

Methode zur Herstellung von Sohlenformen für PU-Schaum

von R. I. Simmonds

Die Produzenten von Formsohlen stehen immer wieder vor der Entscheidung, ob sich bei einer bestimmten Fertigsohle die Anschaffung eines kompletten Formensatzes rentiert oder nicht. In erster Linie hängt dies natürlich von den bestellten Paarzahlen ab bzw. davon, welche Lebensdauer man dem betreffenden Sohlenmodell einräumt. Bei hochmodischen Artikeln, bei denen es von vornherein fraglich ist, ob sie eine zweite Saison überhaupt erleben, müssen logischerweise andere Ausgangszahlen zugrunde gelegt werden als bei einer Fertigsohle, die voraussichtlich einige Jahre in der Kollektion bleibt.

Bei allen diesen Überlegungen spielt der Preis für die Sohlenform die Hauptrolle, denn er bestimmt die Rentabilitätsgrenze. Wird für ein nur mäßig verkauftes Sohlenmodell dennoch ein Satz Formen bestellt, ist das einzelne Sohlenpaar von vornherein mit erheblichen Fixkosten belastet. Diese können den Sohlenpreis so in die Höhe treiben, daß ein Verkauf unmöglich wird. Setzt man aber die Preise zu niedrig an und tritt der erhoffte Verkaufserfolg nicht ein, wird das Ganze wegen der ungedeckten Formenkosten zu einem Verlustgeschäft.

Daher müssen die Hersteller von Fertigsohlen bestrebt sein, möglichst preiswerte Formen einzusetzen, um die paarzahlmäßige Grenze zu senken, ab der die Fertigung einer bestimmten Formsohle rentabel ist. Ein zusätzlicher Vorteil ist es, wenn die Erstellung der Formen so einfach ist, daß sie in eigener Regie erfolgen kann. Man ist dadurch beweglich, und Schwierigkeiten wegen langer Lieferzeiten gibt es nicht. Die nachfolgend beschriebene Methode zur Herstellung von Formen für die Produktion von Fertigsohlen erfüllt alle diese Anforderungen.

Allgemeines

Das Urmodell für die Erstellung der Form kann aus jedem beliebigen Werkstoff sein. Auch sind spezielle Fachkenntnisse auf dem Sektor des Formenbaues nicht erforderlich. Die benötigte Ausrüstung ist ein-

fach, und die Formenkosten sind gering. So kommen Einfachformen nach dem MCP-System, also solche, bei denen bei jedem Spritzzyklus eine Sohle entsteht, nur auf ca. 25 % des Preises einer Form aus Feinzink-Legierung. Auch sind MCP-Formen nur etwa 20 % so schwer wie vergleichbare Feinzink-Formen, was natürlich die Beanspruchung der Formenträger einer PU-Dosiermaschine wesentlich vermindert.

Im Vergleich zu anderen Methoden der Formenherstellung bietet das MCP-Verfahren den Vorteil, daß es schneller und billiger ist als die übliche Herstellungsweise für Werkzeuge aus Aluminium oder Stahl. Gegenüber Formen aus Gießharz oder glasfaserverstärktem Epoxydharz hat es eine größere Genauigkeit, eine bessere Oberflächengüte und bessere Trenneigenschaften. Ferner leiten MCP-Legierungen die Wärme wesentlich besser ab als Kautschuk oder Kunstharz, bei verringerten Materialkosten, weil MCP-Legierungen nach Gebrauch wieder eingeschmolzen und erneut verwendet werden können.

Ein Hauptvorteil der MCP-Legierungen ist die vollkommene Unempfindlichkeit gegenüber Trenn- und Lösungsmitteln. Normalerweise werden bei der Herstellung von Fertigsohlen die Formen nach jedem zweiten Zyklus mit Trennmittel eingesprüht, um ein Festkleben der Sohlen zu verhindern. Da beim Entformen nicht das gesamte Trennmittel an der Sohle haften bleibt, baut sich nach einiger Zeit in der Form eine Trennmittelschicht auf. Letztere kann bei MCP-Formen mit den schärfsten Lösungsmitteln entfernt werden, was bei reinem Epoxydharz oder Silikonformen nicht der Fall ist.

