

B 2129 E

das
dental
labor

Die ganze Welt
der Zahntechnik



SONDERDRUCK

► *Keramisch versus synthetisch*
von Anke Turger und Berend Denkena, Hannover



Untersuchung zur Ermittlung des geeigneteren Schleifkörpers für Zirkonoxid

Keramisch versus synthetisch

Forschung und Entwicklung sind stetige Prozesse in der Zahntechnik, regelmäßig werden neue und innovative Produkte auf den Dentalmarkt gebracht. Die Firma EVE hat es sich zum Ziel gesetzt, eine neuartige Schleifergeneration zu entwickeln, die eine hohe Abtragsrate und gleichzeitig eine positiv geringe Wärmeentwicklung im Werkstück erzielt.

Autoren:

Anke Turger und
Berend Denkena,
Hannover

Indizes:

Keramik
Schleifkörper
Zirkoniumdioxid

Inhalt der durchgeführten Studie war es, die beiden Schleifkörper „Diadur“ und „Diasynt“ aus dem Hause EVE mittels digitaler Pyrometrie (berührungsfreie Temperaturmessung) in ihrer Wärmeentwicklung während des Schleifprozesses zu untersuchen. Durch eine geringere Wärmetoleranz bei dem synthetisch gebundenen Schleifer im Gegensatz zum keramisch gebundenen soll das Bindematerial stetig während der Benutzung des Instruments zurückgesetzt und somit immer ein ungenutztes Diamantkorn für den Bearbeitungsprozess zur Verfügung gestellt werden. Scharfe Schneiden im Materialeingriff ermöglichen ein bis zu dreifach höheres Zerspanvolumen in der gleichen Zeiteinheit. Eine weitere Auswirkung ist, dass zudem eine bessere Wärmeabfuhr aus dem Zirkonoxidblock ermöglicht wird.

Das Besondere

Der keramisch gebundene, mit synthetischem Diamantkorn durchsetzte Schleifer (Diadur) basiert auf einer keramischen Bindung mit geringer Wärmeleitfähigkeit und sehr hoher Wärmetoleranz, wodurch der Schleifkörper bis

zirka 800°C wärmostabil und verschleißfest bleibt. Der in der Bindung vorliegende synthetische Diamant ist bis zirka 650°C strukturstabil und besitzt eine fünfmal höhere Wärmeleitfähigkeit als Silber. Daraus resultiert eine nahezu unabhängige Wärmeleitfähigkeit vom Bindematerial. Lediglich das Diamantkorn führt zur Wärmeleitung. Der synthetisch- beziehungsweise kunstharzgebundene, ebenfalls mit synthetischem Diamant als Schleifkorn durchsetzte Schleifer (Diasynt) ist bezüglich der Härte mit dem keramisch gebundenen Schleifkörper vergleichbar. Kunstharz erweist sich jedoch nur bis 250°C als wärmostabil.

Die Untersuchung ...

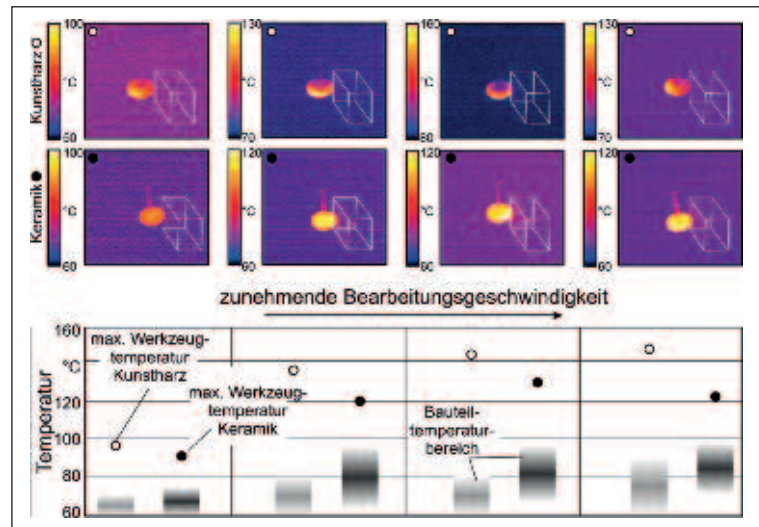
Mit Hilfe digitaler Pyrometrie in einer Thermographiekamera wurde die Kontaktzonentemperatur in Abhängigkeit der Werkzeugbelastung während der automatisierten Bearbeitung gemessen. Prüfstück hierfür war der ZrO₂-Dentalkeramikblock „In-Ceram YZ“ der Firma Vita. Die automatisierte Bearbeitung gewährleistet einen konstanten Bearbeitungsprozess ohne Einfluss des Bedieners.

