

MM

Das Industriemagazin

MASCHINENMARKT

www.maschinenmarkt.de

SPECIAL
Innovativer Norden

Griff in die Kiste

Mit zuverlässiger Objekterkennung lassen sich ungeordnete Bauteile sicher greifen



Oberflächentechnik

Glänzende Aussichten für Sichtteile aus Keramik

Verbindungstechnik

Schnelles Lötten von Bauelementen auf 3D-Schaltungsträger

Kunststoffverbindungen

„Bauraumoptimierung wird immer wichtiger.“

Karsten Ringelberg, Arnold Umformtechnik GmbH & Co. KG

Glänzende Aussichten für Keramikoberflächen

Um erstmals aus Keramik hergestellte Sichtteile für ein Premiumfahrzeug eines Automobilherstellers auf Hochglanz zu bringen, haben zwei Unternehmen einen robotergestützten Bearbeitungsprozess konzipiert und auf engem Raum konzentriert – in einer vollautomatischen Poliermaschine.

FELIX BOB UND MATTHIAS WEISSKOPF

Keramikteile sind aufgrund ihrer erstklassigen optischen, haptischen, kratzerresistenten und alterungsbeständigen Eigenschaften in der Automobilindustrie und in der Informations- und Kommunika-

Dipl.-Ing. (FH) Felix Bob ist Entwicklungsleiter bei der Zeltwanger Automation GmbH in 72144 Dußlingen, Tel. (0 70 72) 9 28 97-7 20, f.bob@zeltwanger.de; Matthias Weisskopf ist Geschäftsbereichsleiter Keramik bei der Oechsler AG in 91522 Ansbach, Tel. (09 81) 18 07-1 63, m.weisskopf@oechsler.com

tionstechnik stark im Kommen. Schöne und robuste Sichtteile, die bisher allenfalls Edelhandys zierten und in kleinsten Stückzahlen in die Schmuckindustrie gingen, werden inzwischen für die Produktion in großen Mengen vorbereitet. Eine große Herausforderung ist dabei das sichere maß- und wiederholgenaue Polieren von 3D-Freiformflächen in einem vollständig automatisierten Prozess. Für diese anspruchsvolle Aufgabe hat die Zeltwanger Automation GmbH in Koopera-

tion mit der Oechsler AG eine vollautomatische, robotergestützte Poliermaschine entwickelt (Bild 1).

Dabei war nicht von Anfang an klar, ob sich aus den gesammelten Ideen aus den beiden Unternehmen ein tragfähiges Projekt entwickeln würde, denn die Herausforderungen waren vielfältig und groß. Für neue Design- und Sichtteile in den Premiumfahrzeugen eines süddeutschen Automobilherstellers sollte der in diesem Anwendungsbereich neue Werkstoff Keramik mit einem neuen, automatisierten Polierverfahren auf Hochglanz gebracht werden. Die Automatisierung war wegen sehr hoher Stückzahlen zwingend. Mit Kleinserien, wie man sie beispielsweise für die Verschalung teurer Handys kannte, hatte das nichts mehr zu tun. Die Werkstoffspezialisten von Oechsler und die Automatisierungsfachleute von Zeltwanger ergänzten sich aber gut und konnten die komplexe Aufgabe lösen.

Aufhängung des Roboters ermöglicht kleinere Fertigungszelle

Inzwischen läuft die Fertigung, und wer einen Blick darauf werfen würde, könnte vielleicht gerade eine der beiden Beladeschubfächer geräuschlos in die Poliermaschine gleiten sehen. Griffbereit liegen dann bis zu 13 Keramik-Rohteile positionsgenau für den Roboter zur Entnahme bereit. Sobald der Sechs-Achs-Knickarmroboter mit einem



Bild: Zeltwanger

Bild 1: In das Konzept der automatischen Poliermaschine wurden auch Erfahrungen vom Hochglanzpolieren keramischer Kniegelenke eingebracht. Die Maschine lässt nun den Übergang zur Massenfertigung zu.

eigens entwickelten Greifer zuläng, könnte das Bewegungsmuster auch den fachkompetenten Beobachter zunächst vielleicht irritieren. Er würde aber sicher schnell bemerken, dass der „Stäubli“ – wie der Entnahmeroboter vom Personal geradezu familiär genannt wird – sich „verkehrt herum“ bewegt.

Bei Zeltwanger war man auf die Idee gekommen, ihn kopfüber an der oberen Verstrebung der Poliermaschine zu befestigen (Bild 2). Diese Aufhängung ermöglicht eine kleinere Fertigungszelle und verhindert die Verschleppung von Emulsion. Außerdem ist diese Konstruktion stabiler – es gibt eindeutig weniger Vibration.

