



Neueste Entwicklungen aus der Sprühtechnik

Beim konventionellen Gesenkschmieden mittels Pressen geht es schnell zu: Das Obergesenk trifft in kürzester Zeit auf des Untergesenk und formt unter hoher Krafteinwirkung das heiße Metall. Die kurze Beschreibung dieses Vorgangs allein macht schon deutlich, wie stark der dabei auftretende Gesenkverschleiß wohl sein muss. Eine wichtige Technologie, die diesem Verschleiß entgegenwirkt, beschreibt das umfassende Feld der Kühl- und Sprühtechnik.

AUTOR



Dipl.-Ing. Axel Roßbach

ist Technologie Manager Schmiedetechnik bei der SMS group GmbH in Mönchengladbach

Gesenkschmiedepressen sind auf hohe Taktraten im Sekundenbereich optimiert. Je länger ein Gesenk nutzbar ist, umso besser. Damit die Gesenke diesen permanent hohen Belastungen standhalten können, besitzt der Sprühkopf mit seiner Kühl- und Schmieraufgabe eine Schlüsselfunktion. Er befindet sich am äußeren Ende einer Sprühanlage und wird zwischen den Schmiedeeoperationen direkt in die geöffneten Gesenke eingefahren.

Die SMS group hat nun mit der neuesten Entwicklung von Sprühköpfen neue Türen aufgestoßen: Die Sprühköpfe werden fast ausschließlich im 3D-Druck beziehungsweise durch Additive Manufacturing aus Kunststoff oder Metall hergestellt. Diese innovative Lösung ist deutlich kostengünstiger für die Anlagenbetreiber, da sie vor allem eine völlig neuartige, individuell optimierte Gestaltung der Köpfe ermöglicht. Sie reduziert das Gewicht auf ein Zehntel bisheriger Sprühköpfe und senkt damit den Verschleiß der Tragarme signifikant. Darüber hinaus erlaubt die neue Technologie die Herstellung individueller Sprühköpfe „on demand“. Das heißt für die Kunden: höchste Verfügbarkeit der Teile auch ohne kostenintensives Ersatzteillager.

MEHRSTUFIGE ENTWICKLUNG

Die Entwicklung der endgültigen Form erfolgte in zwei Abschnitten. Ursprünglich sollte nur der innere Bereich des Platensprühkopfes ersetzt werden. Dieser Weg wird häufig gewählt, wenn ein konventionell gefertigtes Teil hin zum additiv gefertigten Teil weiterentwickelt wird.

Schnell war aber klar, dass dies noch nicht die ganze Lösung sein konnte. Daher wurde in einem zweiten Schritt die eigentliche Funktion nur noch mit einer Wandstärke ummantelt, wodurch das heutige Design entstand (Bild 1 und Bild 2). Der überwiegende Einsatz von Kunststoff statt Metall hatte dagegen keinen Einfluss auf das Design.

