

**Aus der Universitätsklinik für  
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen**

Ärztlicher Direktor: Professor Dr. H. Weber

Abteilung Poliklinik für zahnärztliche Prothetik

Sektion Medizinische Werkstoffkunde und Technologie

Leiter: Professor Dr. J. Geis-Gerstorfer

Die Oberflächenmorphologie dentaler Implantate nach  
subgingivaler Dekontaminierung im Rahmen einer chirurgischen  
Periimplantitis-Therapie. Profilometrischer Vergleich der Effekte  
diamantierter Schleifkörper, Pulverstrahlverfahren und  
ultraschallaktivierter Partikel *in-vitro*

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des  
Doktorgrades der Zahnheilkunde  
der Medizinischen Fakultät der Eberhard Karls Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Julia Alexandra Deichmann

Böblingen

2007

Dekan:

1. Berichterstatter:

2. Berichterstatter:

Professor Dr. I. B. Autenrieth

Professor Dr. J. Geis-Gerstorfer

Professor Dr. G. Krekeler

Berichte aus der Zahnmedizin

**Julia Deichmann**

**Die Oberflächenmorphologie dentaler Implantate  
nach subgingivaler Dekontaminierung im Rahmen  
einer chirurgischen Periimplantitis-Therapie**

Profilometrischer Vergleich der Effekte diamantierter  
Schleifkörper, Pulverstrahlverfahren und  
ultraschallaktivierter Partikel *in-vitro*

D 21 (Diss. Universität Tübingen)

Shaker Verlag  
Aachen 2007

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Tübingen, Univ., Diss., 2007

Copyright Shaker Verlag 2007

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-6370-6

ISSN 0946-3941

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Problemstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Literaturübersicht</b> .....	<b>14</b>
1.2.1 Untersuchungen zu biologischen Eigenschaften der Implantatoberflächen- morphologie .....	14
1.2.2 Untersuchungen zu Methoden der mechanischen Reinigung von supragingivalen Implantatoberflächen .....	16
1.2.3 Untersuchungen zu Methoden der mechanischen Reinigung von subgingivalen Implantatoberflächen .....	17
1.2.4 Zusammenfassung der Literaturübersicht .....	18
<b>1.3 Ziel</b> .....	<b>20</b>
<b>2 Material und Methode</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 Übersicht über den Prüfplan</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2 Probekörper und Testverfahren</b> .....	<b>21</b>
2.2.1 Probekörper .....	21
2.2.2 Vorbehandlung der Probekörper .....	21
2.2.3 Verfahren zur Oberflächenbearbeitung .....	23
<b>2.3 Datenerhebung</b> .....	<b>27</b>
2.3.1 Messungen allgemein .....	27
2.3.2 Vorversuche .....	28
2.3.3 Reliabilitätsuntersuchung .....	28
<b>2.4 Datenfluss</b> .....	<b>30</b>
2.4.1 Datenerfassung .....	31
2.4.2 Maßnahmen zur Gewährleistung der Datenhomogenität am Perthometer .....	31
<b>2.5 Datenauswertung und -darstellung</b> .....	<b>31</b>
2.5.1 Statistische Berechnungen .....	32
2.5.2 Visualisierung der Daten .....	32
2.5.3 Bestimmung der Wiederholbarkeit der Versuche .....	35
<b>2.6 Zeitaufwand</b> .....	<b>35</b>
<b>3 Ergebnisse</b> .....	<b>37</b>
<b>3.1 Reliabilitätsuntersuchung</b> .....	<b>37</b>
3.1.1 Intraindividuelle Reliabilität .....	37
3.1.2 Interindividuelle Reliabilität .....	37
<b>3.2 Oberflächenabtastung</b> .....	<b>39</b>
3.2.1 Polierte Referenzoberfläche .....	40
3.2.2 Rotierende Verfahren .....	40
3.2.3 Pulverstrahlverfahren (Salzkristall und Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) .....	41
3.2.4 Ultraschallaktivierte Partikel .....	42
3.2.5 Ultraschallaktivierte Partikel (Vector®) in Kombination mit einem Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Sand- Strahlverfahren (CoJet®) .....	45
<b>3.3. Auflichtmikroskopische Beurteilung</b> .....	<b>49</b>
3.3.1 Polierte Referenzoberfläche .....	49
3.3.2 Rotierende Verfahren .....	49
3.3.3 Pulverstrahlverfahren .....	50
3.3.4 Ultraschallaktivierte Partikel .....	51
3.3.5 Ultraschallaktivierte Partikel in Kombination mit dem Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Sand-Strahlverfahren .....	52
<b>4 Diskussion</b> .....	<b>54</b>
<b>4.1 Wiederholbarkeit der Messungen</b> .....	<b>54</b>

<b>4.2 Theoretische Betrachtungen zu klinischen Aspekten der untersuchten Verfahren</b>	<b>54</b>
<b>4.3 Oberflächenmorphologie nach Bearbeitung</b>	<b>55</b>
4.3.1 Klassische Verfahren der mechanischen Dekontamination von Implantatoberflächen	57
4.3.2 Experimentelle Verfahren der mechanischen Dekontamination von Implantatoberflächen	59
<b>4.4 Kritische Bewertung der Durchführung des Projekts in der geplanten Art und Weise</b>	<b>62</b>
4.4.1 Oberflächengüte der Titanprobekörper	62
4.4.2 Einbettung der Probekörper	63
4.4.3 Mechanische Bearbeitung der Probekörper	64
4.4.4 Funktionstüchtigkeit des Abtastgeräts (Perthometer)	67
4.4.5 Abtastverfahren mittels Perthometer	68
<b>4.5 Ziel der Studie</b>	<b>69</b>
<b>4.6 Empfehlungen für weiterführende Studien und weitergehende Fragestellungen</b>	<b>70</b>
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>74</b>
<b>6 Anhang</b>	<b>75</b>
<b>6.1 Zusammenfassung der wissenschaftlichen Arbeiten zur Morphologie von Implantatoberflächen und zu Methoden der mechanischen Reinigung von Implantatoberflächen</b>	<b>75</b>
<b>6.2 Literaturverzeichnis</b>	<b>76</b>
<b>6.3 Übersicht über die Bearbeitungsserien der Probekörper</b>	<b>88</b>
<b>6.4 Messwerte in Zahlen</b>	<b>90</b>
6.4.1 Intra- und interindividuelle Reliabilität mehrerer Untersucher	90
6.4.2 Messergebnisse der Oberflächenabtastung	96