



Isolat TT 77 ist ein vielfach bewährtes Trennmittel sowohl für das konventionelle als auch das Mikro-/Minimalsprühverfahren.

FOTO: TRIBO-CHEMIE

Minimal-/Mindermen- gen-/Mikrosprühen: Chance oder Risiko?

VON MAX PUSCHNER, HAMMELBURG

Das Minimal-/Mindermen- oder Mikrosprühen hat ohne Zweifel das Potenzial, die Druckgusstechnologie in den kommenden Jahren zu revolutionieren. Bei dieser Technik werden Trennmittlemulsionen pur oder in geringen Verdünnungsverhältnissen bzw. wasserfreie Trennöle fein vernebelt und in

Kleinstmengen auf die Formoberfläche aufgesprüht.

Maßgebliches Ziel dieser Entwicklung ist es, die thermische Wechselbelastung auf der Formoberfläche, die beim Einsatz konventioneller Sprühtechnik durch den hohen Wärmeübertrag von der Form auf hochverdünntes Trennmittel entsteht, zu reduzieren und somit dem vorzeitigen Altern des Werkzeugstahls vorzubeugen.

Umstellung erfordert Investitionen

Erfolgt die Umsetzung vom konventionellen Sprühen zum Minimal-/Mindermen- gen-/Mikrosprühen, können sich durchaus viele Vorteile ergeben (Tabelle 1): Taktzeiten werden verkürzt, Formstandzeiten verlängert, Abwassermengen minimiert. Allerdings ist eine solche Umstellung mit immensen Investitionen verbunden. Angefangen bei einer speziellen Sprühtechnik, einer eigens auf das Minimal-/Mindermen- gen-/Mikrosprühen ausgelegten Form, einem leistungsstarken Kühl-/Heizsystem, das durch den Wegfall der externen Kühlung (Sprühkühlung) nun die gesamte Regulierung des Wärmehaushalts der Form übernehmen muss, bis hin zu den nachgeschalteten Prozessen. Um den Vorteil der schnelleren Taktzeit optimal nutzen zu können, müssen zumeist auch technische Peripheriegeräte, wie z.B. Entnahmeroboter etc., an den Prozess angepasst werden.

Hierbei ergibt sich besonders für kleine und mittelgroße Gießereien ein erhöhtes Investitionsrisiko: Um den gewünschten wirtschaftlichen Vorteil erzielen zu können, muss bei einer Umstellung des Sprühverfahrens/des Sprühprozesses die Zykluszeit um mindestens 10 % reduziert und die Formstandzeit signifikant verlängert werden [1].

Optimierung ohne Technologiewechsel

Auch wenn sich die Tribo-Chemie GmbH seit Jahren intensiv der Produktweiterentwicklung für diese neue Technologie widmet und seit Beginn Produkte speziell für das Minimal-/Mindermen- gen-/Mikrosprühen im Portfolio führt, zeigt ihre Erfahrung inzwischen, dass auch mit konventioneller Sprühtechnik Erstaunliches erreicht werden kann. Denn Fakt ist: Das Potenzial für eine Optimierung ohne scharfen Technologiewechsel wird oft unterschätzt!

In direkter Zusammenarbeit mit Kunden und der Anwendungstechnik ist es der Tribo-Chemie GmbH in zahlreichen Fällen gelungen, durch die Modifikation verschiedener Gussparameter eine Optimierung des Trennmittelverbrauchs bei Taktzeitverringerung und gleichzeitiger Verbesserung der Teilequalität zu erreichen – und das bei laufendem Prozess, ohne Produktionsausfälle, ohne zusätzliche Investitionen, direkt in der Gießerei.

Um den Sprühauftrag erfolgreich zu optimieren und/oder existierende Gussprobleme (wie z.B. Porositäten, Verzug, Unterfüllung etc.) zu lösen, sind die Betrachtung und das genaue Verständnis

des gesamten Gießablaufs Grundvoraussetzung. Es ergibt sich ein komplexes Zusammenspiel aus zahlreichen Faktoren, das Einfluss auf den gesamten Gießprozess hat. Hier können die Spezialisten der Tribo-Chemie GmbH durch ihre langjährige Erfahrung ihr komplettes Potenzial ausschöpfen und in Zusammenarbeit mit dem Gießer, der bereit ist, seine Zeit zu investieren, schnell positive Resultate für das Unternehmen präsentieren.

Beispielhafter Optimierungsprozess

Am folgenden Anwendungsbeispiel soll kurz beschrieben werden, wie ein solcher Optimierungsprozess aussehen kann. Die **Tabellen 2** und **3** zeigen dazu die Ausgangslage und die Gussparameter bzw. die Einstellungen des Sprühprogramms.

