

# Sicher versorgt mit implantatgetragenen, monolithischen Zirkonoxid-Brücken



Dr. Thorsten Wilde

## Einführung

Bei der prothetischen Rekonstruktion von Implantatpatienten ist die Findung einer optimalen, funktionsorientierten Bisslage eine große Herausforderung. Dieser Beitrag zeigt, wie verschiedene Verfahren miteinander kombiniert wurden, um auch bei funktionsgestörten, zum Beispiel CMD-Patienten eine harmonische Okklusion mit festsitzenden Zirkonoxid-Brücken wieder herstellen zu können.

## Abstract

Identifying the optimal functional occlusion is a major challenge in the prosthetic rehabilitation of implant patients. This article shows how different procedures were combined to restore a harmonious occlusion with fixed zirconia bridges in functionally impaired patients, for example, patients with craniomandibular dysfunction (CMD).

CMD is a syndrome frequently attributed to a lack of support in the molar region and, as a result, to compression of the temporomandibular joint. But in addition, blockage of the median palatal suture by a prosthetic restoration and the associated disturbance of the craniosacral rhythm can be also trigger the development of CMD. For this reason, the authors fabricate their full-arch bridges in both the maxilla and mandible with a hiatus between the central incisors. Following the delivery of provisional implant-supported monolithic zirconia bridges, an initial intraoral occlusal check indicated uniform loading of the occlusal surfaces. After a wearing period of three to six months, the bridges are remounted in the articulator based on a new bite index and occlusally readjusted. Only then can the bridges be definitively connected.

---

## Indizes

CMD, implantatgestützte Rehabilitation, monolithische Zirkonoxid-Brücke, Registriertsystem

---

## Kontakt

**Dr. Thorsten Wilde**  
Schloßstraße 110  
12163 Berlin  
mail@identis.net

Patienten die sich festsitzenden, implantatgetragenen Zahnersatz wünschen, haben oft einen langjährigen Leidensweg hinter sich. Dieser geht meist mit herausnehmbarem Zahnersatz – der über eine lange Tragedauer zu einem schleichenden Verlust der vertikalen Dimension führt – und mit einer begleitenden Fehlokklusion einher. [1]

Bei der implantologischen Rehabilitation von zahnlosen Patienten folgt oft zunächst eine längere Versorgung mit Interimsprothesen die, bedingt durch Ausheilung der Extraktionsalveolen, Augmentationsoperationen und finale Implantationen, ständigen Veränderungen des Prothesenlagers und als Folge mehrfachen okklusalen Positionsveränderungen unterworfen sind [2]. Als Folge stellt sich eine langsam zunehmende Kompression der Kiefergelenke mit einer kompensatorischen, muskulären Schonhaltung ein. Diese bezieht nicht nur die gesamte Kau- und Halsmuskulatur mit ein, auch die skelettale Muskulatur ist von einer solchen okklusalen Fehlsteuerung zum Teil erheblich beeinträchtigt [3].

Bei der zahnärztlichen Rekonstruktion des Ober- und Unterkiefers mit Implantaten und festsitzenden Brücken wird in das dynamische System aus flexiblen Kiefer- und Schädelknochen, Kiefergelenken und Muskeln eine extrem starre Konstruktion zur Aufnahme von Kaukräften integriert. Die heutigen zahntechnischen Werkstoffe, wie monolithisches Zirkonoxid, sind derart hoch belastbar, dass zum Beispiel eine Hyperbalance nicht mehr zu einem Abplatzen von Keramik oder Brüchen von Suprastrukturen führt [4, 5]. Dies verhindert „leider“ das Erkennen einer okklusalen Fehlbelastung und deren Korrektur. Demzufolge führt die hohe Qualität der zahntechnischen Materialien zu einem unzureichenden Adaptationsverhalten durch Abrasion und damit zu einer Verlagerung des Schadensbildes in Richtung der craniomandibulären Funktionsstörung [6]. Parafunktionen und/oder vertikale und exzentrische Belastungen werden ungefiltert ins stomatognathe System geleitet. Ob es aufgrund dieses sehr harten Materials Auswirkungen auf das Kiefergelenk und die kommunizierenden Gewebe und Muskelgruppen geben wird, ist weitestgehend ungeklärt und bleibt abzuwarten. Patienten klagen, auch erst Jahre nach einer erfolgreichen implantatgetragenen prothetischen Rekonstruktion, über Probleme mit Knackgeräuschen im Kiefergelenk, Ohrgeräusche, Einschränkung der Kopffrotation oder therapieresis-

