

Int Poster J Dent Oral Med 2006, Vol 8 No 03, Poster 322

# Stereolithographisch hergestellte Bohrvorrichtung für Zahnimplantate auf der Grundlage computertomographischer Daten

**Sprache:** Deutsch

**Autoren:**

Dr. med. dent. Ali-Reza Ketabi, Abteilung für Prothetik und Werkstoffkunde, ZZMK Tübingen  
 Dr. rer. nat. Michael Schaich, Abteilung für Radiologie und Diagnostik, Universität Tübingen  
 Prof. Dr. med. Claus Claussen, Abteilung für Radiologie und Diagnostik, Universität Tübingen  
 Prof. Dr. med. dent. Heiner Weber, Abteilung für Prothetik und Werkstoffkunde, ZZMK Tübingen

**Datum/Veranstaltung/Ort:**

26. - 30. Oktober 2005  
 Gemeinsame Tagung wiss. Gesellschaften der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Oktober 2005 Berlin  
 Berlin

**Problemstellung**

Die Herstellung von Kavitäten im Kiefer zur Aufnahme von Zahnimplantaten ist wegen der Nähe zu sensiblen anatomischen Strukturen nicht unproblematisch. In schwierigen Situationen kann durch computertomographische Aufnahmen (CT) des Kiefers die Implantatplanung unterstützt werden. Es wird eine Bohrvorrichtung vorgestellt, mit deren Hilfe die anhand von CT-Daten durchgeführte Implantatplanung umgesetzt werden kann.

**Material und Methoden**

Anhand eines Gipsmodells des Gebisses wird eine Miniplastschiene hergestellt. Die Bohrvorrichtung besteht aus einem "Halter" und einem "Stecker", die mittels einer T-Profil-förmigen Steckverbindung verbunden sind (Abb. 1). Der Halter, ein Standardteil, wird auf die Schiene aufgeklebt; Schiene mit Halter trägt der Patient während der CT-Aufnahme im Mund. Der Halter enthält vier Bohrungen, die mit Material hoher Röntgendichte gefüllt sind und zur Lokalisierung des Halters im CT-Datensatz dienen (Abb. 2). Anhand der CT-Daten erzeugt unsere Software mit Hilfe der Makrosprache des CAD-Systems die individuelle Konstruktion des Steckers, der die Bohrhülse zur Führung des Knochenbohrers enthält. Dieser Stecker wird stereolithographisch hergestellt (Abb. 3 und 4). Bei der Implantation wird dem Patient die Schiene mit Halter und dem individuell gefertigten Stecker eingesetzt (Abb. 5). Die Führungshülse des Steckers gibt die Richtung und Tiefe der Bohrung vor.

