

Neuartiges Prozessmanagement zur Verbesserung der Prozessfähigkeit bei der Fertigung von Gussteilen

Forschungsstelle: IfG - Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf

Laufzeit: 2008 bis 2011

Ergebnisse:

Für die Fertigung vieler gegossener Serien-Bauteile, vorwiegend für die Automobilherstellung und für den Maschinenbau, stellt das Gießen in tongebundenen Formstoff, auch Nassgussverfahren genannt, das am besten geeignete Verfahren dar. Etwa 300 Gießereien in Deutschland produzieren mit diesem Verfahren auf Formmaschinen oder automatischen Formanlagen Gussteile aus Gusseisen, Stahlguss, Aluminium- oder Kupferguss. Einer der Vorteile des tongebundenen Formstoffs ist seine intensive, rd. 95 %ige innerbetriebliche Wiederverwendung. Diese materialeffiziente Kreislaufführung aber verursacht Schwankungen im Prozess, welche die Prozesssicherheit beeinträchtigen und die Prozessfähigkeit beschränken. Es schwanken die Temperatur und die Zusammensetzung des im Kreislauf geführten Formstoffs wegen unterschiedlicher thermischer Belastungen und unterschiedlichem Zulauf von Formstoff aus Sandkernen; diese bestehen aus chemisch gebundenem Formstoff und werden zur Gestaltung von Innenkonturen der Gussteile verwendet. Im Projekt sind verschiedenartige Maßnahmen und Instrumente entwickelt und erprobt worden, mit denen eine deutlich sicherere Prozessüberwachung, höhere Prozesssicherheit und erweiterte Prozessfähigkeit bei der Gussteilfertigung mit tongebundenem Formstoff erreicht werden können. Mit derartig verbesserten Fertigungsprozessen können Ausschuss vermindert und noch anspruchsvollere gegossene Bauteile in Serie gefertigt werden.

Hierfür waren folgende Arbeitsziele definiert worden:

Entwicklung und Erprobung eines neuartigen Systems zur Prozessdatenanalyse

- zur Auswertung der zu erfassenden, vielfältigen und teils komplexen Prozess und Qualitätsdaten;
- zur Beschreibung der Wirkung von Formstoffeigenschaften und Formstoffzusammensetzung
- auf die Qualität von Sandform oder Gussteilen; diese Wirkungen sind betriebsspezifisch zu quantifizieren;
- zur Gewährleistung einer ständigen Prozesssicherheit, einer verbesserten Prozessfähigkeit und zur Vermeidung von formstoffbedingten Gussfehlern.

Um die Qualität der Formstoffdaten zukünftig zu verbessern, sind zum einen Maßnahmen definiert worden, die die Reproduzierbarkeit von Formstoffkennwerten und die Vergleichbarkeit derartiger Daten aus verschiedenen Formstofflabors verbessern. Zum anderen sind neuartige Verfahren entwickelt und erprobt worden, um Formstoffkennwerte zu generieren, die ermöglichen, die Qualität des im Umlauf einer Gießerei befindlichen Formstoff besser zu bewerten: dies ist eine Methode zur Bestimmung des C-aktiv-Gehaltes, dies ist die Cu-Trien-Methode zur Bestimmung der Bindefähigkeit in einem tongebundenen Formstoff

und dies ist eine reproduzierbarere Bestimmung der mechanischen Eigenschaften eines tongebundenen Formstoffs bzw. eines aus diesem Material hergestellten Probekörpers. Hierbei wurden zusätzliche Eigenschaften ermittelt, die aus Kraft-Weg-Kurven deutlich werden.

Für eine verbesserte Prozessdatenanalyse sind ein System und eine Anwendungssoftware entwickelt und erprobt worden, die für jede Gießerei zum Aufbau eines Systems zur Überwachung der Prozesssicherheit angepasst werden können und die zum Erkennen von betriebsspezifischen Zusammenhängen zwischen Formstoff- und Gussqualität dienen sowie zur Prozesssteuerung eingesetzt werden können. Dieses System einer neuartigen Prozessdatenauswertung besteht aus zwei eigenständigen Komponenten. Die eine Komponente enthält Funktionen zur Prozessdatenerfassung und -verwaltung sowie grundlegende Auswertefunktionen (System: LabView). Die erfassten Daten können via eines hierfür eingerichteten Internet-Datentransfers an zentrale Datenbanken zur Datenanalyse übermittelt werden.

Die zweite Komponente gestattet eine sichere Interpretation der Prozesssituation hinsichtlich der Prozesssicherheit – unter Einbeziehung von Kombinationen von Parametern und von Trends; – sie hilft Fehler zu vermeiden (System: DataEngine).

Die im Vorhaben erarbeiteten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse ermöglichen den Gießereien mit tongebundenem Formstoff ihren Prozess maßgeblich sicherer zu machen und die Fähigkeit zu erreichen, noch anspruchsvollere, insbesondere dünnwandigere Gussteile, fertigen zu können.

Ihr höherer technischer Stand und ihre exklusive Fähigkeit, noch anspruchsvollere Gussteile, wie besonders dünnwandige, herstellen zu können, helfen den Gießereien in Deutschland einen technisch-wirtschaftlichen Vorsprung und damit eine internationale Wettbewerbsfähigkeit zu sichern gegenüber Gießereien aus Ländern, die lediglich „einfach“ zu fertigende Gussteile kostengünstig produzieren können. Formstoffbedingte Gussfehler können mit dem neuartigen Prozessmanagementsystem weitestgehend vermieden werden. Dies trägt dazu bei, das Nassguss-Verfahren als prozesssicheres Fertigungsverfahren ausweisen zu können.

Der vollständige Schlussbericht liegt vor und kann schriftlich angefordert werden bei der
Forschungsvereinigung Gießereitechnik e.V.
Sohnstraße 70 - 40237 Düsseldorf
Fax: 0211 / 6871-364 - Mail: Ingeborg.Klein@bdguss.de