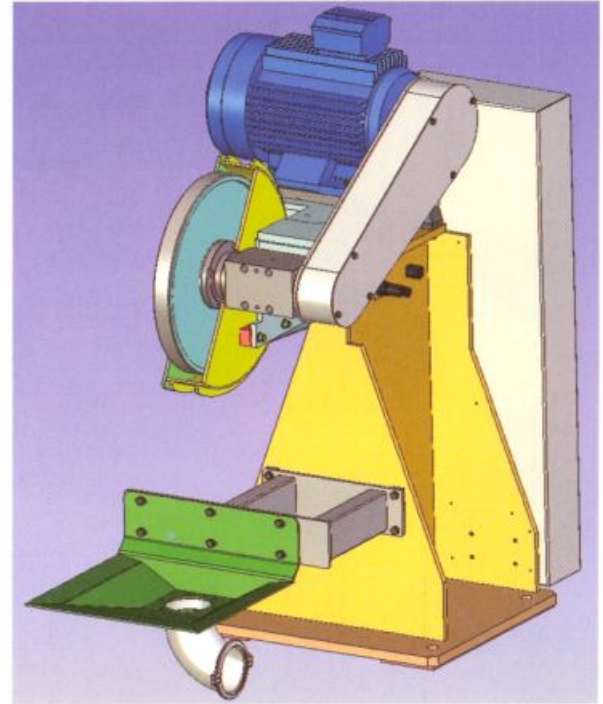
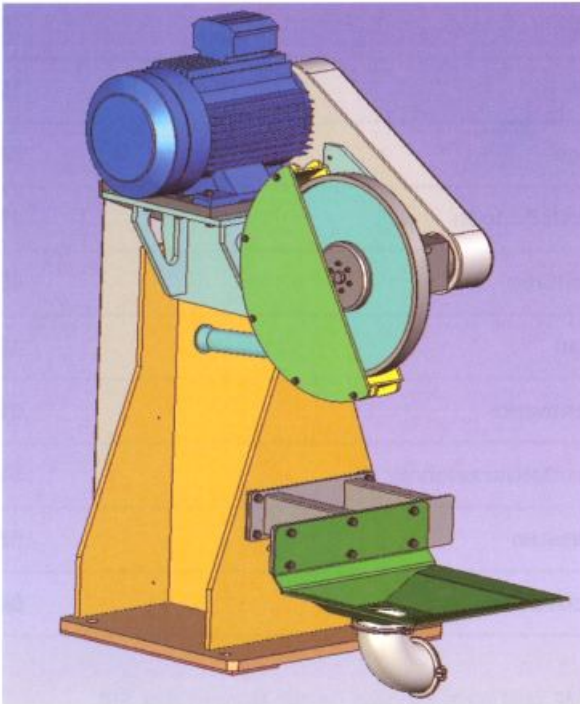


Autor: Michael Hoppe, Fotos: carat robotic innovation

# Mensch und Maschine im Verbund

## Gussputzen mit Robotern



**Bild 1:** In die Anlage sind modular aufgebaute Schleifeinheiten integriert, deren Scheibenverschleiß der Roboter automatisch kompensiert.

**Die Putzerei ist zunehmend ein Engpass in der Fertigungslinie. Aufgrund steigender Stückzahlen und der Tatsache, dass es nicht genügend Personal für diese Arbeiten gibt, haben sich neue Modelle entwickelt, die eine wirtschaftliche Bearbeitung der Bauteile ermöglichen. Die einfache Rechnung: Mensch und Maschine sind als Einheit anzusehen. Ein Beispiel hierfür ist eine neu entwickelte Roboterputzlinie.**

Mit dem allgemeinen Aufschwung in der deutschen Industrielandschaft stehen viele Unternehmen in der Gießereibranche vor neuen Herausforderungen. Die Putzerei wird zunehmend zum Engpass in der Fertigungslinie. Tausende von Bauteilen sind zu putzen, zu schleifen und reinigen. Und dies nach wie vor unter teils sehr rauen und auch erschwerten Bedingungen, denn größtenteils wird hier immer noch von Hand

geschliffen, gefräst und gesägt. Die undefinierten Gratgeometrien, Angüsse und Gussfehler in Verbindung mit den allgemeinen Bauteiltoleranzen sind Gift für jede Automatisierungslösung. Insbesondere bei kleinen Losgrößen und geringen Stückzahlen sind diese Probleme wirtschaftlich nicht in den Griff zu bekommen. So war es fast immer Forderung, die Bauteile zu 100 % und schneller als durch Mitarbeiter zu bearbeiten. Ließ sich dies nicht erfüllen, beließ man es meist bei der händischen Variante.