Ein weiterer Vorteil ist der geringe Schrumpf der MCP-Legierung, der lediglich 0,01 % ausmacht. Der Schrumpf braucht also bei der Erstellung der Urform nicht berücksichtigt zu werden. Außerdem ist die MCP-Legierung immer wieder verwendbar. Bei ausrangierten Formen wird die Metallschicht, die in der Regel 1 mm dick ist, mit Hilfe einer Flamme rasch abgeschmolzen und zum erneuten Gebrauch für die Spritzpistole in Stangenform gegossen.

Werkzeuge aus MCP-Legierungen haben jedoch nicht die Festigkeit von Stahl. Trotzdem eignen sie sich durchaus für Formen zur Herstellung von Spritzgußteilen, sogar solchen aus Nylon, allerdings nur bis zu Auflagen von einigen Hundert Stück. Für andere Produktionsaufgaben, bei denen die Werkzeugbeanspruchung geringer ist, zum Beispiel die Herstellung von PU-Fertigsohlen, verlängern sich die Standzeiten entsprechend. Formen für schwere mechanische Beanspruchung und für Dauerproduktion (zum Beispiel Serien über 100 000 Stück) sollten jedoch nicht nach der MCP-Methode gefertigt werden. Doch ist die Herstellung einer zweiten Form nach dem MCP-System immer preiswerter als eine Form aus Aluminium oder Feinzink.

Die Fertigung der Formen

Um einen Eindruck zu vermitteln, wie einfach die Herstellung von Formen sein kann, seien die wichtigsten Arbeitsoperationen kurz vorgestellt. Diese beziehen sich auf die Erstellung einer Form für die Produktion von Polyurethansohlen, doch weichen auch andere Formtypen (zum Beispiel für Spritzgußteile) nur unwesentlich davon ab.

Wie bereits erwähnt, kann die Urform aus allen möglichen Materialien bestehen, wie etwa Holz, Gips, Gießharz usw. Das Sohlenmodell wird zunächst auf die Unterseite eines Rahmens gelegt und entsprechend unterfüttert, um eine flache Trennlinie zu erhalten. Anschließend wird auf Rahmenboden und Sohlenmodell Trennmittel aufgetragen, damit später Urmodell und Form leicht getrennt werden können. Abbildung 1 zeigt das auf Plastilin aufgebaute Urmodell, das mit Trennmittel eingestrichen wird.

Jetzt kann die Sohle von allen Seiten mit der MCP-Legierung besprüht werden, die bis zu einer Dicke von etwa 1 mm aufgetragen wird (Abbildung 2). Überschüssige Legierung muß ringsum von den Kanten entfernt werden, damit sich keine Legierung mehr auf dem Rahmenboden befindet.

