

Untersuchungen zur Lichtreflektivität von Gipsen und deren Eignung für das CICERO® CAD/CAM-System

P 19

E. Büchler¹ und G. Schostek²

¹Cicero Dental Systems B.V., NL-1628 PM Hoorn

²Degussa-Hüls AG, Geschäftsbereich Dental, D-63403 Hanau

Notizen

Die Cicero Dental Systems B.V. tritt für das zahntechnische Labor als Dienstleistungsunternehmen auf: Der Zahntechniker schickt einen gewöhnlichen Gipsstumpf an CICERO und bekommt diesen nach vier Werktagen samt CAD/CAM erstelltem Keramikpäppchen zur Weiterverarbeitung zurück. Zum Outsourcing-Programm sollen später auch unvollendete Mehrschicht-Vollkeramik-Kronen gehören [1]. Der Gipsstumpf stellt somit die Schnittstelle zwischen CICERO und unseren Kunden dar.

Beim CICERO-System (Computer Intergrated Ceramic Reconstruction) wird die Topographie des Gipsstumpfes mittels einer auf den Stumpf projizierten Laserlinie ($\lambda=670\text{nm}$) ermittelt. Die von der Kamera registrierte Lichtintensität und Lichtstreuung hängt in erster Linie von der Topographie des Stumpfes ab, wird aber auch durch die lichtreflektiven Eigenschaften des Gipses beeinflusst. Ziel dieser Untersuchung war die Ermittlung von CICERO-tauglichen Gipsen zur Weiterempfehlung an unsere Kunden.

Als Parameter wurde die von der Videokamera erfaßte Scandatenmenge eines Teststumpfes, ausgeführt in verschiedenen Gipsfarben, ermittelt. Je größer die Lichtreflexion desto größer die Scandatenmenge und damit die Paßgenauigkeit der Keramikpäppchen.

Gipsfarbe	weiß	gelb	rot/ braun	ocker	grün	grün+ TiO ₂
erfaßbare	100%	92%	89%	80%	67%	82%
Datenmenge						
Scanqualität	++	+	+	0	-	0

Die örtliche Wiedergabegenauigkeit des Stumpfes nimmt mit dunkler werdenden Gipsen ab, liegt aber immer noch innerhalb der für CICERO zulässigen Fehlertoleranz von 15µm. Dunklere Gipse, wie z.B. grün eingefärbte Gipse, liegen außerhalb dieser Grenze. Die Zugabe von 1gew.% TiO₂ erhöht jedoch deren Reflexionsvermögen, ohne deren mechanische Eigenschaften negativ zu beeinflussen.

Wegen seiner guten Rotlichtreflektivität garantiert weißer Gips die höchste Paßgenauigkeit. Wir können unseren Kunden jedoch auch den Gebrauch farbiger Gipse empfehlen. Dies ist umso wichtiger, als Zahntechniker den Einsatz farbiger Gipse bevorzugen.

[1] Van der Zel, J.M., Erfahrungen mit computermodellierten Cicero-Kronen. Dental Spiegel, 2. Jahrgang, 3(1997)10-14.

Marburger Gipstagung 1999

Untersuchungen zur Lichtreflektivität von Gipsen und deren Eignung für das CICERO[®] CAD/CAM-System

Erik Büchler¹⁾ und Gerd Schostek²⁾

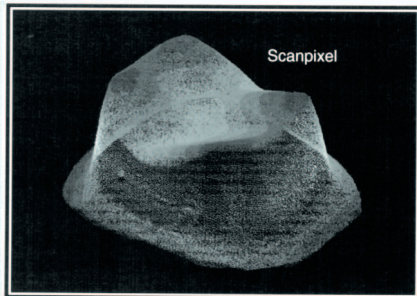
¹⁾ Cicero Dental Systems B.V., NL-1628 PM Hoorn

²⁾ Degussa-Hüls AG, Geschäftsbereich Dental, D-63403 Hanau



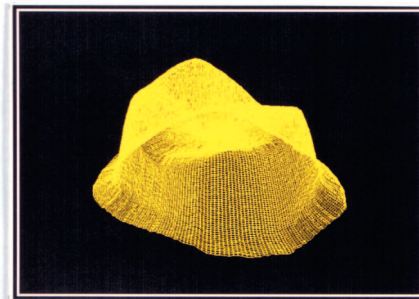
Erstellung einer CAD/CAM Keramik-Kappe bzw. Vollkeramik-Mehrschichtkrone:

Prozeßschritte beim CICERO-Verfahren:
(Computer Integrated Ceramic Reconstruction)

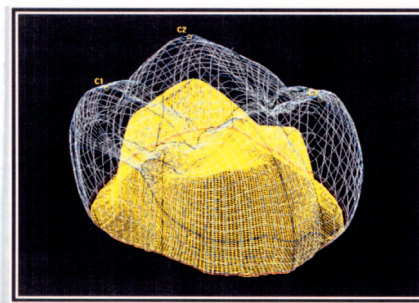


1) Cicero erhält vom Zahntechniker einen präparierten Gipsstumpf mit freigelegter Präparationsgrenze. Ein Schwarzlackanstrich unterhalb der Präparationsgrenze dient der optischen Abtastung.