### **Neue Modelle für wirtschaftliche Bearbeitung**

Aufgrund der steigenden Stückzahlen und der Tatsache, dass es einfach nicht genügend Personal für diese Tätigkeiten gibt, haben sich neue Modelle entwickelt, die eine wirtschaftliche Bearbeitung der Bauteile ermöglichen. Mensch und Maschine – so die einfache Rech-

nung – sind als Einheit anzusehen. Die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems wird hierbei betrachtet. Da, wie hinreichend bekannt, 70 % der Automatisierung nur 30 % des Aufwandes bedeuten, gilt es den Kompromiss zu finden, bei dem die Arbeiten des Roboters mit den Arbeiten des Mitarbeiters optimal abgestimmt sind. Der Roboter putzt die groben und zeitraubenden Bereiche an zwei bis drei verschiedenen Werkzeugen. Die restlichen Bereiche, meist unzugänglich oder zu undefiniert, werden parallel vom Mitarbeiter, der die Anlage beschickt, manuell bearbeitet. Dies spart in der Regel zusätzliche Spezialwerkzeuge in der Roboterzelle und die damit verbundenen Mehrkosten. Auch gilt es, die Komplexität der Putzlinie im Rahmen zu halten, da zu filigrane und sensible Anlagentechnik einem späteren sicheren Dauerbetrieb entgegenwirkt. Die Zielrichtung für die Roboterzelle lautet: „einfach und sicher“.

Werden all diese Randbedingungen berücksichtigt, lassen sich flexible und wirtschaftliche Roboterlösungen in der Putzerei umsetzen.

Ein Beispiel hierfür ist die neue Roboterputzlinie der carat robotic innovation gmbh, Dortmund. Gemeinsam mit einem Anwender aus der Gießereibranche wurde eine neue Putzlinie konzipiert und umgesetzt. Das Produktspektrum umfasst dabei Bauteile bis zu 150 kg mit mittelgroßen Abmessungen (400 mm x 800 mm x 400 mm).

Die Anforderungen und Wünsche an die neue Maschinenteknik waren schnell definiert:

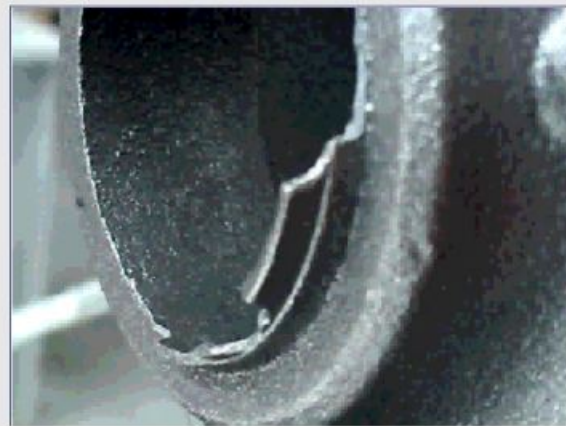
- ergonomische Beladehöhe für den Mitarbeiter zur Senkung der körperlichen Belastung,
- Möglichkeit des Betriebs mit einem bzw. zwei Mitarbeitern je nach Produkt und Putzumfang,
- hohe Flexibilität für verschiedene Schleifaufgaben,
- modularer Aufbau der Zellen und Möglichkeiten zur Erweiterung,
- Reduzierung des Nacharbeitsaufwands,
- kurze Rüstzeiten zur Verringerung der Stillstandszeiten bei Produktwechsel,
- robuster Maschinenbau und leichte Bedienbarkeit,
- hohe Serviceverfügbarkeit des Systemlieferanten,
- Kompetenz in der Robotik und Unterstützung bei der Programmerstellung.