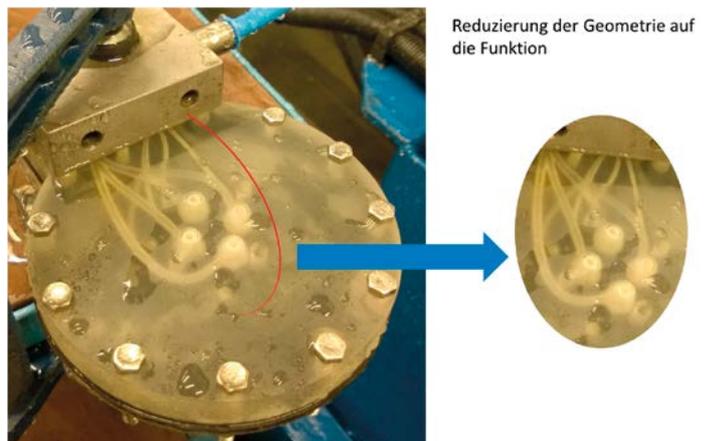


Bild 1: Reduzierung der Geometrie auf die Funktion



Bild 2: Entwicklungsweg des Form-3D-Sprühkopfs

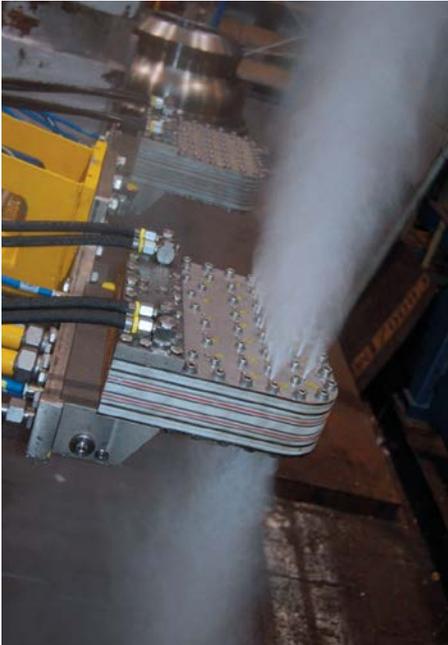


Bild 3: Herkömmlicher Sprühkopf in Aktion



Bild 4: Neuer Sprühkopf (Metall)

Nach jedem Schmiedevorgang öffnet sich die Schmiedepresse. Die Druckberührzeit zwischen Schmiedeteil und den Gesenken soll möglichst kurz sein, um die thermische Belastung so gering wie möglich zu halten und schnellen Transport der Schmiedeteile zu ermöglichen. Darüber hinaus muss das Folgeteil in kürzester Zeit wieder in die Gravur eingelegt werden, damit die Gesenktemperatur auf vorgeschriebenem Niveau gehalten wird. In diesem kleinen Zeitfenster muss die Gesenkpflge stattfinden. Der Sprühkopf muss dazu schnell in seine Arbeitsposition gebracht werden. Hierzu wird der Tragarm, an dem sich die Sprühköpfe befinden, zwischen den Schmiedehüben in den Gesenkraum ein- und wieder ausgefahren und muss so mobilisiert sein, dass die Funktion der Kühlung schnell zwischen den einzelnen Schmiedehüben erfolgt.

HERAUSFORDERUNGEN FÜR BISHERIGE SPRÜHKÖPFE

Auch das Schmiedeteil darf nicht an Temperatur verlieren. Darüber hinaus müssen die Tragarme robust ausgelegt und gut erreichbar sein, um die Sprühköpfe bei Bedarf wechseln zu können. Der Kühl- und Schmierprozess stellt schon immer große Herausforderungen an das System. Das gilt insbesondere für die herkömmlichen Sprühköpfe, denn sie sind durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet (Bild 3):

- Eine Anlage kann bis zu vier Sprühköpfe benötigen.
- Sprühköpfe bestehen aus massiven Metallbauteilen.
- Das Gewicht liegt bei 2 bis 15 Kilogramm je Kopf, teilweise auch höher.
- Fluide werden teilweise im rechten Winkel umgeleitet, daraus ergeben sich Ablagerungen in den Kanälen.
- Bei Fehlfunktion innerhalb der Presse können die Gravuren und Stoßflächen erheblich beschädigt werden.
- Für das schnelle Ein- und Ausfahren der Sprühköpfe erfordert der Tragarm eine sehr steife Auslegung.
- Die Verteilung der Medien (Kühlung und Schmierung) durch Bohrungen im Sprühkopf erfordert eine aufwendige Herstellung.

Für die Experten des Unternehmens bedeutete dies einen unbefriedigten Zustand. Schon sehr frühzeitig beschäftigten sie sich daher mit den Möglichkeiten des Additive Manufacturing und des 3D-Drucks. Mit großem Erfolg: Die komplett neu entwickelten Sprühköpfe vereinen nun viele Vorteile (Bild 4).