tente Verspannungen im Hals- und Schulterbereich. Viele implantologisch tätige Zahnärzte vermeiden aus diesem Grund die Gesamtrekonstruktion mit antagonistierenden, monolithischen Zirkonoxid-Brücken und versorgen einen Kiefer bewusst mit herausnehmbaren, kunststoffverblendeten Brücken. Neben einer deutlichen Reduzierung des Aufbisschalls bleibt somit auch langfristig die Option einer adaptiven Okklusionsanpassung gegeben. Der Nachteil eines solchen Versorgungskonzepts ist, dass herausnehmbare Cover-denture-Prothesen für den Patienten manuell aufwendig und durch die Kunststoffoberfläche sowie die Hohlräume unter den Halteelementen plaqueanfällig und pflegeintensiv sind. Außerdem unterliegen die Prothesenzähne einem erheblichen Verschleiß, der einen Austausch der Zähne nach sechs bis sieben Jahren notwendig macht.

### Fallbeispiel

Im dargestellten Patientenfall wird gezeigt, wie, ausgehend von den zur Verfügung stehenden Informationen des Patienten-Kausystems, eine funktionelle Rekonstruktion der Bisslage mit antagonistierenden, monolithischen Zirkonoxid-Brücken erreicht werden kann. Als Systeminformationen, die von der Patientin abgeleitet werden können, greifen wir zunächst auf die vorhandene, provisorische Versorgung zurück. Bei der Gewichtung dieser Informationsquelle ist aber große Vorsicht geboten. Oft handelt es sich in dieser Phase der implantologischen Rehabilitation um zahnlose Patienten. Die vorhandenen Interimsprothesen wurden oft mehrfach umgestaltet, da sich – bedingt durch Augmentationen und Implantationen – der Kieferknochen und damit die Prothesenbasis verändert hat. Nichttragen der Interimsprothesen, Unterfütterungen und okklusale Korrekturen mit dem Bewusstsein „... ist ja nur ein Provisorium“ führen als Summe oft zu einer deutlichen Fehlposition. Dennoch dient diese Bisslage einer Erstanalyse der habituellen Unterkieferposition. Nach der minimalinvasiven Freilegung der osseointegrierten Implantate im Ober- und Unterkiefer wird nach einer Woche die offene Abformung durchgeführt und nachfolgend das Meistermodell mit Gingivamaske hergestellt (Abb. 1).

Als weitere wichtige Systeminformation werden die Gelenkdaten der Patientin erfasst. Diese



Abb. 1 Freigelegte Oberkiefer-Implantate



Abb. 2 Vorbereitung mit Abformpfosten zum Fixieren des Gesichtsbogens



Abb. 3 Angelegter SGB mit intraoral verklebtem Jig



Abb. 4 Registrierhilfe mit noch nicht verklebten Abformpfosten

instrumentelle und elektronische Funktionsanalyse ist ein zentraler Bestandteil, um eine Erkrankung des Kiefergelenks zu erkennen und okklusal darauf zu reagieren. Initial beginnen wir die Erfassung der individuellen Kieferrelation mit erprobten Registrierhilfen wie Gesichtsbogen und Pfeilwinkelregistrator (Abb. 2). Zur Fixierung des SGB-Jigs und zur sicheren Befestigung des Transferbogens wird auf vier Implantaten je ein Abformpfosten für die geschlossene Abformung intraoral verschraubt. Mit den entsprechenden Arretierungskäppchen für eine geschlossene Abformung wird der SGB-Jig mit einem Registriersilikon fest verklebt. Dadurch kann im Labor das Meistermodell mit denselben Abformpfosten verschraubt und lagesicher einartikuliert werden (Abb. 3).

Zur Erstellung einer weiteren Registrierhilfe für die erste funktionelle Bissregistrierung werden die vorhandenen Prothesen der Patientin dubliert, skelettiert und auf dem Meistermodell mit drei in den Laborimplantaten verschraubten Abformpfosten

für die geschlossene Abformung ohne Kunststoff-Arretierungskäppchen spannungsfrei verklebt (Abb. 4). Nun wird für die Aufzeichnung der individuellen Bewegungsbahnen und die Einstellung der okklusalen Höhe ein Pfeilwinkelregistrierset intraoral mit den Implantaten fest verschraubt (Abb. 5). Danach können vom Patienten sämtliche Grenzbewegungen abgefahren und auf der ebenfalls fest verschraubten Schreibplatte des Unterkiefers mechanisch aufgezeichnet werden.

Den mechanischen Schreibvorgang des Pfeilwinkels kombinieren wir mit einer gleichzeitigen elektronischen Erfassung der Gelenkbahnen über das Zebris-System (Schütz-Dental).