... und die Erkenntnisse

1. Die thermische Belastung im Werkstück ist aufgrund der höheren Wärmeleitfähigkeit des Werkzeugs in beiden Prozessen etwa gleich verteilt.
2. Die Gesamttemperatur im Schleifkörper liegt bei den keramisch gebundenen Schleifern etwa 10°C bis 35°C unter den synthetisch gebundenen Werkzeugen, jedoch bleibt bei den keramisch gebundenen sehr viel mehr Wärme im Schleifer über einen längeren Zeitraum vorhanden. Dies führt zu einer Erwärmung des Schaftes auf bis zu 100°C (Abb. 1), was die Strahlung und Ableitung der Wärme in den Zirkonoxidblock zur Folge hat. Dies steht der oftmals positiv formulierten Annahme „Wärmeableitung zum Schaft“ entgegen.
3. Die thermische Belastung im Werkstück ist bei Bearbeitung mit einem kunstharzgebundenen Schleifsystem niedriger im Vergleich zu einem keramisch gebundenen Schleifsystem. Von großer Bedeutung ist die verursachte Temperatur im bearbeiteten Werkstück, denn sie kann Auswirkungen auf die Randzoneneigenschaften des Zirkonoxidblocks haben, die sich beispielsweise mit Rissbildung und Zugeigenspannungen auswirken können. Dies könnte späteres Versagen der Keramikversorgung zur Folge haben. Zum Verständnis zeigt die Abbildung 1, dass der keramischgebundene Schleifer eine Temperatur im Werkstück verursacht, die sich bei knapp unter 100°C bewegt. Die Werkstücke, welche mit synthetisch gebundenen Schleifern bearbeitet wurden, sind hingegen mit der angelegten Skala nicht mehr erfassbar und liegen somit weitestgehend unter 80°C.

Schlussfolgerung

Bei der Bearbeitung von Zirkonoxid sind synthetisch- oder kunstharzgebundene vorteilhafter als herkömmliche keramischgebundene Schleifsysteme. So sind neben der höheren Abtragsrate auch deutlich geringere Temperaturen in der bearbeiteten Zirkonoxidkeramik messbar. Zwar weisen bei hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten die synthetischgebundenen



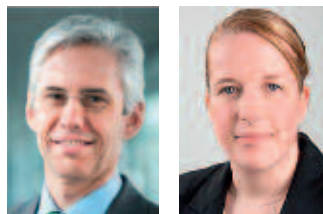
▲ Abb. 1 Temperaturentwicklung im Werkzeug und im Zirkonoxidblock bei Zunahme der Bearbeitungsgeschwindigkeit

▲ Abb. 2 Vergleich der Bauteiltemperatur und der Temperaturen im Bearbeitungswerkzeug bei steigender Bearbeitungsgeschwindigkeit

Schleifer im Vergleich zu keramischen Schleifern eine höhere Temperatur auf, jedoch bleibt die Temperatur bei der Bearbeitung des Werkstücks mit diesen bei wesentlich geringeren Temperaturen. Die Temperatur wird über das Werkzeug und nicht über das Werkstück abgeführt.

Korrespondenzadresse:

Markus Schmitzke
 Vera Andres
 EVE Ernst Vetter GmbH
 Rastatter Straße 30
 75179 Pforzheim
 Telefon (0 72 31) 97 77-0
 E-Mail info@eve-rotary.com



Die Daten basieren auf einer Studie des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) der Leibniz Universität Hannover, unter der Leitung von Professor Berend Denkena und Unterstützung von Dipl.-Ing. (FH) Anke Turger.



EVE Ernst Vetter GmbH
Rastatter Straße 30
75179 Pforzheim