

Im 3-D-Druck-Verfahren aus Kunststoff hergestellter Prototyp eines Werkstücks (links) und das nach einer konstruktiven Optimierung und der Anfertigung der zugehörigen Druckgießform in Serie gefertigte Werkstück aus Zinkdruckguss (rechts).

Additive Fertigungsverfahren erweitern Leistungsprogramm von Druckgießereien

Mit additiven Fertigungsverfahren haben Druckgießereien die Möglichkeit, sich neue Geschäftsfelder zu erschließen und zusätzliche Technologiekompetenzen zu erwerben. Der Markt für Additive Fertigung wächst global sehr schnell und stark – und das in unterschiedlichsten Sektoren und Anwendungsbereichen. Schlüsselmärkte sind die Luft- und Raumfahrtindustrie, das Gesundheitswesen einschließlich Medizintechnik sowie die Automobilbranche. Auch für Druckgießereien birgt die Additive Fertigung ein großes Potenzial.

VON KATJA SPANGLER, NÜRNBERG

Die aus dem Prototypenbau „Rapid Prototyping“ der 1980er-Jahre hervorgegangene „Additive Fertigung“ (englisch: „Additive Manufacturing“, AM) ist aus der Produktionstechnik nicht mehr wegzudenken und hat sich zu einem riesigen Markt entwickelt.

Die Anbieter von AM-Technologie arbeiten daran, die Leistungsstärke der Systeme zu steigern, die Prozesse effizienter zu machen und weitere Werkstoffe zu ent-

wickeln, die sich für diese auch als „3-D-Druck“ bezeichneten Verfahren eignen. Deren Prinzip besteht darin, die Daten eines virtuellen Werkstücks mit einem 3-D-Drucker in ein reales Werkstück umzuwandeln. Gemäß den 3-D-CAD-Daten wird ein meist pulverförmiger Werkstoff so abgelagert, dass das Werkstück nach und nach die gewünschte Gestalt annimmt. Ein Verfahren ist das „Selektive Laserschmelzen“ (Selective Laser Melting, SLM), bei dem eine 20 bis 40 µm dicke Schicht aus Metallpulver auf eine absenk-

bare Platte aufgetragen und von einem Laser unter Schutzgas an Stellen, die den Werkstückkonturen entsprechen, aufgeschmolzen wird. Beim Abkühlen verfestigen sich diese Stellen. Der Vorgang wiederholt sich viele Male; nach jedem Arbeitsgang wird die Platte etwas weiter abgesenkt, sodass Schicht für Schicht das Werkstück entsteht. Die Formgebung erfolgt also durch Hinzufügen („Addieren“) von Werkstoffschichten. Als Werkstoff werden unter anderem diverse Metalle und Kunststoffe angeboten.