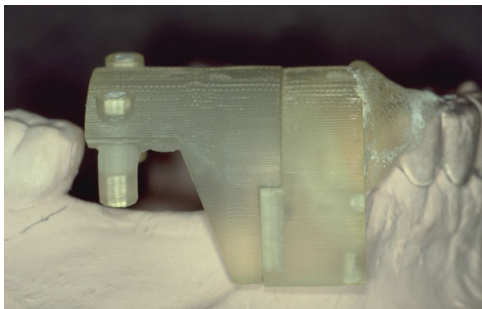


Abb. 1: Schiene mit Halter und Standard-Stecker

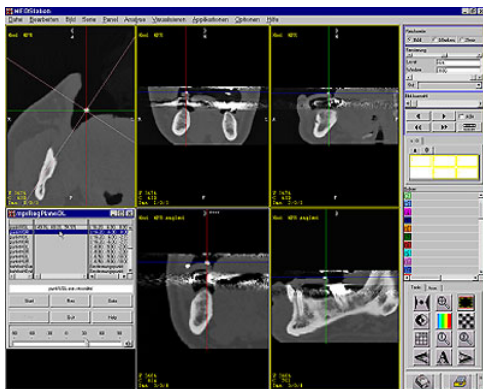


Abb. 2: 3-D Darstellung des Op-Gebietes

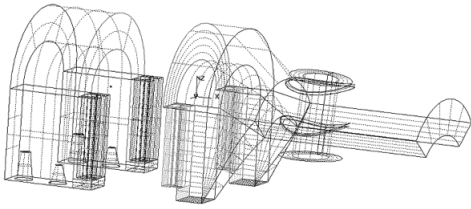


Abb. 3: Konstruktion für individuellen Stecker

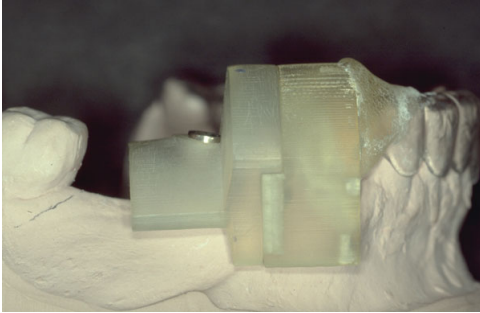


Abb. 4: Individuell hergestellter Stecker

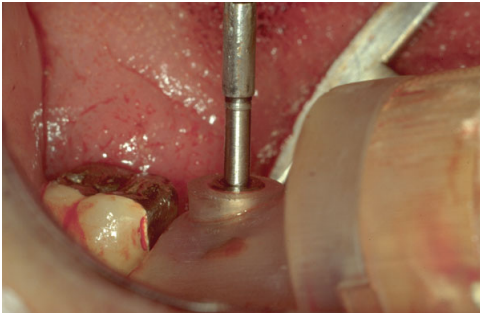


Abb. 5: Individuelle Bohrschablone

## Ergebnisse

Ergebnisse: Durch diese Methode können die radiologischen Daten zur direkten stereolithographischen Herstellung einer Bohrschablone umgesetzt werden. Die Arbeitsschritte wurden zunächst an Phantomen durchgeführt, die Genauigkeit der Methode wurde an Kiefermodellen ermittelt, die Abweichungen lagen unter 0,5 mm. Diese Methode wurde erfolgreich an einem Patienten mit 2 Implantaten eingesetzt (Abb. 6).



Abb. 6: Postoperatives Bild

## Schlußfolgerungen

Schlussfolgerung: Die beschriebene Methode zur Herstellung einer Bohrschablone kann empfohlen werden. Sie ermöglicht die direkte Umsetzung der aus den CT-Daten gewonnenen Informationen. Um diese Methode zu optimieren, sind weitere Anwendungen bei Patienten sind in Planung.

## Literatur

1. Fortin T, Coudert JL, Champeboux G, Sautot P, Lavalée S. Computer-assisted dental implant surgery using computed tomography. *J Image Guid Surg* 1995; 1(1): 53-58.
2. Higginbottom FL, Wilson Jr. TG. Three-dimensional templates for placement of root-form dental implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(6): 787-793.

3. Israelson H, Plemons JM, Watkins P, Sory C. Barium-coated surgical stents and computer-assisted tomography in the preoperative assessment of dental implant patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12(1): 52-61.
4. Lam EW, Ruprecht A, Yang J. Comparison of two-dimensional orthoradially reformatting computed tomography and panoramic radiography for dental implant treatment planning. *J Prosthet Dent* 1995; 74(1): 42-46.
5. Lomasney LM, Steinberg MJ. Computerized Imaging Before Patients Undergo Dental Implantation. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 1439-1446
6. Rosenfeld AL, Mecall RA. Use of prosthesis-generated computed tomographic information for diagnostic and surgical treatment planning. *J Esthet Dent* 1998; 10(3): 132-148.
7. Sethi A. Precise site location for implants using CT scans: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8(4): 433-438.
8. Weinberg LA Kruger B. Three-dimensional guidance system for implant insertion: Part I. *Implant Dent* 1998; 7(2): 81-93.
9. Weinberg LA Kruger B. Three-dimensional guidance system for implant insertion: Part II. Dual axes table--problem solving. *Implant Dent* 1999; 8(3): 255-264.
10. Williams MY, Mealey BL, Hallmon WW. The role of computerized tomography in dental implantology. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7(3): 373-380.

Dieses Poster wurde übermittelt von Dr. med. dent. Ali-Reza Ketabi

**Korrespondenz-Adresse:**

Dr. med. dent. Ali-Reza Ketabi

ZZMK Tübingen

Abteilung für Prothetik und Werkstoffkunde

Osianderstrasse 2-8

72076 Tübingen

**Poster Faksimile:**



**UKT**  
Universitätsklinikum Tübingen

**Stereolithographisch hergestellte Bohrvorrichtung  
für Zahnimplantate auf der Grundlage  
computertomographischer Daten**

*Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde Tübingen  
Poliklinik für zahnärztliche Prothetik  
und Werkstoffkunde  
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. H. Weber  
www.zahnklinik.uni-tuebingen.de*



A. R. Ketabi, M. Schaich, C. Claussen, H. Weber

**P 136**

**Ziel der Studie:**

Die Herstellung von Kavitäten im Kiefer zur Aufnahme von Zahnimplantaten ist wegen der Nähe zu sensiblen anatomischen Strukturen nicht unproblematisch. In schwierigen Situationen kann durch computertomographische Aufnahmen (CT) des Kiefers die Implantatplanung unterstützt werden. Es wird eine Bohrvorrichtung vorgestellt, mit deren Hilfe die anhand von CT-Daten durchgeführte Implantatplanung umgesetzt werden kann.

