagiert das Harzgemisch außerhalb der Vakuumkammer. Der Reaktionsvorgang kann durch Wärmezufuhr, zum Beispiel in einem Ofen, beschleunigt werden. Nach vollständiger Aushärtung wird das Bauteil (Bild 6) entformt. Durch die hohe Flexibilität der Silikonformen lassen sich auch Hinterschnitte zwangsentformen.

Als Prototypenmaterialien werden Polyurethane (PUR), die sich durch lange Topfzeiten von 5 Minuten und kurze Entformungszeiten von 15 Minuten auszeichnen, verwendet. Die Werkstoffeigenschaften reichen von weichen, gummiartigen bis hin zu hochtemperaturbeständigen für den Einsatz im Motorenraum bei Fahrzeugen.

Vorteile des Verfahrens:

- funktionsfähige Prototypen
- Realisierung von technisch komplizierten Details
- erste Teile bereits nach 12 Stunden fertig
- variable Farbgebung
- Abmessungen bis 3 Meter mit einem Gießgewicht von 12 kg
- Folgeprozesse wie z. B. Wachsabgüsse für Feinguss möglich
- viele Bauteilwerkstoffe stehen zur Auswahl

Nachteile des Verfahrens:

- Prozessfolge mit vielen Einzelschritten notwendig
- Investitionskosten ab € 30.000,-

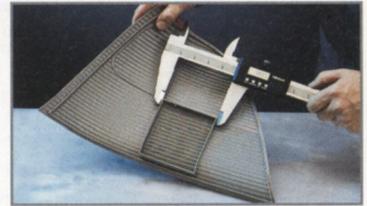


Bild 1: Prüfen des Modells

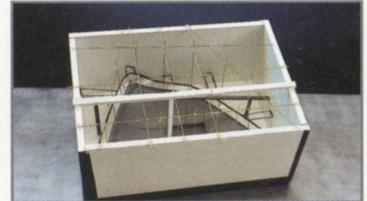


Bild 2: Vorbereitung zum Gießen



Bild 3: Schneiden der Form



Bild 4: Formeinsätze

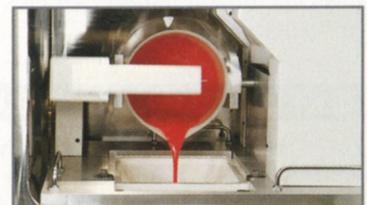


Bild 5: Gießen in die Silikonform



Bild 6: Prototyp „Rückleuchte“

5.4 Wiederholungsfragen zum Kapitel 5

1. Welche Kerntechnologie wird bei Rapid-Prototyping angewandt?
2. Nennen Sie Vor- und Nachteile der Stereolithographie.
3. Beschreiben Sie mit einer Skizze das Lasersintern.
4. Welche Werkstoffe werden beim Lasersintern eingesetzt?
5. Welche Vorteile hat das 3-D-Printing gegenüber Pattern Master?