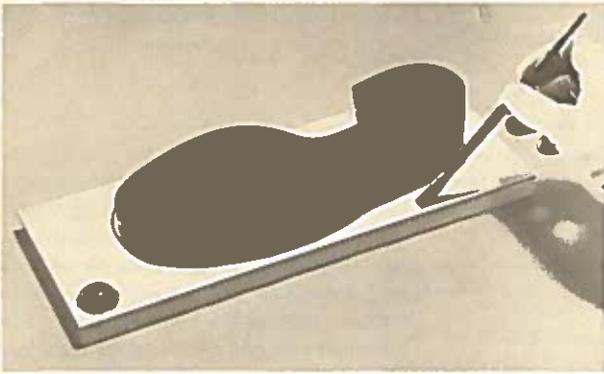


Abbildung 1

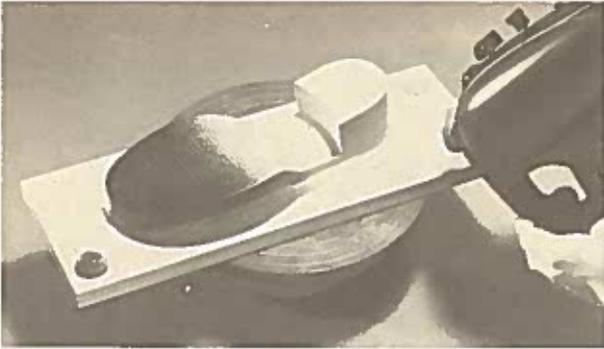


Abbildung 2

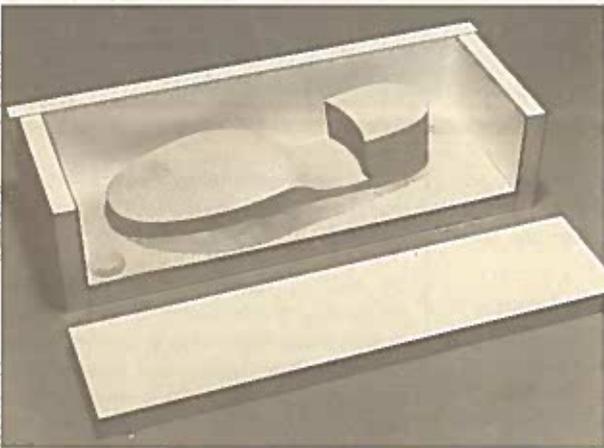


Abbildung 3

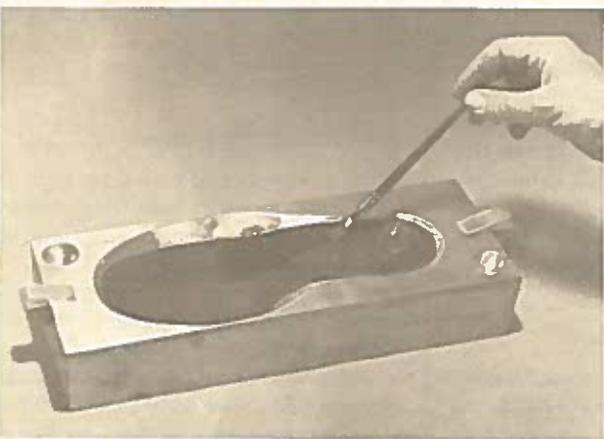


Abbildung 6



Abbildung 4



Abbildung 5

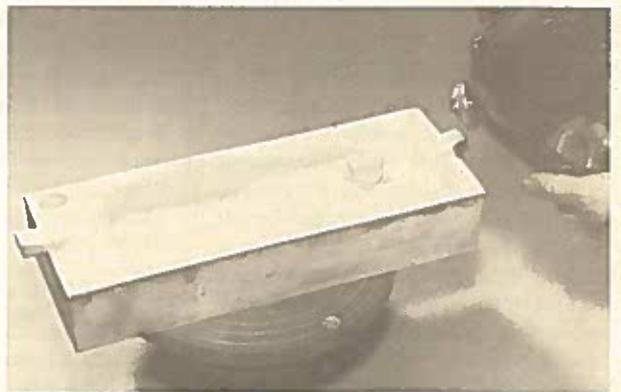


Abbildung 7

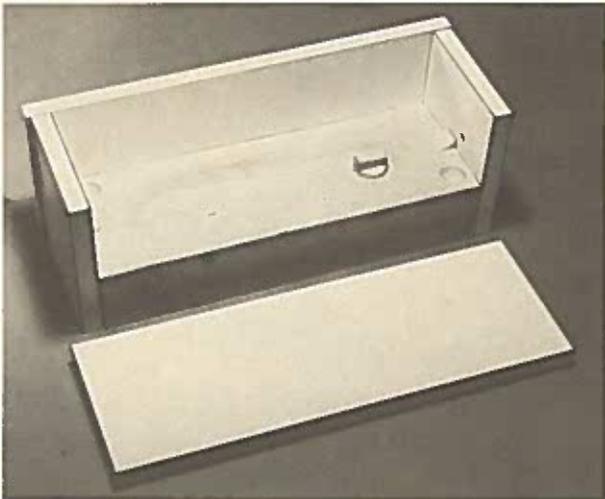


Abbildung 8

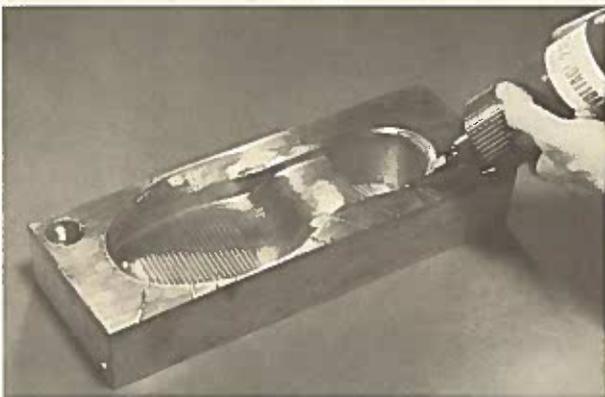


Abbildung 9

Als nächstes werden die Seitenwände des Rahmens mit Trennmittel versehen und montiert (Abbildung 3). Zur Verstärkung der relativ dünnen Metallschicht wird der geschlossene Rahmen mit Harz ausgegossen und so die Metallschale hinterfüllt (Abbildung 4). Nach der Aushärtung des Gießharzes wird der Rahmen entfernt. Die erste Hälfte der Sohlenform ist nun fertig und wird von der Platte getrennt. Abbildung 5 zeigt die untere Formenhälfte, in welcher sich noch das Urmockel befindet. Davor die ehemalige Rahmenbodenplatte, auf der das Urmockel mit Plastilin (Knetmasse) aufgebaut wurde. Diese wird nun nicht mehr benötigt.

