



FACHARTIKEL

Dezember 2019

Damit nur Gutes rausgeht Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit in der Druckgussindustrie

Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit sind für Druckgießereien lebenswichtig. Zahlreiche Prüfverfahren stehen bereit, damit Unternehmen kontrollieren können, inwieweit ihre Produkte die Vorgaben der Auftraggeber erfüllen. Mit weiterhin wachsenden Anforderungen an Druckgussteile wachsen auch die Anforderungen an die Prüftechnik.

Moderne Druckgießereien sind nach einem Qualitätsmanagementsystem wie beispielsweise der Norm DIN ISO 9001 zertifiziert. Es dokumentiert die Fähigkeit dieser Unternehmen, kundenspezifische und gesetzgeberische Anforderungen zu erfüllen, und ist eine wichtige Voraussetzung, um Aufträge zu erhalten. Zentrale Bedeutung haben dabei Themen wie „Qualitätssicherung“ und „Rückverfolgbarkeit“. Im ersten Fall geht es darum, mit verschiedenen Prüfmethoden den gesamten Fertigungsablauf zu kontrollieren, die Prüfergebnisse zu dokumentieren und letztlich sicherzustellen, dass nur solche Gussteile ausgeliefert werden, die die qualitätsbezogenen Vorgaben der Auftraggeber erfüllen, und somit nur qualitativ Gutes aus einer Druckgießerei „rausgeht“. Muss sich eine Druckgießerei dennoch mit Reklamationen befassen, ist es hilfreich, die Entstehung eines beanstandeten Teils bis zur Herkunft der dazu verarbeiteten Rohstoffe zurückverfolgen und so die Fehlerursache und deren Quelle aufspüren zu können [1].

Vereinbarungen

Qualitätssicherung umfasst den gesamten Produktionsablauf von der Prüfung der Rohstoffe beim Wareneingang über sämtliche Fertigungs- und Bearbeitungsschritte und die Einstellung der zur Fertigung eingesetzten Maschinen bis hin zur Endkontrolle und zum Versand der fertigen Gussteile. Druckgussteile werden während der Fertigung meist stichprobenartig

Ideelle Träger
Honorary Sponsors
VDD Verband Deutscher Druckgießereien

CEMAFON,
The European Foundry Equipment
Suppliers Association

Veranstalter
Organizer
NürnbergMesse GmbH
Messezentrum
90471 Nürnberg
Germany
T +49 9 11 86 06-0
F +49 9 11 86 06-82 28
euroguss@nuernbergmesse.de
www.euroguss.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Chairman of the Supervisory Board
Albert Füracker, MdL
Bayerischer Staatsminister der
Finanzen und für Heimat
Bavarian State Minister of Finance
and Regional Identity

Geschäftsführer
CEOs
Dr. Roland Fleck, Peter Ottmann

Registergericht
Registration Number
HRB 761 Nürnberg



geprüft, bisweilen erfolgt aber auch eine 100-Prozent-Qualitätsprüfung. Das ist zum Beispiel der Fall, wenn an feinbearbeiteten Druckgussteilen die Topographie funktionsrelevanter Oberflächen zu prüfen ist. Hierzu hat Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg im Breisgau, das optische 3D-Inline-Inspektionssystem „HoloTop“ entwickelt. Es basiert auf digitalholographischer Mikroskopie, erkennt Entgratungs-, Verrundungs- und andere Oberflächenfehler von feinbearbeiteten Druckgussteilen und kann in die Produktionslinie integriert werden [2]. Einzelheiten zum Umfang einer Qualitätsprüfung, zu den Prüfverfahren, den dazu verwendeten Geräten und den Prüfbedingungen legt eine Druckgießerei mit dem Auftraggeber normalerweise vor Annahme eines Auftrages fest. Bisweilen werden auch Einzelheiten zu Fehlergröße und -häufigkeit wie auch zur qualitativen Bewertung von Ausfallraten vereinbart. Auf diese Weise lassen sich etwaige spätere Unstimmigkeiten bei Gegenprüfungen durch den Auftraggeber vermeiden. Prüfprotokolle fließen in die Dokumentation der Druckgießerei ein und werden dem Auftraggeber ausgehändigt, um ihn über die durchgeführten Prüfungen und deren Ergebnisse zu informieren.

Fehlerursachen

Trotz hoher Produktionsgenauigkeit müssen Druckgießereien immer damit rechnen, dass in der Produktion Fehler auftreten, beispielsweise durch eine unpassende chemische Zusammensetzung der Schmelze, die Veränderung von Maschinen- und Prozessparametern und durch Verschleiß an den Druckgussformen. In deren Oberfläche können sich im Laufe zahlreicher Gießzyklen und den damit verbundenen Temperaturschwankungen Mikrorisse bilden, die auf der Oberfläche der Gussteile feine Grate entstehen lassen. Auch bei der Handhabung der Gussteile kann es zu Kratzern, Schlagstellen oder anderen Oberflächenveränderungen kommen. Und nicht zuletzt sind auch menschliche Unzulänglichkeiten zu berücksichtigen.

Prüftechnik und Prüfeigenschaften

Die prüftechnische Ausstattung von Druckgießereien ist unterschiedlich. In der Regel sind Prüfgeräte vorhanden, um bestimmte mechanische Eigenschaften wie Festigkeit und Härte von Gusswerkstoffen wie von Fertigteilen messen zu können [3]. Mit einer Spektralanalyse und einer



Dichtemessung kann festgestellt werden, ob die zu vergießende Schmelze die verlangte Zusammensetzung und Konsistenz hat. Typische Gussteileigenschaften, die mit zerstörungsfreien Prüfverfahren kontrolliert werden, sind die Abmessungen der Gussteile und deren Oberflächengüte. Hierzu werden 3D-Koordinatenmessgeräte, Rauigkeitsmessgeräte und CNC-Messmikroskope eingesetzt.

