

Automatisiertes Gussputzen für kleine und mittlere Serien

| Autor Bernd Rohland

Die insbesondere in den Eisengießereien dringend notwendige Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, die Verbesserung der Arbeitsbedingungen sowie bessere Mitarbeiterverfügbarkeit lassen sich in den Putzereien nur nachhaltig durch den Einsatz automatischer Schleif- und Entgratanlagen erreichen. Weitere Vorteile sind die Sicherung einer hohen Gussqualität und Wiederholgenauigkeit. Die Auswahlkriterien für die optimale Anlagentechnik sind vielfältig. Insbesondere bei Anlagen für kleine Serien ist es für eine erfolgreiche Projektrealisierung erforderlich, in eine intensive Planungsphase zu investieren. Eine ausführliche Machbarkeits-/Potenzialanalyse zum Projektstart basierend auf einer Klassifizierung der zu bearbeiteten Teilefamilien liefert eine gesicherte Basis für die Investitionsentscheidung. Genaue Vorgaben für den Lieferanten und ein qualifiziertes Projektmanagement garantieren die konzeptnahe Ausführung der Anlage und den Erfolg des Projektes.

Schlagwörter: Gussputzen, Automatisierung, Eisengießerei, Qualität

Automated fettling of castings in small and medium series

The urgently needed increase in iron foundries for profitability, for improvement in working conditions and better employee availability can only be achieved sustainably in the fettling shop by using automatic grinding and deburring systems. Other advantages are ensuring high casting quality and repeatability. The selection criteria for the optimal system technology are manifold. In particular for a successful project implementation for small series it is necessary to invest in an intensive planning phase. A detailed feasibility/potential analysis at the start of the project based on a classification of the part families to be processed provides a secure basis for the investment decision. Precise specifications for the supplier and qualified project management guarantee the conceptual execution of the system and the success of the project.

Key words: Fettling, automation, iron foundry, quality

Motivation

Der Prozess des Gussputzens ist in der Gießereiindustrie insbesondere in Eisengießereien eine Herausforderung in Bezug auf Wirtschaftlichkeit, Qualität und Arbeitsbedingungen. Zahlreiche Studien und Projekte in Bezug auf eine Humanisierung

der Arbeitsplätze in den 1980er und 1990er Jahren haben sich mit dieser Problematik beschäftigt.

Obwohl in den vergangenen 20 Jahren in Seriengießereien immer mehr CNC-Schleifautomaten oder Roboterschleifzellen zum Einsatz gekommen sind, führte das nicht zu einem breiteren Einsatz

solcher Anlagen auch in mittelständischen Eisengießereien und damit zu einer durchgängigen Verbesserung der allgemeinen Situation. Die Tätigkeit des Gussputzers wird von Arbeitswissenschaftlern zu den sieben höchstbelasteten Arbeitsplätzen gezählt.

Die Arbeitsbedingungen in vielen Gussputzereien stehen im starken Widerspruch zum späteren Einsatz der Gussteile im modernen Maschinen- und Anlagenbau.

Die hohe körperliche und Umweltbelastung in diesem Beruf ist die Hauptursache, dass die Gießereien kaum noch eigene Arbeitskräfte dafür finden. Dadurch werden die Unternehmen gezwungen, diese Tätigkeiten über Leiharbeiter oder Werkverträge mit ausländischen Arbeitskräften abzudecken. Aber diese Praxis hat längst ihre Grenzen erreicht, da auch bei diesem Modell die Verfügbarkeit geeigneter Mitarbeiter stetig abnimmt.

Die ebenfalls praktizierte Verlagerung von Putzarbeiten zu externen Schleifereien verbunden mit hohen zusätzlichen Transport- und Betreuungsaufwand ist nur begrenzt wirtschaftlich und qualitativ sinnvoll.

Eine besondere Herausforderung stellt bei diesen Arbeitsweisen die Sicherung der Serienqualität unter den Bedingungen eines häufig wechselnden Mitarbeiterpools dar. Rund 30 % der Fertigungszeit werden heute im Eisenguss für das Gussputzen aufgewendet.

Die beschriebenen Wege haben nicht nachhaltig zu einer Kostenreduzierung geführt, sodass man die praktizierten Maßnahmen eher als Sicherung der Kundenbelieferung denn als langfristige Strategien zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit verstehen kann. Damit bleibt das Gussputzen das am dringlichsten zu lösende Problem im Gießereibereich.

Erfolgreicher Lösungsansatz

Der Mangel an Fachkräften und Methodik bezüglich der Automatisierung der Arbeitsgänge in den Gießereien aber insbesondere beim Putzen und Entgraten der Gußteile kann als eine Ursache für die schlechte Umsetzungsquote angesehen werden. Gleichzeitig wurde in einigen Gießereien in Anlagen investiert, die nicht die gewünschte Effektivität und Flexibilität erreichten und z. T. wieder stillgelegt wurden.