Das Zebris-Kieferregistriersystem erfasst berührungslos alle Freiheitsgrade des Unterkiefers nach der Methode der Laufzeitmessung von Ultraschallimpulsen (Abb. 6). Der Messumfang erlaubt funktionsanalytische Untersuchungen, die Bestimmung einer neuromuskulären Kieferrelation sowie die



Abb. 5 Pfeilwinkelstift mit implantär verschraubter Registrierhilfe



Abb. 6 Pfeilwinkelregistrator auf Unterkiefer-Schreibplatte mit paraokklusalem Zebri-Jig

Ausgabe der Parameter zur Einstellung mechanischer und virtueller Artikulatoren. Bei Implantatpatienten stellt sich bei der Anwendung des Zebri-Systems die Herausforderung, das paraokklusale T-Attachement für die Aufnahme des Unterkiefersensors bewegungsstabil am Unterkiefer zu befestigen. Dadurch, dass die Registrierhilfen bei der hier vorgestellten Vorgehensweise ohnehin mit dem Unterkiefer über die Implantate fest verschraubt sind, muss bei diesem Behandlungsschritt der paraokklusale Jig nur vestibulär mit der Registrierhilfe verklebt werden (Abb. 7). Für sämtliche intra- und extraoralen Verklebungen nutzen wir Triad-Gel (Dentsply Sirona). Dieser gelartige Kunststoff wird unter UV-Licht sehr schnell fest und geht eine chemische Bindung mit anderen Autopolymerisaten ein.

Nun kann zeitgleich während nur eines Bewegungsablaufs sowohl der Schreibvorgang für das Pfeilwinkelregistrator als auch die elektronische 3-D-Analyse des Zebri-Systems aufgezeichnet werden. Mithilfe von Ultraschallsensoren werden bei dem Zebri-System dreidimensional die Bewegungsbahnen des Unterkiefers beider Kiefergelenke aufgezeichnet (Abb. 8).

Dadurch, dass weder okklusale Interferenzen durch eine mangelhafte Interkuspitation des Provisoriums noch Mobilität einer Prothese durch gingivale Lagerung auftreten können, erhalten wir mit nur einem Aufzeichnungsvorgang eine sehr exakte Datenerfassung zur Bewegungsanalyse.



# EINFACH

**79€\***

je Planung/  
vollnavigierte  
Schablone

\*unabhängig von der  
Implantanzahl,  
zzgl. MwSt.



## 3D-IMPLANTAT- PLANUNG LEICHT GEMACHT

### Unabhängig

Planungsservice für alle Implantat-systeme ohne Softwarekosten

### Komfortabel

Onlinebestellung plus kompetente Beratung

### Zuverlässig

Planungsentwurf zum nächsten Werktag, Fertigung in Deutschland

Jetzt kostenlos registrieren:  
[guide.bego.com](http://guide.bego.com)

**BEGO IMPLANT SYSTEMS**

BEGO Guide Hotline  
0421-20 28-488

Save the Date!



**ART OF IMPLANTOLOGY**

5<sup>th</sup> BEGO Implant Systems Global Conference

16.-17.10.2020 AMSTERDAM

Miteinander zum Erfolg





Abb. 7 Paraokklusal verklebtes T-Attachment des Zebris-Systems



Abb. 8 Zebris-System in Funktion



Abb. 9 Eingeschliffene Komposit-Bisswalle



Abb. 10 Bisswalle, okklusal drucklos miteinander verklebt

Diese instrumentelle Bewegungsanalyse ermoglicht das detaillierte Erfassen und Abschatzen des AusmaBes an Funktionsbeeintrachtigung sowohl fur den Patienten als auch fur das Behandlungsteam (Zahnarzt/Zahntechniker) im Hinblick auf Bewegungskapazitat, Koordination und okklusale Zentrierung [7]. Prinzipiell bieten alle aktuellen, digitalen Vermessungssysteme die Moglichkeit einer elektronischen „Zentrikfindung“. Bei Implantatpatienten in dieser Rekonstruktionsphase scheint das neuromuskulare Kausystem aber eine deutlich erhohte Tendenz zur Variation bei der Findung dieser Position zu haben, weshalb wir dafur die Kombination mit dem Pfeilwinkelregistrator bevorzugen. Die zentrale Abstutzung uber den Schreibstift und die Moglichkeit der harmonischen Gleitbewegung ohne okklusale Interferenzen scheint fur diese Patienten eine gut zu bewaltigende Aufgabe zu sein.