**Modular aufgebaute Schleifeinheiten**

Kernstück der Anlage ist der ABB-Roboter IRB 6600 mit einer Handhabungskapazität von 225 kg. Auf einem mobilen Grundrahmen sind der Roboter und sämtliche Aggregate aufgebaut. Eine Schallschutzkabine sorgt für die nötige

Kapselung und damit Sicherheit für Bediener und Anlage. Integriert sind neue, modular aufgebaute Schleifeinheiten mit einer Leistung von bis zu 22 kW (Bild 1). Die Drehzahl ist über einen Frequenzumformer geregelt. Dadurch werden konstante Schnittgeschwindigkeiten garantiert. Über einen berührungslosen Sensor wird der Scheibendurchmesser überwacht und der Verschleiß automatisch durch den Roboter kompensiert. Die Komponenten sind speziell für die Anforderungen im rauen Gießereiumfeld ausgelegt. Dank des mobilen Aufbaus konnte die Putzroboterzelle komplett montiert geliefert werden und nach kurzer Inbetriebnahmephase bereits die Arbeit aufnehmen.

Besonderen Wert legte man im Projekt auf die Qualifizierung der Mitarbeiter im Umgang mit dem Roboter und der neuen Anlagentechnik. Die Schulungen sowohl am Roboter als auch an der Systemperipherie wurden projektbegleitend beim Anlagelieferanten durchgeführt. Neben dem „Standard-Roboterführerschein“ erhielten die Mitarbeiter auch das Praxiswissen, um mit der Programmiersoftware Famos robotic umgehen zu können. Denn anders als bei herkömmlichen Roboterzellen werden die Putzzellen von carat auf Basis der 3-D-Bauteildaten programmiert. Das Tool erlaubt die Simulation der Bearbeitung am Bildschirm noch vor Fertigung der Anlage (Bild 2). Zugänglichkeitsprobleme und Störkonturen lassen sich frühzeitig erkennen und in der Konstruktion berücksichtigen. Insbesondere bei den durch die Toleranzen nicht zu vermeidenden Programmanpassungen werden die Vorteile des Systems schnell deutlich. Alle Änderungen, zum Beispiel Positi-



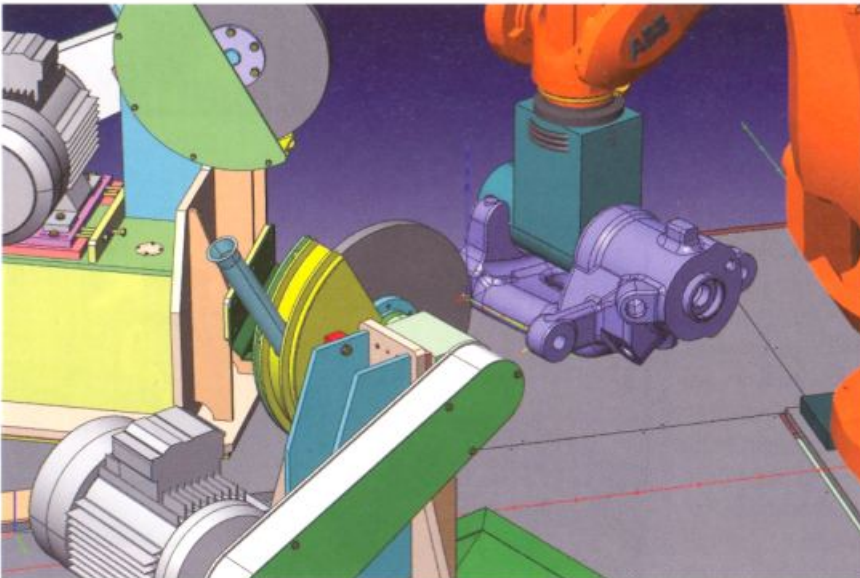
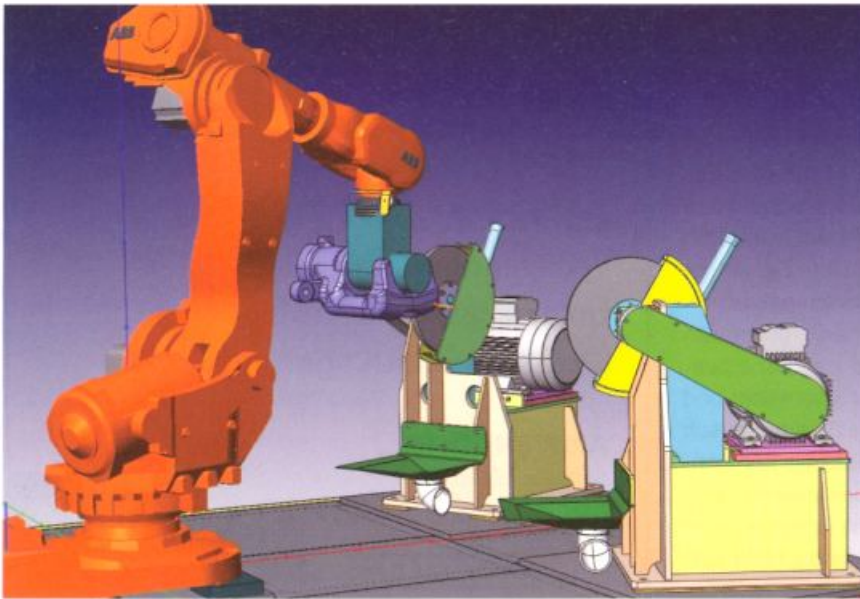