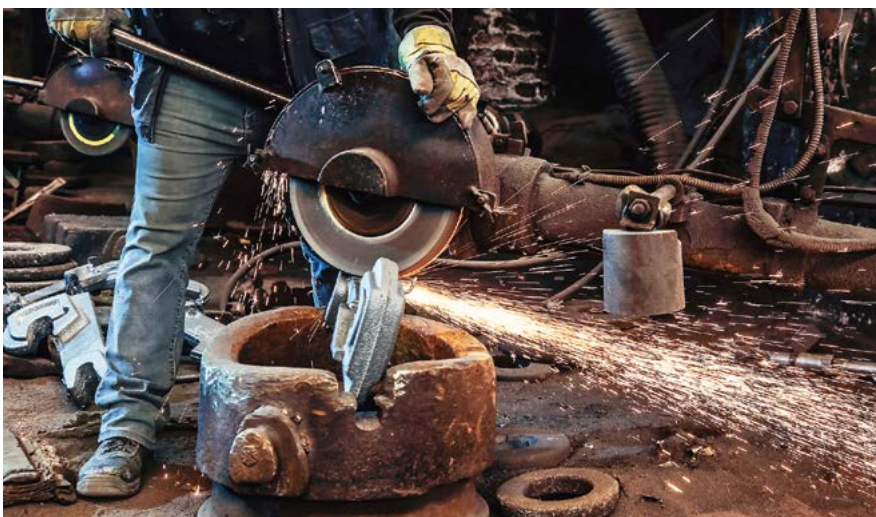


Bild 1: Schwere körperliche Arbeit unter rauen Umweltbedingungen

Quelle: 123rf

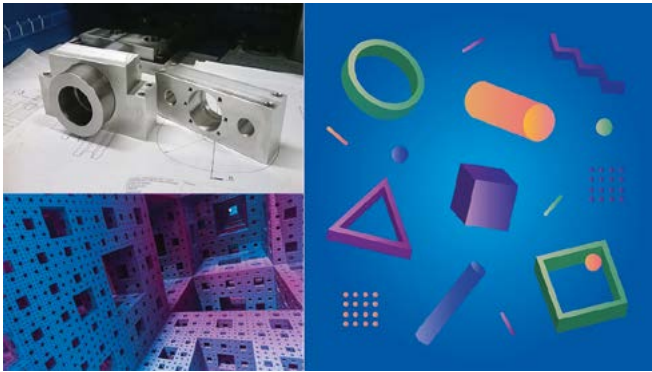


Bild 2: Bauteilanalyse als Basis der Anlagenplanung

Quelle: Pixabay

Diese negativen Erfahrungen anderer Gießereien, die durch ein qualifiziertes Projektmanagement hätten vermieden werden können, liefern mancherorts die Begründung dafür, dass man sich nicht mit diesem Thema auseinandersetzt.

Der im Folgenden beschriebene Lösungsansatz basiert auf den aktuellen Entwicklungen im Anlagenbau und bei der Automatisierung solcher Prozesse in Seriegießereien und verwandten Branchen.

Beim Einsatz von Robotertechnik und automatischen Schleifanlagen stehen heute eine Vielzahl Erfahrungen und technischer Lösungen für diese Arbeitsgänge zur Verfügung.

Machbarkeitsuntersuchung

Damit die Machbarkeit und der Nutzen des automatisierten Putzens auch für kleine und mittelständische Kundengießereien mit ihrem vielfältigen Teilespektrum deutlich werden, ist ein konsequentes Projekt-

management mit einem gründlichen Analyse- und Planungsprozess unverzichtbar.

Dieser Prozess umfasst unter anderem die folgenden Schwerpunkte:

- Auswahl und Bewertung des geeigneten Teilespektrums
- Teileklassifizierung in Bezug auf Greifen und Positionierung der Teile
- Definition der Bearbeitungsumfänge und notwendigen Werkzeuge
- Qualitative Anforderungen und Toleranzen
- Takt- und Rüstzeitanalyse zur Kapazitäts- und Effizienzabschätzung
- Programmierungsstrategie (online oder offline)
- Zuführung der Teile (mittels Band, Tisch oder Palette)
- Positionierung der Teile (Ablage der Teile, Einsatz von Vorrichtungen)
- Greifen der Teile (Vorauswahl Greifer-System, Grate als Störkonturen)
- Notwendige Qualifikation der Bediener, Programmierer und Instandhalter

- Einsatz eines CNC-Schleifzentrums versus einer Roboterschleifzelle

Dabei stehen im Wesentlichen drei Varianten zur Auswahl:

1. CNC – Mehrachsschleifmaschinen, die insbesondere bei kleineren Teilen und größeren Serien ihre Vorteile haben
2. Roboterschleifzellen, bei denen der Roboter das Werkzeug führt, werden für Teile eingesetzt, die vom Roboter nicht mehr getragen werden können
3. Roboterschleifzellen, wo der Roboter die Bauteile führt und diese an diversen Werkzeugen bearbeitet, sind für Bauteile mit Teilengewichten im Rahmen der Traglasten des Roboters geeignet

Kombinationen aus diesen Varianten sind denkbar, werden aber selten eingesetzt. Die Beantwortung dieser und weiterer Fragen im Rahmen einer intensiven Analysephase zur Vorauswahl der notwendigen Anlagentechnik und Abschätzung der Wirtschaftlichkeit entscheidet insbesondere bei kleinen und mittleren Serien über Erfolg oder Misserfolg.