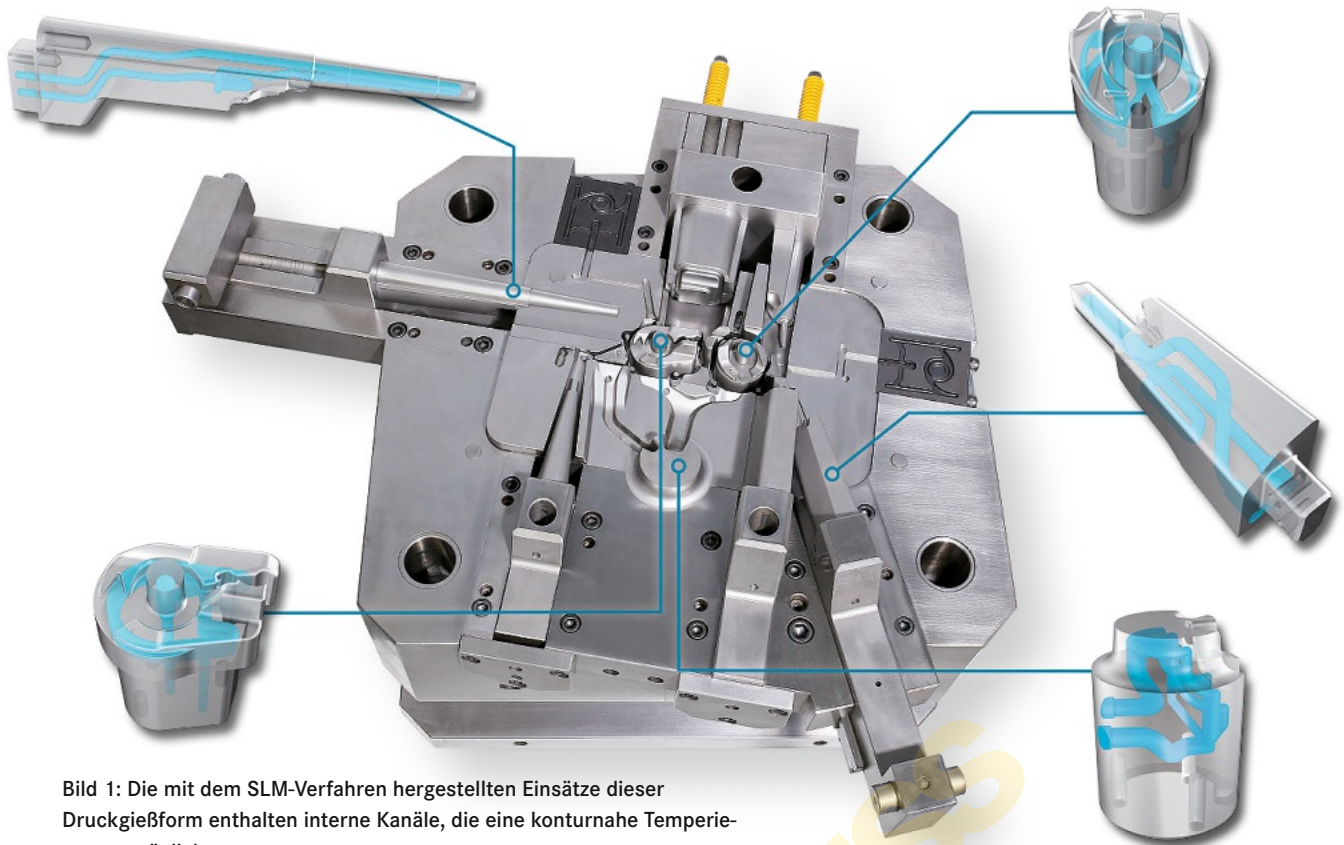


Bild 1: Die mit dem SLM-Verfahren hergestellten Einsätze dieser Druckgießform enthalten interne Kanäle, die eine konturnahe Temperierung ermöglichen.

Stärken und Grenzen

Die Stärken additiver Fertigungsverfahren zeigen sich besonders dann, wenn es um Einzelstücke oder Kleinserien mit geringem Werkstoffeinsatz geht. So können Werkstücke hergestellt werden, die sich auf traditionelle Weise, zum Beispiel durch Schmieden, Gießen oder spanabhebende („subtraktive“) Verfahren, nur schwer oder gar nicht herstellen lassen, zum Beispiel Teile mit komplexer Geometrie, Hinterschnitten, Hohlräumen und inneren Strukturen. Auch ist es möglich, Wanddicken zu variieren und so die Werkstoffmenge – und somit auch das Gewicht des Fertigteils – zu reduzieren. Vorteilhaft ist auch, dass keine Werkzeuge nötig sind. Allerdings erfordert der Einsatz additiver Verfahren relativ viel Zeit und Energie. Außerdem beeinträchtigt die verfahrensbedingte Schichtlinienstruktur die Oberflächenqualität der Fertigteile, die in der Regel auch noch nachbearbeitet werden müssen, beispielsweise, um die Stützstrukturen von der Bauplatte zu entfernen.

Druckgießereien und additive Fertigungstechniken

Additive Verfahren werden in der Gießereitechnik bereits genutzt. Der Zeitauf-

wand, den sie erfordern und Kostenvergleiche lassen jedoch nicht erwarten, dass diese Verfahren in absehbarer Zeit mit Druckgieß- oder anderen Gießverfahren konkurrieren werden. Dr.-Ing. Ioannis Ioannidis, Geschäftsführer des Druckgießmaschinen-Herstellers Oskar Frech und Vorstandsmitglied der „Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing“ im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), betrachtet vielmehr additive Technologien für Druckgießereien als sinnvolle Ergänzung, um Dienstleistungen anzubieten und eine Geschäftserweiterung zu erreichen. Mit additiven Verfahren lassen sich relativ schnell Prototypen von Druckgussteilen herstellen (Bild S. 70) und, falls nötig, konstruktiv optimieren. Auf diese Weise verkürzt sich die Entwicklungszeit, die zur Herstellung der Druckgießformen nötig ist. Außerdem kann eine Druckgießerei anhand derartiger Prototypen mit einem Kunden besprechen, inwieweit sich ein zu fertigendes Druckgussteil noch optimieren lässt. Konstruktive Änderungen lassen sich ebenfalls rasch vornehmen und umsetzen. Auch im Zusammenhang mit Druckgießformen haben additive Verfahren große Vorteile. Druckgießformen oder Teile davon wie Kerne und Schieber müssen gekühlt werden, damit die abgegossenen Druckgussteile möglichst rasch erstarren,

was deren Qualität und der Wirtschaftlichkeit zugutekommt, und damit die Formen thermisch nicht übermäßig belastet werden. Die Wärmeabfuhr erfolgt mithilfe von Kanälen, die in die Gießformen oberflächennah eingearbeitet sind und die Aufgabe haben, Kühlmedien zu führen. Mit additiven Verfahren lassen sich Druckgießformen oder deren Einsätze mit ideal angeordneten und geformten Kühlkanälen fertigen. Die Firma Frech nutzt beispielsweise seit Jahren selbst eine SLM-Anlage, um aus einer Aluminiumlegierung Prototypen und Einsätze für Druckgießformen mit konturnahen Kühlkanälen herzustellen (Bild 1). Auch die Einzelfertigung von selten nachgefragten Ersatzteilen ist möglich. Druckgießereien, die additive Fertigungsverfahren nutzen, können sich, abhängig von deren verfahrens- und werkstofftechnischen Besonderheiten, weitere Tätigkeitsgebiete erschließen und zusätzliche Kompetenzen aneignen. Diese Verfahren eignen sich unter anderem zur Fertigung von nicht mehr verfügbaren Teilen, beispielsweise Oldtimer-Ersatzteilen, und von Komponenten für die Luft- und Raumfahrtindustrie, die Medizintechnik, die Autoindustrie und den Motorsport. Dr. Ioannidis zufolge bringt es sehr viele Vorteile, „wenn man die Additive Fertigung intelligent beherrscht.“

www.euroguss.de