



Gleitschleifen von Keramikoberflächen kann zu Mikrokratzern (links) führen. Eine neue Polierpaste erreicht dagegen Hochglanz (rechts).

Bilder: Walther Trowal

Gleitschleifen von Keramik

Hochglänzende Keramikoberflächen treten aus dem Schatten: hohe Oberflächenglätte bei geringen Stückkosten

Eine neue Polierpaste ermöglicht es, Komponenten aus Keramik mit hochglänzenden Oberflächen herzustellen. Mit ihr erreichen Anwender beim Gleitschleifen eine mittlere Rauheit von $0,002$ bis $0,005 \mu\text{m}$ – ein Wert, der bisher nur mit hohem manuellem Aufwand erzielt werden konnte. Das neue Verfahren eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der dekorativen Keramik sowie der Medizintechnik.

Während das Hochglanzpolieren von Metalloberflächen Stand der Technik ist, führten die Arbeiten zur Erzielung extrem glatter Keramikoberflächen lange Zeit ein Schattendasein. Doch das Interesse am Einsatz keramischer Werkstoffe steigt stetig, da sie im Vergleich mit Metallen aufgrund ihrer höheren Abriebfestigkeit, höhere Standzeiten erzielen. Hoher Glanz dient bei Design-, Optik- und Consumer-Produkten vor allem dekorativen Zwecken. Im industriellen Bereich sind widerstandsfähige Teile mit möglichst glatten Flächen und entsprechend geringem Reibungswiderstand gefragt. Harte Zirkon Keramik ist hier ein Werkstoff der Wahl; die Teile auf Hochglanz zu bringen war jedoch bisher eine zu lösende Aufgabe.

Für das wirtschaftliche Polieren auf Hochglanz wird oft das Gleitschleifver-

fahren eingesetzt. In der Praxis wird zuerst mit einem Pulver gearbeitet, das stark schleift, anschließend wird eine Paste verwendet, die hohen Glanz erzeugt. Dabei kommen Poliermittel zum Einsatz, die sehr feine Körner enthalten. Sie erzielen jedoch auf harten Werkstoffen nur einen geringen Materialabtrag. Die Bearbeitungszeit, die benötigt wird, um eine vorgeschliffene Oberfläche – beispielsweise mit einer Rauheit von etwa $0,02 \mu\text{m Ra}$ – auf Hochglanz zu bringen, wäre unwirtschaftlich lang.

Walther Trowal bietet für solche Anwendungen verschiedene Polierpulver an, die sich in der Art des Minerals, also beispielsweise ihrer Härte und Sprödigkeit sowie der anfänglichen Korngröße, unterscheiden. So steht für jede Anwendung das geeignete Produkt zur Verfügung.

Aus scharfkantig wird rund

Für das wirtschaftliche Hochglanzpolieren von Keramik gab es jedoch noch keine sinnvolle Lösung. Da das Problem in mehreren Branchen auftrat, bildete sich im Jahr 2012 ein Konsortium aus acht Unternehmen und Instituten. Darunter Walther Trowal, das sich zum Ziel setzte, unter anderem neue Verfahren für das Hochglanzpolieren von Keramik zu entwickeln. Das Projekt mit dem Namen KeraOpt wurde mit Mitteln der NRW-EU-Ziel 2-Förderung unterstützt. Im Konsortium hatte Walther Trowal die Aufgabe übernommen, das Gleitschleifen so weiterzuentwickeln, dass auch auf keramischen Werkstücken bisher nicht erreichte Hochglanzoberflächen entstehen können. Eine Aufgabenstellung war, neue keramische Formeneinsätze für Spritzgussformen zu entwickeln, die die Herstellung fein detaillierter Strukturen mit gleichzeitig sehr glatten Oberflächen ermöglichen sollten.

Nach umfangreichen Versuchen hat Walther Trowal ein Mineral gefunden, das für mehrere Anwendungen geeignet ist: Es poliert sowohl Komponenten aus hochwertigen Zirkon-Keramiken auf Hochglanz als auch metallische Bauteile. Das neue Produkt, die Polierpaste trowapast PKC für das Gleitschleifen, erweitert nun die Produktpalette bis hin zum Hochglanzpolieren von Keramikbauteilen. Die neue Paste enthält ein grobkörniges Mineral, das zunächst schleift, sich jedoch während des Prozesses zerreibt und schließlich so feinkörnig wird, dass es die Oberfläche poliert.