Es ist ratsam, diese Antworten möglichst in Eigenregie zu erarbeiten, da die Lieferanten solcher Anlagen nur begrenzte Unterstützung und Informationen im Rahmen ihrer Kompetenz als Anlagenbauer bieten.

Da in der Regel im eigenen Unternehmen nicht ausreichend Erfahrungen auf diesen Fachgebieten vorhanden sind, bietet sich als erster Schritt der Start mit einer Potenzialanalyse durch einen externen Spezialisten an. Mit der geeigneten Anlagentechnik wurden



Bild 3: Roboterschleifzelle

Quelle: Reichmann GmbH

bei erfolgreich realisierten Projekten 60 bis 70 % der Fertigungszeiten im Vergleich zum Handputzen eingespart. Die höchsten Einsparungen erzielt man bei Teilgewichten, die vom Werker nicht mehr per Hand manipuliert werden können und bei Teilen mit großen Gratlängen.

Projektrealisierung

Als Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung werden der Typ und die bevorzugte Ausführungsvariante der Anlagentechnik, für das beste wirtschaftliche Ergebnis deutlich. Die erarbeiteten Details sollten möglichst ausführlich im Lastenheft der Anlage beschrieben werden.

Für die Prüfung der Funktionalität und Leistungsfähigkeit bieten sich die Repräsentanten der ausgewählten Teilefamilien an. Wichtige Merkmale, die neben der technischen Ausführung und dem Terminplan im Pflichtenheft zum Vertrag vereinbart werden sollten, sind unter anderem:

- Ausführung der Anlagen- und ggf. Robotersteuerung (Programmierung, Sprache)
- Strategie in Bezug auf die Gußtoleranzen
- Notwendige Flexibilität der Anlage
- Inhalte der Visualisierung (z. B. Produktionsdaten- und Störmeldungen)
- Datenspeicherung, Schnittstellen und Datentransfer
- Taktzeiten für Repräsentanten der Teilefamilien
- Simulation der Erreichbarkeit Bauteile bzw. Bearbeitungstools
- Werkzeugüberwachung

Die technische Umsetzung der Anlage sollte in allen Bereichen möglichst robust ausgeführt werden, das heißt, man sollte entsprechende Leistungsreserven für Bearbeitung und Handling einplanen und sich bei der Ausführung der Anlage auf das Notwendige beschränken, um die spätere Bedienung und Instandhaltung der Anlage für die Mitarbeiter zu vereinfachen.

Falls Bearbeitungsprozesse notwendig werden, die bisher noch nicht erprobt wurden, ist im Vorfeld der Realisierungsphase eine längere Prozessentwicklung einzuplanen. Für Bearbeitungsoperation an komplizierten Geometrien sollte ggf. der Bediener mit eingeplant werden, der im Rahmen der Taktzeit dazu die Möglichkeit hat.

Eine gute Kontrolle der Anlagenausführung durch den Lieferanten mit entsprechenden Zwischenschritten läßt Abweichungen früh erkennen und korrigieren.

Die großen Herausforderungen bei der nachhaltigen Sicherung ihrer Zukunft, mit denen die Gießereien täglich konfrontiert werden, lassen sich nur durch eine konsequente Investitionsstrategie unter Ausnutzung der Chancen der Prozessautomatisierung lösen.



Bernd Rohland, Rohland Consulting, Bonn
www.rohland.biz

ALUMINIUM-KOKILLENGUSS NIEDERDRUCK-GIESSMASCHINE LPD II

Neu!



IHRE VORTEILE:

- Gleichmäßige und ruhige Formfüllung
- Verringerte Oxid- und Gasaufnahme
- Reduzierung von Kreislaufmaterial
- Reproduzierbare Prozesse für hochwertige Aluminium-Gussteile

KIPP-GIESSMASCHINE PLS-I · PLS-II

Neu!



**PERFEKTION IN JEDER
EINZELNEN FORM.**



New Harmony » New Solutions™



sinto FOUNDRY INTEGRATION

www.sinto.com

**HEINRICH WAGNER SINTO
Maschinenfabrik GmbH**
SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr. 101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
Phone +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280
www.wagner-sinto.de