Nun wird ein Metalleinsatz in die dafür vorgesehene Aussparung der Sohle gebracht. Derartige Einsätze werden empfohlen, wenn die Sohle tiefe Hinterschnidungen hat. Abgesehen von der Gewichtsersparnis der Sohle erleichtert ein solcher Einsatz, der später im Absatz der fertigen Laufsohlen eine entsprechende Öffnung bewirkt, das Entformen. Nachdem noch zwei Stahlkeile in Stellung gebracht worden sind, wird das Ganze wieder mit Trennmittel eingestrichen (Abbildung 6). Die Form ist nun fertig für das erneute Einsprühen, wobei

wiederum eine 1 mm dicke Metallschicht aufgetragen wird (Abbildung 7). Danach werden die Keile und ringsum die überschüssige Legierung entfernt.

Als nächstes folgt die erneute Montage in einem Rahmen, der diesmal allerdings höhere Seitenteile hat (Abbildung 8). Nachdem die Seitenflächen des Rahmens mit Trennmittel versehen worden sind, wird der Rahmen bis zur Oberkante mit Gießharz gefüllt. Ist dieses nach ungefähr 1-1½ Stunden ausgehärtet, entfernt man den Rahmen, bringt die Stahlkeile wieder an und trennt den Formdeckel von der Unterform. Das Urmockel kann jetzt herausgenommen werden (Abbildung 9). In Abbildung 10 sehen wir die komplette, fertige Form. Falls Entlüftungsnuten erforderlich sind, können solche eingefräst werden, wie es in vorliegendem Fall geschehen ist. Ober- und Unterseite der beiden Formhälften passen genau aufeinander.

