

Trennprobleme beim Druckguss?

Durch Neuentwicklung einer Polymer-Flüssigkeit konnte die Lösung gefunden werden

Trennprobleme entstehen heute in vermehrtem Maße durch den Einsatz immer größerer und effizienterer Druckgießmaschinen mit höheren Schussgewichten. Sie führen zu Ausschuss und behindern die Automatisierung

Ursache / Darstellung des Trennproblems

Die beim Druckgussverfahren befürchteten Hänger oder Kleber haben bei näherer Analyse 3 Ursachen, die in der Praxis oft simultan auftreten.

URSACHEN

1. Verschweißung

Bildung einer inter-metallischen Verbindung zwischen dem Gießmetall (Aluminium) und dem Formstahl (Eisen). Für die Intensität der Bildung sind die folgenden Faktoren maßgebend: „Druck“, „Temperatur“ und „Zeit“.

Der Druckgießprozess ist aus physikalischer Sicht in idealer Weise geeignet, inter-metallische Verbindung entstehen zu lassen.

Es ist bekannt, dass die Metalle Aluminium und Eisen problemlos miteinander verschmolzen und ineinander gelöst werden können, man kann sogar übertreibend sagen, dass beide Metalle „gierig“ sind, sich miteinander zu verbinden.

Wird die Bildung intermetallischer Verbindungen nicht verhindert, kommt es zu Hängern oder Klebern beim Druckguss.

Die Magnitude dieses Problems wird umso gravierender, wenn größere Druckgießmaschinen mit höheren Gussgewichten zum Einsatz kommen: Die Faktoren „Druck“ und „Zeit“ (Verweilzeit) haben bei Großmaschinen einen höheren Wert als bei kleineren Maschinen. Und weil die Tendenz heute eindeutig in Richtung Großmaschinen geht, wird das Trennproblem zunehmend brisanter.

Es gibt bei näherer Betrachtung nur 3 Möglichkeiten, die Bildung inter-metallischer AL-Fe-Verbindungen weitgehend zu verhindern:

- Durch das Einbringen von Fe und Mn als kleinen Legierungsbestandteil zur Schmelze. Durch diese Maßnahme wird die Aggressivität der Schmelze reduziert, indem sie etwas „gesättigt“ wird.
- Durch die Nitrierung mechanisch stark beanspruchter Teile der Form
- Durch die Verwendung von Druckguss-Trennmitteln. Sie bilden eine Schutzschicht auf der Oberfläche des Formstahls, somit wird der Kontakt beider Metalle verhindert oder bestenfalls reduziert.

2. Schrumpfung

Während der Erstarrung der Schmelze in der Form schrumpft das Gießmetall. Dieses Phänomen betrifft Aluminium-Legierungen und Magnesium-Legierungen in gleicher Weise.

Besonders gravierend ist die Schrumpfung bei Kernen, die auf allen Seiten durch Metall eingeschlossen sind, insbesondere bei Kernen mit geringer Konizität. Verallgemeinernd kann man behaupten, dass komplizierte, technische Teile mit ausgeprägten Vertiefungen mehr gefährdet sind als flache Teile. Auch die Größe der Teile spielt eine Rolle, wie Grossteile absolut gesehen mehr schrumpfen als Kleinteile.

Die häufigste Ursache von Hänger oder Kleber geht in der modernen Gießereipraxis auf das Konto der Schrumpfung. Die Bildung inter-metallischer Verbindungen und die Adhäsion der Aluminiumschmelze mit der Stahlform konnte man durch eine Reihe technischer Maßnahmen relativ gut in den Griff bekommen.

Folgende Maßnahmen werden seitens der Gießer ergriffen, um trotz Schrumpfung verwertbare Teile ohne größere Störungen zu produzieren:

- Ausreichende und gleichmäßige Kühlung der Form
- Ausstoßen der Teile bei möglichst hoher Temperatur, d.h. unmittelbar nach erfolgter Erstarrung
- Einsatz von Formtrennmitteln

3. Erosion

Erodierte Oberflächen von Druckgusswerkzeugen erkennt man an kleinen Rissen und Auswaschungen. Das Gießmetall dringt in die Vertiefungen ein und es kommt zu Hängern.

Während der Metallinjektion werden mehr oder minder große Mengen von Aluminium oder Magnesium durch den Angussbereich in den Hohlraum der Form gepresst. Im Angussbereich gelangt das flüssige Metall wie durch ein Nadelöhr bei hoher Geschwindigkeit und Druck in die Form. Je größer die Maschine und je größer die Menge an Gießmetall, desto höhere Geschwindigkeiten und Drücke sind notwendig um die Form in kürzester Zeit zu füllen, bevor das Aluminium erstarrt.

