

Vorgehen zur Konstruktion von Druckgießwerkzeugen zur Prototypenherstellung

Im folgendem wird der Konferenzbeitrag:

Berkau, A.; Birke, C.; Brockop, S.-J.: Vorgehen zur rechnergestützten Konstruktion von Rapid-Tooling-Werkzeugen am Beispiel eines Druckgießwerkzeuges. In: 5. Magdeburger Maschinenbautage. Magdeburg, September 2001, S. 195-203.

zusammengefasst.

Abstrakt

Während der beruflichen Laufbahn eines Ingenieurs ist der Wechsel von einem Unternehmen in ein anderes oder die Übernahme einer neuen Aufgabe ein normaler Vorgang. Dabei wird oft auch neues Wissen über Abläufe und Vorgehensweisen benötigt, das in der Einarbeitungszeit erworben werden soll. Um die Einarbeitungszeit zur Konstruktion von Druckgießwerkzeugen zu reduzieren, wurde in Zusammenarbeit zwischen der citim GmbH und dem Lehrstuhl für Konstruktionstechnik eine Vorgehensweise erarbeitet.

Einleitung

Die Automobilindustrie ist in Deutschland eine der wichtigsten Branchen. Viele kleine und mittelständige Unternehmen sind als Zulieferer tätig, wie zum Beispiel die citim GmbH. Dieses Unternehmen hat sich auf die Herstellung von Prototypen und Prototypenwerkzeugen spezialisiert. In einer gemeinsamen Untersuchung der citim GmbH und dem Institut für Maschinenkonstruktion/ Konstruktionstechnik der Universität Magdeburg wurde angestrebt, eine standardisierte Vorgehensweise zur Konstruktion von Druckgießwerkzeugen zu entwickeln, um die Konstruktionszeit zu verkürzen. Die Entwicklung einer methodischen Vorgehensweise in der Entwurfs- und Ausarbeitungsphase war dabei die Aufgabe der Universitätsmitarbeiter.

Anforderungen an das Werkzeug

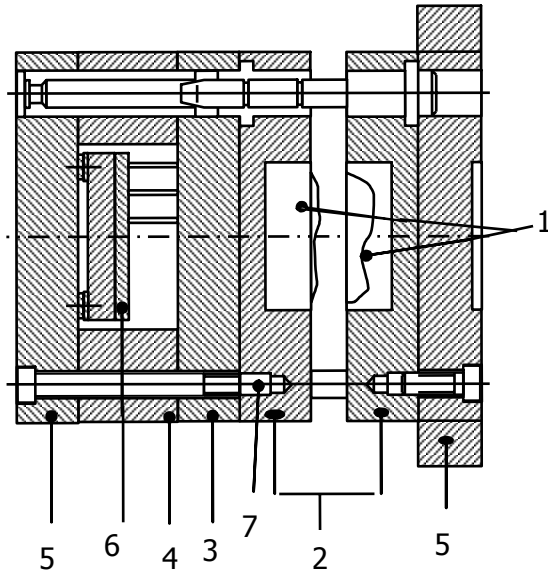
An das Werkzeug ergeben sich Anforderungen aus gießtechnischer und konstruktiver Sicht. Gießtechnisch wird ein Druckgießerzeugnis angestrebt, das eine gute Qualität aufweist. Das bedeutet, es besitzt ein gleichmäßiges, feinkörniges Gefüge, keine Oberflächenfehler sowie eine hohe Maßgenauigkeit und Maßhaltigkeit. Um dies zu erreichen müssen zum Beispiel der Gießlauf oder die Kühlung entsprechend gestaltet werden. Die Abmessungen des Druckgießerzeugnisses, der Aufbau und die Funktion des Werkzeuges sowie die Anschlussmaße der Druckgießmaschine sind Anforderungen, die als konstruktive Anforderungen betrachtet werden.

Das Druckgießwerkzeug - Aufbau und Funktion

In der DIN 16760 ist der allgemeine Aufbau für Preß-, Spritz- und Druckgießwerkzeugen (Abbildung 1) beschrieben.

Druckgießwerkzeuge sind mindestens zweigeteilt. Auf der einen Seite befindet sich, an der starren Seite der Druckgießmaschine, die feste bzw. eingussseitige Formhälfte. Bei geschlossener Form wird mit hohem Druck die Schmelze in das Werkzeug eingefüllt. Auf der anderen Seite befindet sich die bewegliche bzw. auswerferseitige Formhälfte. Nach dem

Abkühlen des Gussstückes wird diese Seite der Form geöffnet und die Auswerferbolzen schieben das Gussstück aus der Form heraus.