1. Optimierungsschritt

Vor jedem Versuchsbeginn werden Sprühprogramm und Gussteile kritisch begutachtet. Anhand der Oberfläche der gegossenen Teile lässt sich erkennen, ob die gesprühte Trennstoffmenge reduziert werden kann. Im 1. Schritt wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- > Sprühkreis 1 und 3 der festen Seite wurden um 2 s, Sprühkreis 1 der beweglichen Seite wurde um 1 s reduziert (**Tabelle 4**).
- > Umstellung des Ausblasprogramms der Form: Ausblasen der Form direkt beim Einfahren des Sprühaggregats – von oben nach unten anstelle von unten nach oben. Beim Herausfahren des Sprühkopfes wird die Druckluft ausgeschaltet.
- > Austausch einer defekten Düse.

Ergebnis: Reduktion der Trennmittelmengen von 12,6 Liter auf 9,5 Liter.

2. Optimierungsschritt

Erneute Untersuchung der Gussteile inkl. Qualitätskontrolle. Es besteht weiterhin Optimierungspotenzial:

- > Die Druckluft wurde von 3 bar auf 4 bar erhöht, der Mediendruck von 6,5 bar auf 5 bar verringert – dadurch bessere Medienvernebelung.
- > Weitere Modifikation der Sprühzeiten (**Tabelle 5**).

Ergebnis: Reduktion der Trennmittelmengen von 9,5 Liter auf 6,5 Liter.

3. Optimierungsschritt

Erneute Sichtung der Teile inkl. Qualitätskontrolle. Die Oberfläche der Gussteile ist gleichmäßiger, die Gussteilequalität hat sich leicht verbessert. Es ist nur noch

Produktdaten

Isolat TT 77 ist eine stabile, wachsfreie Emulsion, die sich bestens für den konventionellen, leicht mengenreduzierten Sprühauftrag bis hin zum Mindermengensprühen eignet. Grund sind die sorgfältig gewählten Rohstoffkombinationen, die sicherstellen, dass es zu keinerlei Beeinträchtigungen während des Gießvorgangs und auch nicht in den nachgeschalteten Bearbeitungsprozessen kommt. Gussteile sind hervorragend lackier- und beschichtbar und auch die Schweiß- und Klebeeignung ist bestätigt. Die gute Trennwirkung ist garantiert durch den sich spontan bildenden, wasserabweisenden Film, der dort haftet, wo er aufgetragen wird. Der Trennfilm wird nicht durch den Sprühstrahl abgewaschen und in entlegene Stellen der Form geblasen. Gaseinschlüsse und Schlieren durch Trennmittelsammlungen werden damit größtenteils vermieden.

Selbst nach vielen Wochen Nutzung sind bei optimierter Anwendung weder Trennmittelaufbau noch wachsartige oder klebrige Rückstände auf dem Formrahmen oder innerhalb der Kontur der Form erkennbar, Rohrleitungen und Düsen bleiben stets sauber und verstopfen nicht. Auch Kernschieber und Entlüftungskanäle bleiben frei von Ablagerungen. Luft und Gase können ungehindert entweichen, was die Qualität der Gussteile verbessert.

Tabelle 1: Vergleich konventionelles Formsprühen und Mikrosprühen.

Prozess-/ Qualitätseinfluss	konv. Formsprühen	Mikrosprühen
Wärmeabführung	++	-
Sprüheffizienz	-	++
Trennschichtbildung	+	++
Konstante Auswerferkräfte	+	+
Taktzeitreduzierung	-	++
Werkzeugstandzeit	--	+
Oberflächenverfärbungen	+	-
Porosität	+	+
Mechanische Eigenschaften	+	+
Gussteilverzug	+	+

-- sehr schlecht - ungenügend + befriedigend ++ gut

Tabelle 2: Ausgangslage und Gussparameter.

Parameter	Wert
Druckguss-Maschine	4100 t, Vakuum
Kolben	160 mm
Kolbensmierung	Grafitpellets
Legierung	Castasil
Gussteil	Schweller SUV; Strukturteil mit Rippen
Schussgewicht	ca. 29 kg
Teilgewicht	ca. 13,8 kg
Taktzeit	101 s
Formtemperatur	250 °C
Heizkühlgerät	Wasser, 130 °C
Sprühkopf	4 Sprühkreise pro Seite
Sprühzeit	Alle Kreisläufe 8 s
Sprühmenge	12,6 l
Trennmittel	Isolat TT 77 (20), Verdünnung 1:80

ein geringes Optimierungspotenzial vorhanden:

- > Abschließende Modifikation der Sprühzeiten (**Tabelle 6**).