2) Die Stumpfoberfläche wird mittels Laserstrahl ($\lambda=670\text{nm}$) abgetastet und die von der Kamera erfaßte 3-D Information zur Weiterverarbeitung im Computer abgespeichert. Die Genauigkeit der optischen Abtastung beträgt $\pm 15\mu\text{m}$.



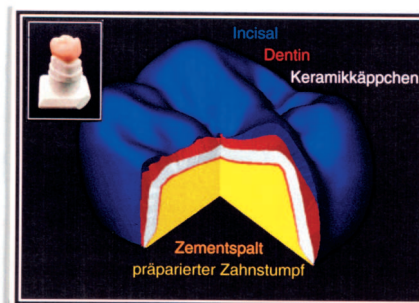
3) Anhand der Scandaten erstelltes 3D-Drahtmodell des Gipsstumpfes. Der Zementspalt wird kalkuliert.



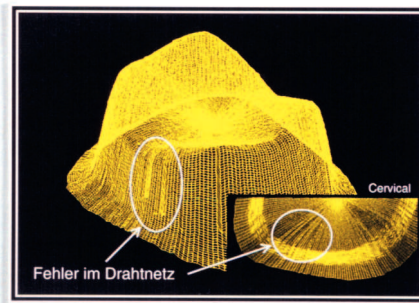
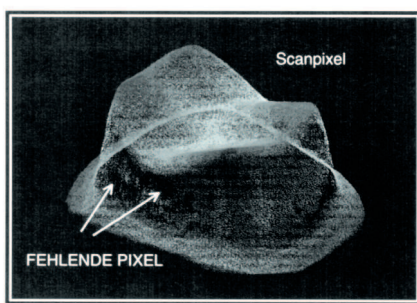
5) Die unter Zuhilfenahme von Zahnbibliotheken, Antagonisten und simulierter Kaubewegung errechnete Krone.



4) Anhand des Drahtmodells berechnete (a) und erstellte (b) Keramikkappe. Das Käppchen wird dem Zahntechniker samt Gipsstumpf zur Weiterverarbeitung zurückgesandt.



6) Anhand des Drahtmodells berechnete (a) und erstellte (b) Vollkeramik-Krone. Die Krone wird dem Zahntechniker samt Gipsstumpf zur weiteren Individualisierung zurückgesandt.



Problematik:

Fehlende Daten, hervorgerufen durch ungenügende Lichtreflexion am Stumpf, beeinträchtigen die Erstellung des korrekten Drahtmodells. Paßgenauigkeiten der Käppchen wären die Folge.

Untersuchung:

Ein Vergleich der lichtreflektiven Eigenschaft verschiedener Gipse erlaubt eine Bestimmung der für das CICERO-System geeigneten Gipssorten. Nur bei deren Gebrauch kann die Cicero Dental Systems B.V. eine hohe Paßgenauigkeit der Keramik-käppchen garantieren.

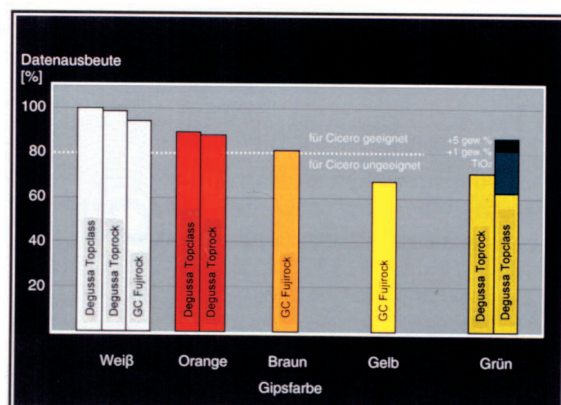
Ergebnis:

1) Die Rotlichtreflektivität hängt stark von der Gipsfarbe ab. Hohe Rotlichtreflektivität wird mit hellen, z.B. weißen Gipsen erzielt. Dunklere Gipse, wie z.B. grüne Gipse erhöhen dagegen die Abtastfehlerquote.

2) Eine Herstellerempfehlung ist nicht notwendig.

3) Durch Zumengen von 1.gew.% TiO_2 wird die Rotlichtreflektivität erhöht, ohne daß sich die Gipseigenschaften nennenswert verändern.

Die Scandatenausbeute verschiedener Gipse kann bei gleichem Stumpfmodell als Maß der Rotlichtreflektivität herangezogen werden. Je größer die Datenausbeute desto besser eignet sich der Gips für das Cicero-System.



Folgerungen:

Wegen seiner guten Rotlichtreflektivität garantiert weißer Gips die höchste Paßgenauigkeit. CICERO kann jedoch seinen Kunden auch den Gebrauch farbiger Gipse empfehlen. Dies ist umso wichtiger, als Zahntechniker den Einsatz farbiger Gipse bevorzugen.

Kundenspezifische Gipse können durch Zugabe von TiO_2 auf einen CICERO-tauglichen Stand gebracht werden.