(1) Formeinsätze; (2) Formrahmen (Formplatte); (3) Zwischenplatte; (4) Leisten; (5) Aufspannplatte (6) Auswerferpaket; (7) Führung

Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer Druckgießform nach DIN 16760

Außer dem Standardwerkzeug (Abbildung 1) werden in der Literatur verschiedene Sonderwerkzeuge und Ausführungen, z. B. Etagenwerkzeuge oder Abstreiferwerkzeuge, für Druck- und Spritzgießwerkzeuge beschrieben [MEM-91, BRU-90].

Entwurf eines Druckgießwerkzeuges

Das Entwerfen ist die gestalterische Festlegung einer Lösung [PAB-05]. Eine klare Trennung der einzelnen Phasen der Konstruktion ist nicht möglich, denn sie gehen fließend ineinander über. Dadurch wird vom Konstrukteur ein umfangreiches technologisches und konstruktives Wissen benötigt.

Die im folgenden Bild dargestellte Vorgehensweise zum Entwurf beruht auf den Erfahrungen der Unternehmensmitarbeiter. Mit dieser Vorgehensweise kann die Anzahl der Iterationen reduziert werden.

Sobald die Gestalt und Anmessung des Erzeugnisses sowie Umfang des Auftrages bekannt sind, kann mit dem Entwurf begonnen werden. Nach einer gusstechnischen Aufbereitung (Konstruktion der Aushebeschrägen, Bearbeitungszugaben und Schwindungsmaße [AMB-90]) wird, in Abhängigkeit von der Maschine, die Zahl der Kavitäten festgelegt und, unter Berücksichtigung der Gestalt des Erzeugnisses, die Ausführungsart, Größe und die Materialien des Werkzeuges festgelegt.

Danach wird das Werkzeug gestaltet. Die Folge der Arbeitsschritte hat sich als zweckmäßig erwiesen, da die Lage von Bohrungen und Kavität voneinander abhängen. Es ist möglich Kollisionen zu erkennen und zu vermeiden.

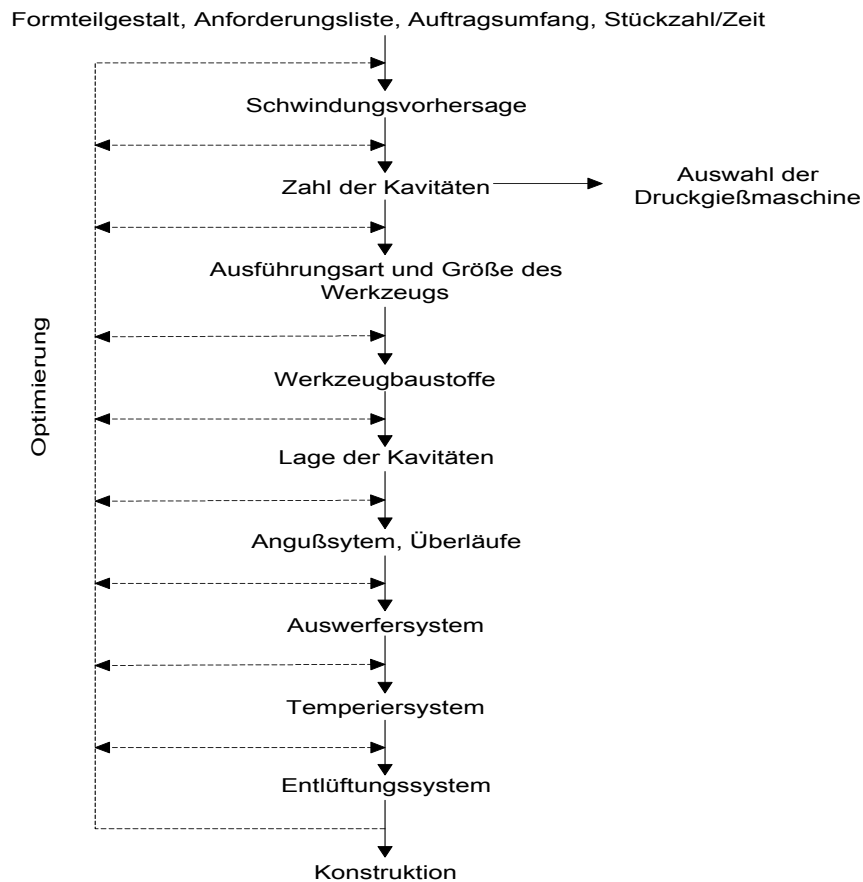


Bild 2: Vorgehensweise zum Entwurf eines Druckgießwerkzeuges

Verwendung von Standardteilen

Die Firma HASCO, ein Anbieter für Normalien für den Formen-, Werkzeug- und Vorrichtungsbau, hat zur Verkürzung der Fertigungszeit der Einzelteile ein Baukastensystem entwickelt. Dieses System teilt die Einzelteile in zwei Gruppen ein:

1. gravurbildende (formgebende) Bauteile, welche in ihrer Geometrie stark variieren bzw. nicht vollständig in jedem Werkzeug vorhanden sind und
2. Bauteile zum Formaufbau sowie Zubehörteile, welche sich bei jedem Werkzeug in ihrer Geometrie im wesentlichen gleichen. Diese Einzelteile können als Halbzeuge oder als Einbauteile bezogen werden.

In der Abbildung 3 ist eine Zuordnung vorhanden. Eine genaue Trennung zwischen Teilen des Formaufbaus und den formgebenden Teilen ist aber nicht immer möglich.

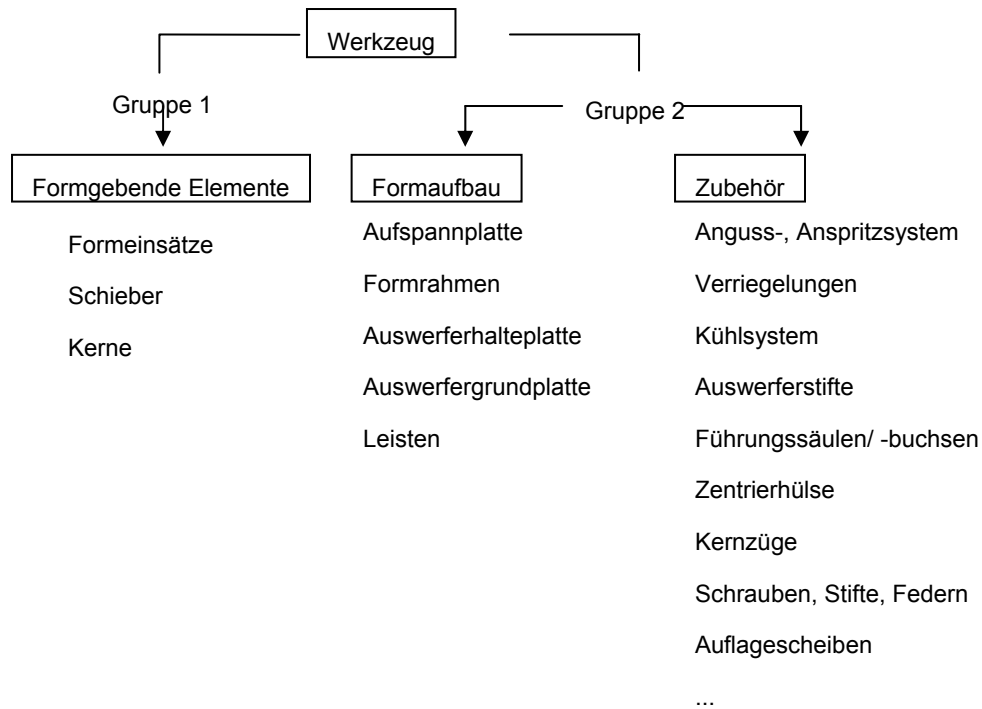


Bild 3: Einteilung der Einzelteile

Im folgendem wurde die Entwicklung eines Konstruktionsgerütes für die Anwendung im CAD-System entwickelt. Dieses System ist ein spezielles Hilfsmittel für das Unternehmen, und soll daher nicht weiter vorgestellt werden.

Literatur

- AMB-90 Ambos, E.; Urformtechnik metallischer Werkstoffe. 3. Auflage. Leipzig: Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1990
- BRU-90 Brunhuber, E.; Praxis der Druckgußfertigung. 4. Auflage. Berlin: Verlag Schiele und Schön, 1990
- DIN-16760 Preß-, Spritz- und Druckgießwerkzeuge. Teil 1: Bearbeitete ungebohrte Platten. 1999.
- DIN-V-16760 Preß-, Spritz- und Druckgießwerkzeuge. Teil 2: Bearbeitete gebohrte Platten. 1994.
- MEM-91 Menges, G., Mohren, P.; Anleitung zum Bau von Spritzgießwerkzeugen. München: Carl Hanser Verlag, 1991
- PAB-05 Pahl, G.; Beitz, W.; Konstruktionslehre. 3. Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 2005