Völlig unregelmäßige Freiformen gleichmäßig zum Glänzen gebracht

In flüssigen Bewegungen wird nun ein Exemplar des Keramikteils, das die Experten von Oechsler zu einer komplexen, dreidimensionalen Freiform gebacken haben, wie von Geisterhand zu den einzelnen Polierstationen geführt. Dort erhält es die endgültige, hochglänzende Oberfläche.

Bis zu fünf Polierstationen haben im Arbeitsraum der Maschine Platz. Sie können je

Bild 2: Der Roboter ist an der oberen Verstrebung des Gehäuses befestigt. Diese Aufhängung stabilisiert die ganze Maschine. Es gibt weniger Vibration.

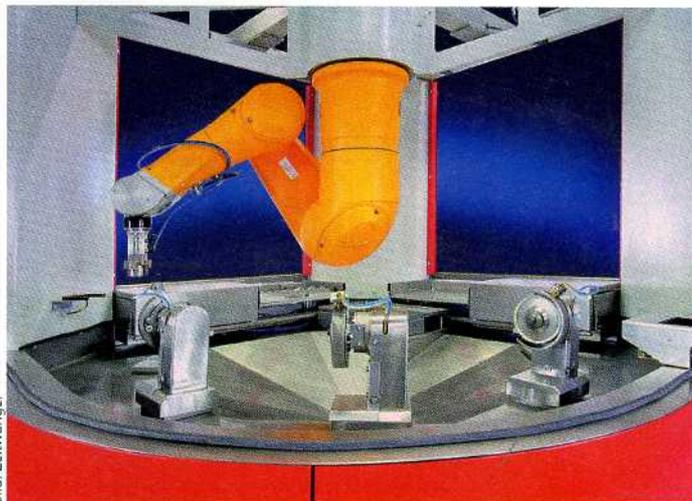


Bild: Zeltwanger

nach benötigten Prozessschritten bestückt und aktiviert werden. Beim Polierprozess führt der Roboterarm das Werkstück dank einer schnellen und intelligenten Steuerung stets im gewünschten Winkel an das Polierwerkzeug. Die völlig unregelmäßigen Freiformen des Werkstücks werden deshalb in allen Bereichen gleichmäßig zum Glänzen gebracht.

Beim Bearbeiten des Keramikteils könnte sich der kompetente Betrachter noch einmal wundern, denn die Polierstationen geben nach, wenn der Roboter das Werkstück gegen die Polierscheibe drückt (Bild 3). Das liegt jedoch nur daran, dass die Polierwerkzeuge die Widerstandskraft gegen das ange-drückte Bauteil innerhalb eines Bearbeitungsfensters selbsttätig regeln und die Be-



» **DIE BERGHOFF-METHODE**

Industrielles Outsourcing für mechanische Bearbeitung

» **UNSERE KAPAZITÄTEN**

Fräs-/Drehbearbeitung im 3-/4- und 5-Achs-Bereich bis 25 t und 5.000 mm

» **UNSERE PHILOSOPHIE**

Langfristige und strategische Partnerschaften

» **REFERENZEN**

Langjährige Erfahrung in Branchen mit hohem Anspruch

FERTIGEN SIE IMMER NOCH
SELBST?

BERGHOFF GmbH & Co KG

Langenheid 1
57489 Drolshagen
Deutschland

www.BERGHOFF.eu

Kontakt

Tel +49 (0) 2763 21279-0
Fax +49 (0) 2763 21279-79
Mail info@berghoff.eu



LANGRZ & KURZ



wir drehen alles

Erleben Sie die geballte Innovationskraft von Cincom und Miyano – vom Einsteigermodell bis zur Oberklasse: CITIZEN bietet Ihnen alles aus einer Hand.

Überzeugen Sie sich persönlich auf den TURNING DAYS NORD in Dortmund. Wir freuen uns auf Sie!



Cincom Miyano

"Evolution and Innovation" is the Future

CITIZEN MACHINERY EUROPE GMBH
Mettinger Straße 11 · D-73728 Esslingen
Fon +49(0)711-3906-100
E-Mail cme@citizen.de · www.citizen.de