Oft muss auch das Innere von Druckgussteilen geprüft werden. Dabei gilt das Augenmerk unter anderem Blasen, die entstehen, wenn Luft oder andere in der Schmelze gelöste Gase beim Erstarren nicht entweichen können. Wird ein derartiges Gussteil einer Wärmebehandlung unterzogen, dehnen sich die unter dessen Oberfläche eingeschlossenen Gase aus, woraufhin an der Oberfläche als „Blister“ bezeichnete Aufwölbungen entstehen, die unter anderem die mechanischen Eigenschaften des Gussteils negativ beeinflussen [4]. Das Technologiezentrum Produktions- und Logistiksysteme (TZ PULS) in Dingolfing, einer Außenstelle der Hochschule Landshut, hat eine Versuchsanlage entwickelt, die automatisiert Blister erkennen kann. Diese Messmöglichkeit ist eine wichtige Voraussetzung zur industrialisierten Fertigung von Druckgusskomponenten aus Aluminiumlegierungen.

Um die Defekte sichtbar zu machen, die sich im Materialinneren befinden können, wird die Radioskopie eingesetzt: Eine Durchstrahlungsprüfung mit Hilfe eines Röntgenprüfgeräts gibt Aufschluss über die Anwesenheit, Größe und Verteilung von Hohlräumen sowie Gas- und anderen Einschlüssen. Auch Aussagen über die Wandstärke von Gussteilen und deren Innenkonturen sind möglich. Die Weiterentwicklung der Röntgentechnik führt dazu, dass immer kleinere Defekte sicher erkannt werden können und prozessintegrierte In-line-Röntgenprüfungen die bisherige klassische Radioskopieprüfung ergänzen [5]. Das Vorhandensein von Rissen in Druckgussteilen kann auch mit der Ultraschallprüfung und der Farbeindringprüfung kontrolliert werden. Der Vollständigkeit halber ist zu erwähnen, dass bereits eine Sichtprüfung Hinweise auf Defekte geben kann. Wird für Gussteile Druckdichtheit gefordert, müssen die Druckgießerei und der Auftraggeber besondere Vereinbarungen über Prüfmethode und Prüfumfang treffen, da sich diese Forderung immer auf bestimmte Gase oder Flüssigkeiten sowie Umgebungsbedingungen bezieht [1].



Rückführbarkeit

Über lange Zeit wurden Gussteile optisch gekennzeichnet, beispielsweise durch aufgedruckte Barcodes. Im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Gießereiprozessen wird die funkbasierte RFID-Technologie immer interessanter. Mit dem vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) in Bremen und dem Autohersteller Audi entwickelten „Cast Tronics“-Verfahren können speziell gekapselte RFID-Transponder automatisiert der Druckgießmaschine zugeführt werden, um dann in die Oberfläche der Druckgussteile eingegossen zu werden. „Mit RFID kann ein Bauteil nicht nur präzise identifiziert werden, sondern auch wichtige Informationen über den Produktionsprozess können gespeichert und für nachfolgende Prozesse zur Verfügung gestellt werden“, umreißt Thomas Rahn, Projektleiter am IFAM, einige Vorteile dieses Verfahrens. Die eingegossenen RFID-Transponder schützen Gussteile auch vor Fälschungen [6].

Qualitätsfaktor und Gesamtanlageneffektivität

Qualitativ mangelhafte Teile und die Nacharbeit derartiger Teile stellen einen Qualitätsverlust dar. Ein Maß hierfür ist das zahlenmäßige Verhältnis der qualitativ einwandfreien Teile, also der Gutmenge, zur Gesamtmenge der produzierten Teile, das als Qualitätsfaktor, Qualitätsrate oder Qualitätsgrad bezeichnet wird und in die Berechnung der Gesamtanlageneffektivität (OEE – Overall Equipment Effectiveness) einfließt [7]. Spezielle Software mit Prozessdaten- und Zeiterfassung ermöglicht es, den Qualitätsfaktor zu ermitteln und an ein Betriebsdatenerfassungssystem zur weiteren Auswertung weiterzugeben.

Qualitätsbewusstsein

Die wachsenden Anforderungen an die Qualität von Druckgussteilen haben zur Folge, dass die Prüftechniken ständig weiterentwickelt werden. Doch ungeachtet aller künftigen Erfolge auf diesem Gebiet und aller bereits genutzten Prüfsysteme, hängt die Qualitätssicherung einer Druckgießerei vor allem von qualitätsbewussten und gut geschulten Mitarbeitern ab.



Internationale Fachmesse für Druckguss: Technik, Prozesse, Produkte
International Trade Fair for Die Casting: Technology, Processes, Products

Die Fachmesse EUROGUSS 2020

Einen Einblick in den Stand der Druckgießtechnik und Anregungen, wie Druckgießereien ihre Marktstellung stärken und ausbauen können, aber auch rund um Ressourceneffizienz und Umweltschutz, gibt die Internationale Fachmesse für Druckguss EUROGUSS, die vom 14. bis zum 16. Januar 2020 in Nürnberg stattfindet. Zur EUROGUSS-Familie gehören neben der EUROGUSS die außereuropäischen Druckguss-Fachmessen China Die Casting, Alucast in Indien, EUROGUSS Asia Pacific in Thailand und EUROGUSS Mexico.

Ansprechpartner für Presse und Medien

Katja Spangler, Simon Kögel

T +49 9 11 86 06-89 02

press@euroguss.de

Alle Presstexte sowie weiterführende Infos, Fotos und Videos im Newsroom unter:

www.euroguss.de/news