Die MCP-Spritzpistole

Das Metallspritzen mit niedrigschmelzenden MCP-Legierungen ist eine geschickte technische Entwicklung, die eine Reihe interessanter Vorteile bietet. Damit wurde ei-

Methode zur Herstellung von Sohlenformen für PU-Schaum

ne Methode geschaffen, mit der eine außerordentlich genaue Reproduktion von Konturen und Dessins aller Art möglich ist. Da die gespritzte Maske aus Metall eine gute Festigkeit hat, ist dieses Verfahren insbesondere für die Herstellung von PU-Sohlenformen geeignet. Die Oberflächenqualität ist praktisch der Galvanoplastik gleichzustellen. Als Hinterfüllungsmaterial verwendet man in der Regel ein schnell reagierendes Gießharz, so daß die Entfor-

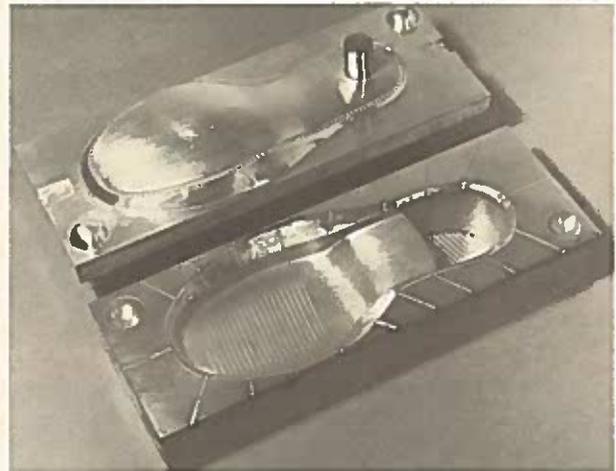


Abbildung 10

mung nach etwa einer Stunde erfolgen kann. Das heißt, Boden und Deckel sind innerhalb von drei Stunden fertig.

Die MCP-Spritzpistole besteht aus Edelstahlguß, und alle mit der MCP-Legierung in Berührung kommenden Teile sind aus nichtrostendem Stahl. Bei einer Stromspannung von 220 V/110 V hat die Pistole einen Verbrauch von 840 Watt. Der benötigte Betriebsdruck von 4-5 atü steht wohl überall zur Verfügung. Der Luftverbrauch von 60-85 Liter pro Minute hält sich in Grenzen, zumal der Bedarf nur kurzzeitig ist.

Die MCP-Spritzkabine

MCP-Legierungen sind nicht giftig, doch ist verstaubte Luft, wie sie beim Metallspritzen entsteht, in jedem Fall schädlich. Es ist deshalb angebracht, das Aufspritzen der Metallschicht in einer Spritzkabine vorzunehmen. Auch vom Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit her empfiehlt sich die Verwendung einer Spritzkabine, denn unter normalen Umständen sprühen etwa 30 bis 40 % des verspritzten Metalls am Werkstück vorbei. Diese Legierung, die pro Kilo-

Methode zur Herstellung von Sohlenformen für PU-Schaum

gramm immerhin ca. DM 60,- kostet, sollte nicht verlorengehen und unnötig die Kosten erhöhen.

Die speziell für das Metallspritzen mit der MCP-Pistole entwickelte Spritzkabine garantiert eine vollständige Staubabscheidung. Das wird bewirkt durch die hohe Luftgeschwindigkeit beim Eintritt und die große Geschwindigkeitssteigerung im hinteren Teil der Spritzkabine. Die Kabine scheidet nicht nur den gesamten Metall-

staub ab, sondern vereinfacht auch das Sammeln desselben. Das Abschütteln der Filterbeutel geschieht mit einem Handgriff, worauf der Staub aus der darunterliegenden Schale entnommen und wieder eingeschmolzen werden kann.

Hersteller und Lieferant: HEK GmbH, Postfach 1810, 2400 Lübeck/West Germany