NUR EIN ZEHNTEL GEWICHT

Gesenkschmiedeteile können die unterschiedlichsten Formen haben – entsprechend müssen sich Kühlung und Schmierung an die Form der Gravuren anpassen. Die Position der Sprühdüsen muss stimmen, und die Winkel sowie die Sprühintensität müssen an die Bedürfnisse der Gesenkform angepasst sein. Da der individuelle Sprühkopf diesen Formen folgt, sieht er auch immer unterschiedlich aus. Mit dieser hohen Komplexität sind diese Teile prädestiniert für additive Fertigungsverfahren. Es liegt auch nahe, dass die Entwickler ursprünglich davon ausgingen, die in einer Gesenkschmiede zum Einsatz kommenden Teile in Metall zu drucken. Im Laufe der Entwicklung und Zusammenarbeit mit den Kunden unter Praxisbedingungen zeigte sich jedoch, dass Lösungen aus Kunststoff sämtliche Anforderungen erfüllen (Bild 5).

Das Ergebnis sind Sprühköpfe, die die Sprühautomation nur noch mit einem Zehntel des herkömmlichen Gewichts belasten. Es erschließt sich ohne aufwendige Rechnung, dass dies den Verschleiß der Gelenkteile im Tragarm stark vermindert. Folgerichtig befinden sich gewichtsreduzierte Tragarme mit höherer Dynamik bereits in der Entwicklung und werden in naher Zukunft angeboten. Das Design der neuen Sprühköpfe ist zum Patent angemeldet, bietet große Flexibilität in der

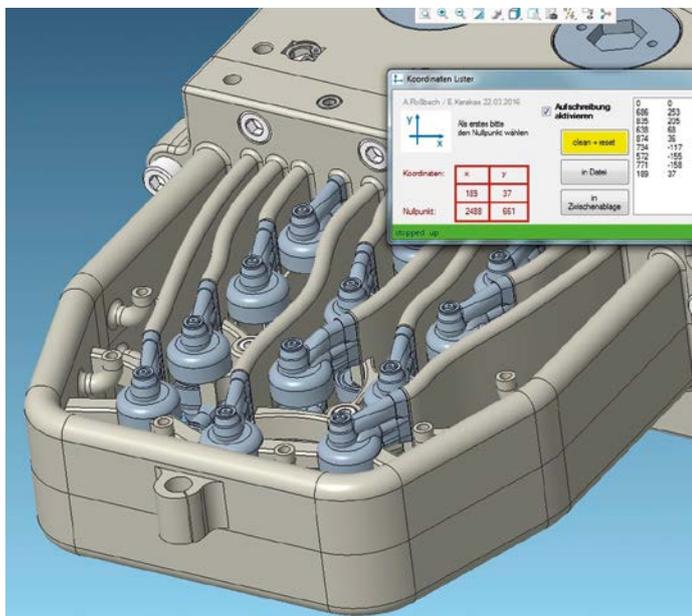


Bild 5: Bild aus dem CAD-System (links) und gedruckter realer Sprühkopf

Materialauswahl und stellt derzeit die einfachste Möglichkeit dar, einen Sprühkopf zu gestalten. Ohne eine wesentliche Änderung in der Geometrie kann dieses Teil in Kunststoff oder Metall (Aluminium oder Edelstahl) hergestellt werden. Dabei erzielt die im additiven Verfahren hergestellte Metallvariante immer noch eine Gewichtsersparnis von rund 70 Prozent gegenüber einem herkömmlichen Sprühkopf. Die Konstruktion der Sprühköpfe erfolgt mit einer intelligenten Software, die aufgrund der Düsenposition automatisch die optimale Geometrie des Sprühkopfs für den 3D-Druck berechnet.

ERFOLGREICH IM PRAXISEINSATZ

Die Sprühköpfe wurden inzwischen erfolgreich getestet und eingesetzt. Dabei konnten in den meisten Fällen die vorhandenen Anschlüsse genutzt werden. Die eingesetzten Sprühköpfe aus Polyamid wiesen im Dauerbetrieb eine Temperatur von maximal 50 °C auf und arbeiteten ohne Probleme. Bei einem gemeinsamen Test mit einem Kunden wurden sogar nur 14 °C gemessen. Dies erklärt sich zum einen aufgrund der ständigen Kühlung durch Pressluft, die zum Entfernen von Zunder benötigt wird, ist zum anderen aber auch prozessbedingt, da die Sprühköpfe kaum mit dem glühenden Teil in Berührung kommen können.