**Material und Methode:**

Anhand eines Gipsmodells des Gebisses wird eine Miniplastschiene hergestellt. Die Bohrvorrichtung besteht aus einem "Halter" und einem "Stecker", die mittels einer T-Profil-förmigen Steckverbindung verbunden sind (Abb. 1). Der Halter, ein Standardteil, wird auf die Schiene aufgeklebt; Schiene mit Halter trägt der Patient während der CT-Aufnahme im Mund. Der Halter enthält vier Bohrungen, die mit Material hoher Röntgendichte gefüllt sind und zur Lokalisierung des Halters im CT-Datensatz dienen (Abb. 2). Anhand der CT-Daten erzeugt unsere Software mit Hilfe der Makrosprache des CAD-Systems die individuelle Konstruktion des Steckers, der die Bohrhülse zur Führung des Knochenbohrers enthält. Dieser Stecker wird stereolithographisch hergestellt (Abb. 3 und 4). Bei der Implantation wird dem Patient die Schiene mit Halter und dem individuell gefertigten Stecker eingesetzt (Abb. 5). Die Führungshülse des Steckers gibt die Richtung und Tiefe der Bohrung vor.

**Ergebnisse:**

Durch diese Methode können die radiologischen Daten zur direkten stereolithographischen Herstellung einer Bohrschablone umgesetzt werden. Die Arbeitsschritte wurden zunächst an Phantomen durchgeführt, die Genauigkeit der Methode wurde an Kiefermodellen ermittelt, die Abweichungen lagen unter 0,5 mm. Diese Methode wurde erfolgreich an einem Patienten mit 2 Implantaten eingesetzt (Abb. 6).

**Schlussfolgerung:**

Die beschriebene Methode zur Herstellung einer Bohrschablone kann empfohlen werden. Sie ermöglicht die direkte Umsetzung der aus den CT-Daten gewonnenen Informationen. Um diese Methode zu optimieren, sind weitere Anwendungen bei Patienten sind in Planung.

**Literatur:**

1. Ficht T, Coudert JC, Chatterjee S, Bader P, Luciani S. Computer-assisted dental implant surgery using computed tomography. *J Prosthet Dent* 1995; 7(1): 33-34.
2. Haggblom P, Jönvall J, TG. Three-dimensional templates for placement of endosseous dental implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(6): 737-750.
3. Israelson H, Plemons JM, Watkins P, Sory C. Barium-coated surgical stents and computer-assisted tomography in the preoperative assessment of dental implant patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12(1): 52-61.
4. Lam EW, Ruprecht A, Yang J. Comparison of two-dimensional orthoradially reformatting computed tomography and panoramic radiography for dental implant treatment planning. *J Prosthet Dent* 1995; 74(1): 42-46.
5. Lomasney LM, Steinberg MJ. Computerized Imaging Before Patients Undergo Dental Implantation. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 1439-1446.
6. Rosenfeld AL, Mecall RA. Use of prosthesis-generated computed tomographic information for diagnostic and surgical treatment planning. *J Esthet Dent* 1998; 10(3): 132-148.
7. Sethi A. Precise site location for implants using CT scans: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8(4): 433-438.
8. Weinberg LA Kruger B. Three-dimensional guidance system for implant insertion: Part I. *Implant Dent* 1998; 7(2): 81-93.
9. Weinberg LA Kruger B. Three-dimensional guidance system for implant insertion: Part II. Dual axes table--problem solving. *Implant Dent* 1999; 8(3): 255-264.
10. Williams MY, Mealey BL, Hallmon WW. The role of computerized tomography in dental implantology. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7(3): 373-380.



Abb. 1: Schiene mit Halter und Standard-Stecker



Abb. 2: 3-D Darstellung des CT-Datensatzes



Abb. 3: 3-D Darstellung des CAD-Systems



Abb. 4: Individuell hergestellter Stecker



Abb. 5: Individuelle Bohrschablone



Abb. 6: Postoperatives Bild