

stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde

Der zahnärztliche Alltag wäre ohne rotierende Instrumente, wie z.B. diamantierte Bohrer mit einem Kern aus rostfreiem Stahl, nicht vorstellbar, da diese bei fast jeder zahnärztlichen Tätigkeit zum Einsatz kommen und somit unentbehrlich für die Berufsausübung sind. Durch diese zentrale Stellung dieser Instrumente ist eine permanente Weiterentwicklung derselben hinsichtlich Langlebigkeit und Materialstabilität unabdingbar.

Ziel dieser Arbeit war die experimentelle Entwicklung (basierend auf einem Struktur-Eigenschafts-Ansatz) von neuartigen Beschichtungsverfahren zur Herstellung von abrasiv wirkenden und langlebigen Oberflächenstrukturen auf Bohrer-Rohlingen aus wässrigen Elektrolyt-systemen. Dazu wurden Rohlinge mit sehr hitzebeständigen Nanopartikeln, wie z.B. Wolframcarbid (WC) oder Siliciumcarbid (SiC), im Dispersionsverfahren mittels zweier unterschiedlicher Ansätze (plasmaelektrolytischer Oxidation/PEO und galvanisch) beschichtet. Um die grundlegende zahnärztliche Anwendbarkeit der neuen Beschichtung zu überprüfen, wurden Vergleichsbohrungen unter definierten Bedingungen auf Zähnen aus Kunststoff durchgeführt. Dazu wurden die Zähne mit kommerziellen Bohrern und den selbst präparierten Bohrern angebohrt und die rotierenden Elemente vor und nach diesen Arbeiten mittels Rasterelektronenmikroskopie charakterisiert. Zusätzlich wurde das Bohrkühlwasser gesammelt und mittels ICP (Inductively Coupled Plasma) auf etwaige freigesetzte Schwermetallrückstände hin untersucht.

Analysen des Bohrkühlwassers mittels ICP zeigten weiters, dass bei den im Zuge dieser Arbeiten entwickelten Schichten deutlich weniger Nickel (Faktor 10) von der Oberfläche des Bohrers während des Fräsvorganges freigesetzt wird. Basierend auf den erhaltenen Ergebnissen erscheint eine Weiterentwicklung der Schichten vor allen hinsichtlich der erzielten reduzierten Freisetzung von toxischen Schwermetallionen in das Bohrkühlwasser erfolgversprechend. Durch eine derartige Innovation kann die Belastung von Patienten weitgehend reduziert werden – ein unabdingbares und in Zukunft wünschenswertes Kriterium der zahnärztlichen Behandlung!

[1] S. Höland, Untersuchungen des Einflusses eines Magnetfeldes auf elektrochemische Reaktionen an rotierenden Elektroden. Ilmenau: Technische Universität Fakultät Maschinenbau, 2010.

[2] D. Mayer, Korrelation zwischen Herstellungsprozess, Struktur und Eigenschaften von anodischen Aluminiumoxidschichten für Verschleißschutzanwendungen. Chemnitz: Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität, 2017.

Florian Pfaffeneder¹, Peter Engel², Cezarina Mardare³, Dritan Turhani¹, Achim Walter Hassel³, Christoph Kleber^{1,3}

¹ Zentrum für Mund- und Kiefer- und Gesichtschirurgie der Danube Private University (DPU)

² Zentrum für Biosciences der Danube Private University (DPU)

Steiner Landstraße 124, 3500 Krems-Stein, Austria

³ Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe der Johannes Kepler Universität (JKU)

Altenberger Straße 69, 4040 Linz, Austria



DANUBE PRIVATE UNIVERSITY
Fakultät Medizin/Zahnmedizin

JKU Institut für
Chemische Technologie
Anorganischer Stoffe