

**Möglichkeiten der optischen Erfassung  
von Zahnstümpfen in der Mundhöhle  
für die frästechnische Herstellung von  
Zahnersatz**

P 10

H. Steinbichler und J. Willer\*

Labor Dr. Steinbichler, Am Bauhof 4, 83115 Neubeuern,  
\*Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Zentrum für Zahn-,  
Mund- und Kieferheilkunde der Medizinischen Hoch-  
schule Hannover

*Notizen*

Mit optischen Methoden kann die Geometrie von komple-  
xen Körpern sehr schnell mit über 500.000 Meßpunkten in  
wenigen Sekunden erfaßt werden. Diese Technik eröffnet  
auch neue Wege in der Zahnmedizin.

Die optische "Digitalisierung" erlaubt die Messung der  
3D-Koordinaten der Oberfläche mit hoher Meßpunkt-  
dichte, so daß die die Oberfläche beschreibende Punkt-  
wolke zur Generierung von CAD-Modellen verwendet  
werden kann. Je nach Anwendung werden aus den Meßda-  
ten Flächen (Flächenrückführung) oder NC-Programme  
erzeugt oder unmittelbar nach der Punktwolke Kopien  
gefräst.

Damit ist man der Herstellung von Zahnersatz nicht  
auf gießbare Materialien beschränkt, sondern kann  
Materialien von höchster Bioverträglichkeit verarbeiten.

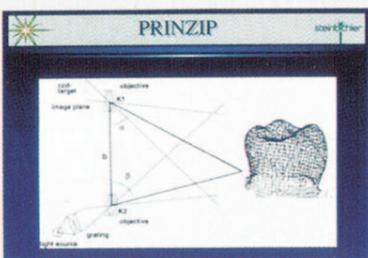
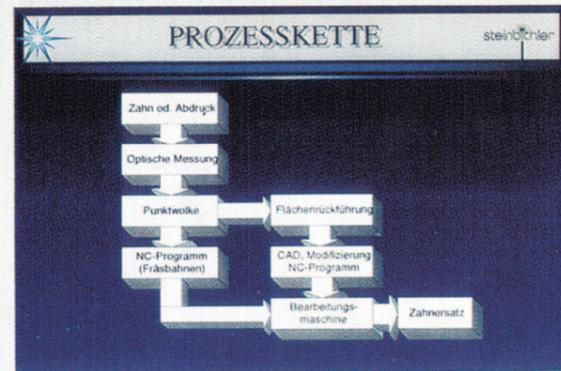
Um die Geometrie einer Zahnsituation in der Mund-  
höhle optisch zu erfassen, reicht in der Regel eine Auf-  
nahme allein nicht aus. Mehrere Ansichten aus verschie-  
denen Richtungen müssen über Referenzpunkte im Rech-  
ner verknüpft werden, um die Geometrie vollständig zu  
beschreiben.

**G...** *Dentalgipse 1996*

H. STEINBICHLER und J. WILLER\*

Möglichkeiten der optischen Erfassung von Zahnstümpfen in der Mundhöhle für die frästechnische Herstellung von Zahnersatz.

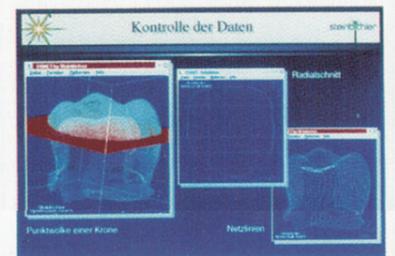
Labor Dr. Steinbichler, Am Bauhof 4, D-83115 Neubuern  
\* Entwicklungsgruppe Hannover/Reutlingen



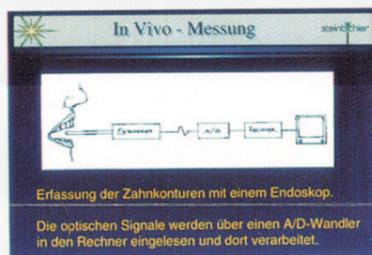
Zur Geometrieerfassung wird ein Gitter auf den Zahn oder den Abdruck eines Zahns aufprojiziert, und das Streifenbild auf einem CCD-Chip abgebildet.  
Nach dem Triangulationsprinzip kann für jeden Meßpunkt (300.000) der Abstand zum Sensor bestimmt werden.



Bei der Vermessung wird der Zahn aus verschiedenen Ansichten aufgenommen, die dann miteinander verknüpft werden. Als Referenzpunkte zum Verknüpfen können Nachbarzähne dienen (in vivo Messung).  
Die Realisierung erfolgte bisher jedoch an Abdrücken von Zähnen.  
Diese Abdrücke können definiert gedreht werden, so daß die Verknüpfung durch Koordinatentransformation anhand einer bekannten Transformationsmatrix erfolgt.



Mit der optischen, flächenhaften Digitalisierung werden innerhalb Sekunden 300.000 Meßpunkte auch an einem komplexen Körper mit 20 Mikrometern Genauigkeit erfasst.  
Die entstehende "Punktwolke" kann entweder direkt zur Herstellung von Zahnersatz dienen oder durch Generierung von Flächen in ein CAD-System übertragen werden.  
Im CAD-Programm erfolgt eine Modellierung des Zahnersatzes, die dann zur NC-Fertigung dient.



Das Fräsen eines Zahnersatzes kann direkt auf der Punktwolke basieren. Wenn Bereiche ersetzt oder modifiziert werden müssen, erfolgt dies in einem CAD-Programm. Anschließend wird das NC-Programm für die Fertigung des Zahnersatzes berechnet.  
Diese Modifikation kann natürlich auch -wie bisher- durch den Techniker am Wachmodell erfolgen, das dann direkt zur optischen Digitalisierung dient.



Beim Fräsen von Zahnersatz ist man nicht auf gießbare Materialien beschränkt. Damit kann neben Gold und Titan auch auf neue nichtmetallische Werkstoffe wie Keramik zurückgegriffen werden.  
Der gefräste Zahnersatz zeichnet sich durch hohe Paßgenauigkeit (20 Mikrometer), gute Fertigungseigenschaften und einen natürlichen Detaillierungsgrad aus.