Einige Sprühköpfe wurden so ausgelegt, dass es möglich ist, Wasser und ein graphitbasiertes Sprühmittel im Wechsel zu schalten. Die Düsen selbst können ebenfalls per Schaltung verschlossen werden. Das garantiert, dass keine Flüssigkeit ungewollt entweichen kann. Alle Schaltungen werden mit Druckluft ausgelöst. Mitarbeiter sowie Betreiber waren bei ersten Einsätzen sehr zufrieden mit dem 3D-Sprühkopf.

Durch die optimale Düsenverteilung ist das Sprühbild wesentlich homogener als bei herkömmlichen Sprühköpfen (Bild 6). Die Gesenke sind sauberer, und der Sprühmittelverbrauch ist dementsprechend geringer. Das Handling war gegenüber dem Handling konventionell gefertigter Teile überlegen. Ablagerungen im Inneren, die bei konventionellen Sprühköpfen oft anfallen, konnten nicht festgestellt werden. Das liegt an der strömungsoptimierten Leitungsführung zu den Düsen. Alle Sprühköpfe werden in Zukunft über eine standardisierte Anschlussplatte an das Kühlsystem angeschlossen (Bild 7). Der Wechsel erfolgt damit schnell und einfach.

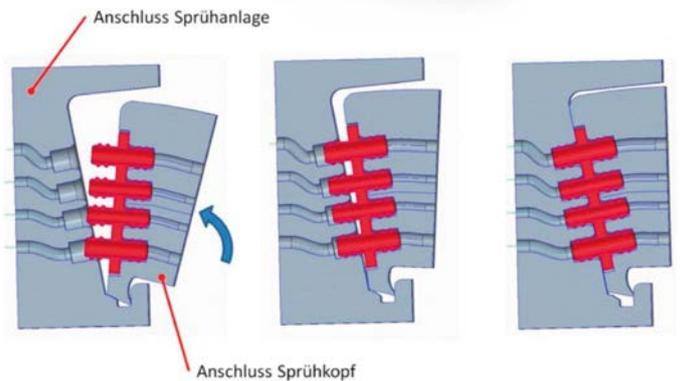


Bild 7: Linearsprüheinheit und 3D-Stecksystem

Bilder: Autor



Bild 6: Verteilung der Sprühkegel über dem Gesenk

EINE BASIS FÜR DIE DIGITALISIERUNG

Wegen der beschriebenen Gewichtsreduktion der 3D-Sprühköpfe (90 Prozent bei Kunststoff, bis zu 70 Prozent bei Metall) ist die beschleunigte Masse also deutlich geringer und ermöglicht eine höhere Taktzeit der meist automatisierten Prozesse. Darüber hinaus ist die Herstellung mit der additiven Technologie in Kombination mit dem neuartigen Design der Sprühköpfe auch energieeffizient, da nur so viel Material eingesetzt wird wie nötig. Künftig sollen auch stromleitende Elemente und Sensoren eingedruckt werden, die das elektrische Schalten der Ventile und Zustandsmeldungen der Systeme ermöglichen.

Die Fülle an neuartigen Funktionen und Prozessoptimierungen macht das 3D-Sprühsystem für Gesenkschmieden fit für Industrie 4.0. Die Einbringung von Thermo-Sensoren bietet die Möglichkeit, die Entstehung der Schmiedeteile im Prozess zu dokumentieren. So lässt sich ein nachvollziehbares Bild der Produktion aufzeigen, welches auch erlaubt, in Echtzeit auf veränderte Situationen zu reagieren.



Designpreis als i-Tüpfelchen

2019 gewann der 3D-Sprühkopf des German Design Award. Die SMS group GmbH freut sich sehr über diese Auszeichnung, weil sie ein besonderes Produkt ehrt, das die Optik ausschließlich durch seine Funktion erhält.



SMS group GmbH
 Ohlerkirchweg 66
 41069 Mönchengladbach
 Telefon: +49 2161 350-0
 E-Mail: communications@sms-group.com
 Internet: www.sms-group.com