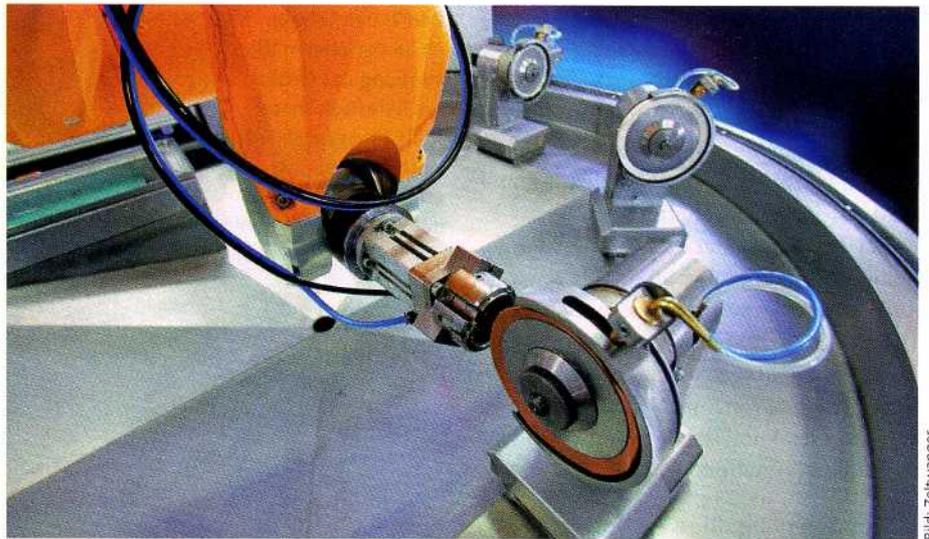


Bild: Zeltwanger

Bild 3: Die Polierstationen geben dem Andruck durch das vom Roboter geführte Keramikteil fein dosiert nach. Dadurch bleiben die Arbeitsbedingungen im Bearbeitungsfenster.

arbeitsbedingungen dadurch immer nahe am Optimum bleiben.

Hat die letzte Polierstation innerhalb des Prozesses ihre Arbeit getan, wird das Bauteil in einem Ultraschall-Reinigungsbad von den Resten der Polieremulsion gereinigt. Anschließend wird es in einem Luftstrom getrocknet und zuletzt auf die passende Aufnahme der Fertigteil-Entnahmeschubladen abgelegt. Bei einer letzten Durchfahrt durch die Gabellichtschranke stellt der „Stäubli“ fest, ob wirklich kein Bauteil mehr am Greifer sitzt. Mit der Entnahme des nächsten Rohteils beginnt der mannos arbeitende, vollautomatische Polierprozess erneut.

So reibungslos lief der Prozess zu Beginn nicht ab. Manchmal verlor der Roboter das Teil während des Schwenkens. Auch in zahlreichen Versuchen wurde kein Greifer gefunden, der das Teil sicher fassen und durch die Bearbeitungsschritte führen konnte. Als auch der Marktführer für Greifsysteme nicht weiterhelfen konnte, baute Zeltwanger selbst einen genau passenden Greifer. Oechsler stellte dafür die Datensätze der Aufnahmeform zur Verfügung, auf der die Keramikblende später im Endprodukt montiert wird.

Vorgegebene Premiumqualität optisch und haptisch erreicht

Wie es bei der automatisierten Fertigung geboten ist, wird der Bearbeitungsvorgang in allen Phasen überwacht. Schon während der Entnahme des Bauteils vom Beladeschubfach erfolgt eine Präsenzprüfung. Dazu fährt der Roboterarm in eine Lichtschrankengabel, in der geprüft wird, ob ein Teil anliegt. Im Aufnahmesystem sind zwei Sensoren integriert, die die Präsenz des Teils während der kompletten Bearbeitung im mit

Glastüren gekapselten Arbeitsraum abfragen. Die Positionierung der Sensoren in der Aufnahme ist so gewählt, dass sie auch einen Bruch des Werkstücks bemerken und den Vorgang unmittelbar stoppen würden.

Im Ergebnis entspricht die erreichte Güte der Keramikoberfläche den hohen Anforderungen sowohl von Oechsler als auch des Endkunden. Obwohl es aufgrund fehlender Messmöglichkeiten an den unregelmäßig geformten Flächen keine Aussage zum R_a -Wert der Oberflächen geben kann, sieht und spürt man sofort die Qualität der Bearbeitung. Optisch und haptisch zeigt sich die vorgegebene Premiumqualität.

Als Innenraum-Design-Sicht- und Funktionsteil in einem Pkw überzeugt Keramik darüber hinaus auch durch erstklassiges thermisches Verhalten – es ist fast neutral gegenüber der Umgebungstemperatur. Die Oberfläche bleibt maßhaltig und lässt sich sowohl bei hohen Plus- wie auch bei tiefen Minusgraden gefahrlos berühren.

In die Herstellung des Rohteils im Pulverspritzgieß-Verfahren bringt der Mittelständler Oechsler seine gesamte Kompetenz ein. Es hat als Grünling noch rund 30 % Übermaß, bevor der Kunststoff herausgelöst wird. Nach einem weiteren Prozessschritt ist das Teil bereit für den von Zeltwanger konzipierten Schleif- und Polierprozess, der Endmaß und Oberflächengüte sicherstellt und in den auch die Erfahrung Zeltwangers beim Hochglanzpolieren von keramischen Kniegelenken eingegangen ist.

Nach dem derzeitigen Stand versprechen die glänzenden Keramikoberflächen auch wirtschaftlich glänzende Aussichten – die kooperierenden Unternehmen erwarten Folgeaufträge.