Ergebnis: Reduktion der Trennmittelmengen von 6,5 Liter auf 6,0 Liter.

Fazit

Durch die schrittweise Optimierung des Sprühprozesses inklusive weiterer Parameter konnte die Trennmittelmenge (Isolat TT 77 (20) in der Verdünnung von 1:80) von 12,6 Liter auf 6,0 Liter reduziert wer-

Tabelle 3: Einstellungen Sprühprogramm.

Kreis	Fest	Beweglich
1	8 s	8 s
2	8 s	8 s
3	8 s	8 s
4	8 s	8 s

Tabelle 4: 1. Optimierungsschritt.

Kreis	Fest	Beweglich
1	6 s	7 s
2	8 s	8 s
3	6 s	8 s
4	8 s	8 s

Tabelle 5: 2. Optimierungsschritt.

Kreis	Fest	Beweglich
1	4 s	5 s
2	6 s	6 s
3	4 s	6 s
4	6 s	6 s

Tabelle 6: 3. Optimierungsschritt.

Kreis	Fest	Beweglich
1	3 s	3 s
2	6 s	4 s
3	3 s	6 s
4	4 s	6 s

den, was eine Einsparung von 52,4 % ergibt. Gleichzeitig verbesserte sich die Oberflächenqualität der Gussteile und die Taktzeit verringerte sich von 101 Sekunden auf 98 Sekunden. Durch die geringere Trennmittelmenge wird weniger Wärme über das Sprühen abgeleitet. Dadurch erhöht sich die Formtemperatur um lediglich 10 °C auf 260 °C. Durch die fortwährende Kontrolle während des Optimierungsprozesses, inklusive Langzeittest mit Überprüfung der abschließenden Einstellungen, konnte sichergestellt werden, dass die Formtemperatur konstant bleibt und die Entstehung von Hot-Spots nahezu ausgeschlossen ist.

Das hier beschriebene, reale Anwendungsbeispiel stellt mit Sicherheit nicht den Normalfall dar, zeigt jedoch auf recht eindrucksvolle Weise, wie erfolgreich eine Optimierung des Sprühprozesses sein kann. Im Durchschnitt konnte bei den bis heute durchgeführten Optimierungen bei Kunden eine Verringerung des Trennmittelverbrauchs von 20 bis 30 % bei gleichzeitiger Taktzeitreduzierung erreicht werden. Voraussetzung für den Erfolg solcher Maßnahmen ist zum einen die grundsätzliche Bereitschaft des Gießers für eine Veränderung des Prozesses, zum anderen die Verwendung eines Trennmittels mit entsprechenden Performancereserven.

Besonders in Bezug auf den Einsatz von Trennmitteln sollte die Devise gelten: „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“. Ein übermäßiger Medieneinsatz ist nicht nur unwirtschaftlich, sondern kann sich u.a. auch negativ auf die Gussteilequalität auswirken. Werden dagegen zu geringe Trennmittelmengen eingesetzt, kann es zu Verzug, schlechter Entformung und im schlimmsten Fall zu „Hängern und Klebern“ kommen. Aus diesem Grund sollte eine Optimierung stets in kleinen, aufeinander aufbauenden Schritten durchgeführt werden; Gussparameter und Teilequalität sind nach jedem Optimierungsschritt zu überprüfen. Mit dem Trennstoff Isolat TT 77 der Tribo-Chemie GmbH lässt sich ein enorm breites Anwendungsspektrum abdecken, sodass Gießer extrem viel Freiraum gewinnen. Ziel des Unternehmens ist es dabei stets, das gesamte Produktpotenzial auszuschöpfen und gemeinsam mit dem Kunden eine möglichst optimale Lösung zu finden.

www.tribo-chemie.de

M. Sc. Max Puschner, Research & Development, Tribo-Chemie GmbH

Literatur

[1] J. Röse, *Untersuchung der anwendungstechnischen Eigenschaften des Formsprühens von wasserbasierten Trennstoffen in Abhängigkeit der Applikationstechnik für den Leichtmetall Druckguss*, P. D. B. Scholtes, Hrsg., Kassel: Kassel University Press, 2013.

Best Practice

Fachartikel

AKTUELL IM WORLD WIDE WEB

Bildstarke Reportagen und Berichte
Das Portal für Technik, Innovation und Management
www.giesserei.eu

GIESSEREI