Im Angussbereich entsteht eine starke Erosion des Formstahls, bedingt durch die Faktoren Formfüllzeit, Fließgeschwindigkeit, Druck, Wechseltemperatur und Aggressivität der Aluminiumschmelze. Je größer die Maschinen, desto wahrscheinlicher ist die Erosion. Der Angussbereich ist generell eine Gefahrenzone für Hänger.

Folgende Maßnahmen werden ergriffen, um einer Stahlerosion entgegenzuwirken:

- Verwendung spezieller Kupferkolben mit selbst-gleitenden Eigenschaften in Kombination mit graphithaltigen Kolbensmirmitteln. Je leichter der Kolben gleitet, desto problemloser fließt die Schmelze in den Hohlraum der Form.
- Einsatz von Trennmitteln mit guter, hochtemperaturbeständiger Schichtbildung, die von der einströmenden Aluminium- oder Magnesium-Schmelze weder dissoziiert (verbrennen) noch mechanisch abgerieben werden.

Wie arbeitet man heute?

Wenn alle die hier aufgeführten technischen Maßnahmen ausgeschöpft sind, und es trotzdem noch zu Hängern kommt, dann werden Trennpasten eingesetzt, säurehaltige Antilötfette oder Silberpasten. Solche Pasten können gelegentlich oder im Extremfall bei jedem Gussteil verwendet werden.

Durch diese Maßnahme entstehen dem gesamten Druckgießprozess 2 gravierende Nachteile:

Die Oberflächen der Druckgussteile werden schlierig und z.T. schwarz, die Gussporosität erhöht sich. Die Ausschussquote steigt.

Die Pasten werden manuell aufgetragen, das steht einer Automatisierung im Wege. Beim Ausblasen der Form werden heiße Öldämpfe freigesetzt, das ist unangenehm und gesundheitsgefährdend für den Gießer.

Man hat seit Jahren versucht, ölige Trennstoffe im Mehrkreis-Sprühsystemen automatisch aufzubringen. Somit konnte das Problem der Automatisierung gelöst werden. Gussporosität und der schlierige Oberflächen bestanden nach wie vor, sie wurden eher noch schlimmer.

Die Lösung

Die Tribo-Chemie hat sich diesem Problem angenommen und es ist ihr gelungen, eine dünnflüssige Polymerlösung mit einer enormen Trennwirkung zu entwickeln. Es handelt sich um eine wasserdünne, klare, nicht riechende Flüssigkeit ohne jegliche Zugaben von Mineralöl. Es trägt die Bezeichnung **Isolat UP 27**.

Dieses Produkt hat eine Trennkraft, die mit säurehaltigen Antilötfetten vergleichbar ist. Es ist geeignet, bei neuen Formen eine Dauertrennschicht (Patina) aufzubauen.

Erprobung in der Praxis

Dieses neuartige Produkt ist in Zusammenarbeit mit einer namhaften Druckgießerei in Südbayern entwickelt worden. Es ersetzt jetzt ein Silberfett, das an einer Großmaschine wegen ständiger Hänger praktisch an jedem Gussteil eingesetzt werden musste.

Zunächst ist das Isolat UP 27 mit einer Lanze eingesprützt worden. Der Verbrauch war wegen der manuellen Handhabung zunächst noch recht hoch, vor allem weil man befürchtete, dass es wegen Hängern zu Störungen kommen könnte. In der Folgezeit hat man die Mengen systematisch verringert, und heute liegen Sie bei ca. 20 % des vorher eingesetzten Silberfettes. Während der gesamten Versuchsphase von ca. 6 Monaten kam es nicht zu einem einzigen Kleber.

Nunmehr wird das Produkt durch einen separaten Sprühkreislauf auf die gefährdeten Stellen der Form gezielt aufgebracht. Der Prozess verläuft nun vollkommen störungsfrei, er ist automatisiert und der Ausschuss konnte erheblich reduziert werden.

Es ist auch der Versuche unternommen worden, neue Formen mit dem **Isolat UP 27** zu imprägnieren, so wie man das mit Antilötfett gewohnt ist. Das vorgewärmte Werkzeug wird dünn besprützt und dann wird gegossen.

Diese Prozedur wird mehrmals wiederholt. Während man früher die so gegossenen Teile wegen schwarzer Flecken wegwerfen musste, können diese jetzt verwendet werden, denn sie sind hell mit einwandfreier Oberfläche. Man vermisst allerdings die schwarze Verfärbung der Stahlform – diese wird jetzt hellgrau -, aber es ist zu vermuten, dass sich die Gießer mit der Zeit daran gewöhnen werden.

Vorteile von Isolat UP 27

- Helle Gussteile, keine nachteilige Beeinträchtigung der Gussporosität
- Die komplette Autorisierung der Formsprühung ist jetzt ohne Ausnahme möglich, selbst bei schwierigsten Gussteilen
- Der Verbrauch ist extrem gering und die Raumentwicklung ist vertretbar und wesentlich geringer als die von Pasten.