Angelika Helten, die Laborleiterin bei Walther Trowal, erläutert warum jetzt auch Keramikteile einen bisher nicht erreichten Glanzgrad aufweisen: „Der Clou ist, dass PKC während des Prozesses seine Charakteristik verändert: Während herkömmliche Körner beim Schleifen zerbrechen und

Ein Mitarbeiter prüft die Oberflächenqualität während des Gleitschleifprozesses.

anschließend scharfe Kanten haben, entstehen runde Körner. Sie polieren und schonen die Oberfläche, indem sie ihr keine Mikro-Kratzer hinzufügen. Damit bilden sie die Grundlage für den hohen Glanz. Das Ergebnis ist eine mittlere Rauheit von 0,002 bis 0,005 μm , das hat selbst uns beeindruckt.“

Für die oben erwähnten keramischen Formeneinsätze wurde die Verfahrensweise übernommen, die sich beim Polieren von Metalloberflächen bewährt hat. Da der Abtrag der Polierpulver auf Keramik geringer als auf Metalloberflächen ist, wird bei einer Ausgangsrauheit von 0,3 μm Ra jedoch über einen längeren Zeitraum und mit zwei verschiedenen Mitteln gearbeitet. Zunächst wird etwa 20 Stunden mit einem schleifenden Pulver und danach 40 Stunden mit trowapast PKC poliert.

Das Ergebnis: Ein am Projekt KeraOpt beteiligtes Unternehmen stellt jetzt Inlays für den Kunststoff-Spritzguss nicht mehr aus Werkzeugstahl, sondern aus Keramik her – der Ra-Wert sank von etwa 0,011 auf 0,002 μm .

Erste Erfahrungen

Auch ein weiteres Mitglied des Konsortiums setzt das neue Verfahren erfolgreich ein. Dieses Unternehmen stellt dekorative Werkstücke her, die im Innenraum von Fahrzeugen verbaut werden – zum Beispiel Gangwahlschalter und Bedienelemente für Autoradios oder Klimaanlage. Sie bestehen aus Zirkon-Keramik und der Auftraggeber verlangte hochglänzende Oberflächen. Das Polieren war mit hohem manuellen Aufwand verbunden, mit trowapast PKC kann das Polieren nun automatisch im Gleitschleifprozess erfolgen. Die Keramikteile werden zweimal je 72 Stunden geschliffen, danach wird 48 Stunden poliert und 2 Stunden aufgehellt. Das Ergebnis sind kratzerfreie, hochglänzende Bauteile, die nach einem weiteren Reinigungsschritt direkt verbaut werden können.

Christoph Cruse, der Gesamtvertriebsleiter bei Walther Trowal, sieht deutliche Vorteile für seine Kunden: „Die Prozessdauer hört sich zunächst lang an. Der Prozess läuft jedoch unbeaufsichtigt und erfordert nur minimale manuelle Eingriffe. Da pro Charge 5.000 Werkstücke poliert werden, sind die Stückkosten deutlich günstiger als vorher.“



Neue Möglichkeiten

Die ersten Erfahrungen aus der Praxis belegen, dass das neue Verfahren einen großen Fortschritt für die Herstellung glatter Keramikoberflächen darstellt. Es eröffnet eine Reihe neuer Anwendungsmöglichkeiten, zum Beispiel bei der Herstellung von fadenführenden Teilen im Textilmaschinenbau oder Keramikbeschichtungen auf Komponenten aus Metall. Auch für Implantate oder

Bauteile der Optoelektronik sowie Spiegel ist das Verfahren interessant.

Walther Trowal bietet Interessenten die Möglichkeit, das neue Verfahren im werkseigenen Technikum in Haan zu testen. So können sich Anwender vor einer Investitionsentscheidung überzeugen, dass die gewünschten Spezifikationen erreicht werden. 

 Walther Trowal
 www.walther-trowal.de