Bild 2: Programmierung des Roboters und Simulation der Anwendung am PC

onen, Winkelstellungen und Geschwindigkeiten, führt der Mitarbeiter vor Ort am Famos-Laptop durch, Programmarchivierung inklusive.

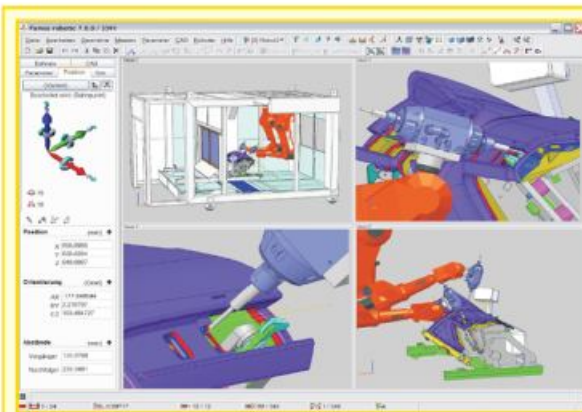
Die hohe Akzeptanz bei den Mitarbeitern in der Putzerei und deren Integration waren ausschlaggebend für den Erfolg des Projekts. In der Praxis hat die neue Anlagentechnik die Bewährungsprobe bereits erfolgreich bestanden.

#### Humanisierung des Arbeitsplatzes

Neben dieser klassischen Anwendung, das Bauteil zu greifen und an der Bearbeitungseinheit vorbeizuführen, gibt es Lösungen, bei denen der Roboter das Werkzeug führt. Dieses Konzept zielt besonders auf Applikationen mit großen und schweren Bauteilen. Das Werkstück wird auf einem Drehtisch mit zusätzlichen Satelliten positioniert, und die Gratgeometrien werden mit einer Hochfrequenzspindel bearbeitet. Zum Einsatz kommen neben kleinen Diamantscheiben auch Fräsköpfe, die mit speziellen Wendeschneidplatten besetzt sind. Gerade bei diesen Anwendungen ist auch die Humanisierung des Arbeitsplatzes ein wichtiger Aspekt und Antrieb für automatisierte Lösungen.

*Michael Hoppe, Vertriebsleiter, carat robotic innovation gmbh, Dortmund*

Weitere Informationen:  
[www.carat-robotic.de](http://www.carat-robotic.de)



# FAMOS<sup>®</sup>

robotic

- Offline-Programmierung für Industrieroboter
  - Fräsen
  - Entgraten
  - Lackieren
  - Schleifen
  - Kleben
  - Wasserstrahlen

[www.famos-robotic.de](http://www.famos-robotic.de)