Nach der Erfassung der Oberkieferposition, der Okklusionshohe und aller Bewegungsdaten kon-

nen die Meistermodelle in einen voll einstellbaren Artikulator eingesetzt und die Werte programmiert werden. In dieser Position werden zur Uberprufung der Okklusion aber zunachst Bisswalle aus einem lichthartenden Loffelkomposit angefertigt. Diese werden uber Bissregistrierpfosten auf den Meistermodellen mit den Laborimplantaten verbunden und im Artikulator funktionell eingeschliffen. AnschlieBend werden diese Bisswalle intraoral uberpruft und unter Artikulationsbewegungen so lange korrigiert, bis ein gleichmaBiger Kontakt der Shimstock-Folie uber die gesamte Lange erreicht wird (Abb. 9).

Okklusal wurden in die Bisswalle Rillen eingraviert, um fur die drucklose intraorale Verklebung mit Triad-Gel Retentionen zu schaffen. Im Fall einer ungewollten Trennung der Bisswalle bei der Entnahme aus dem Mund oder auf dem Transport zum Labor konnten so die Bisswalle exakt wieder reponiert werden (Abb. 10). Insgesamt bietet diese Uberprufung der Artikulation eine sehr hohe Aussagekraft fur die end-



Abb. 11 Einprobe von Prothesenzähnen auf einem Kunststoffträger über Bissregistrierpfosten

gültige Restauration. Ausgehend von den dublierten Interimsprothesen wurden die Basisinformationen wie Okklusionshöhe, Zahnbogenbreite, Frontzahnstellung auf die Pfeilwinkel-Registrierhilfen und nachfolgend auf die Komposit-Bisswäule übertragen. Nicht nur die Ruhelage, auch das Lippenprofil, die Höhe des Untergesichts und damit des gesamten Gesichtsausdrucks können damit überprüft und schnell korrigiert werden.

Jetzt folgt im zahntechnischen Labor die digitale Konstruktion der Ober- und Unterkieferbrücken. Bei diesem Fertigungsschritt hat der Zahntechniker die digitalen Modelle mit der exakten Position aller Implantate, alle Bewegungsdaten und die Kieferrelation in einem CAD/CAM-Konstruktionsprogramm zusammengeführt und beginnt mit der Konstruktion der einzelnen Zähne. Um der Patientin das ästhetische Konzept vorzustellen, um die Kurvatur der Zahnbögen, die Beziehung der Okklusionsebene zur Bipupillarlinie, Zahnform und -größe, Phonetik, Lippenprofil und Inzisalkantenverlauf überprüfen zu können, wird initial eine konventionelle Aufstellung von Prothesenzähnen auf einem Kunststoffträger vorbereitet. Dieser Kunststoffträger kann über Bissregistrierpfosten mit den Implantaten fest verbunden werden, was die gesamte Handhabung und speziell die intraorale Funktionsüberprüfung sehr erleichtert (Abb. 11).

Mit der Wachsaufstellung können sehr einfach und unter direkter Abstimmung mit der Patientin Stellungenänderungen der Prothesenzähne durchgeführt werden. Dies erleichtert besonders den Zahntechnikern die Gestaltung der Rot-Weiß-Ästhetik, der Zahnbögen, der Bukkalansichten sowie der Frontzähne. Die Patientin bekommt einen exakten Entwurf der ästhetischen Gesamtwirkung und kann darauf Einfluss nehmen. Das wiederum reduziert erheblich das Risiko einer negativen Überraschung für die Patientin bei der Eingliederung der endgültigen Restauration. In Abbildung 10 sieht man den unharmonischen Verlauf der Zahnbögen und die Fehlstellung der Frontzähne.

Nach der Korrektur der Wachsaufstellung kann das Ergebnis problemlos im Laborscanner digitalisiert und mit dem bereits eingescannten Meistermodell gematcht werden. Durch die Überlagerung dieser beiden Datensätze in der Konstruktionssoftware kann die anschließende CAD-Konstruktion viel einfacher

## STARKER BEGLEITER im implantologischen Alltag



CAD/CAM Lösungen:  
Digitale Zahntechnik mit höchster Präzision

(Bildquelle: Dr. Dirk Duddeck | dedeMED)

## OT-F<sup>2</sup> SCHRAUBIMPLANTAT

- **SELBSTSCHNEIDENDES MAKROGEWINDE**  
für sichere Insertion und definierte Primärstabilität
- **KRESTALES MIKROGEWINDE**  
für ideale Kräfteverteilung, gesteigertes Knochenwachstum und mehr Vitalität
- **NANOPLAST® PLUS-OBERFLÄCHE**  
(HA-gestrahlt und doppelt säurebehandelt)  
sorgt für eine optimale Osteokonduktivität
- **EINFACHES & ZEITEFFIZIENTES BOHRKONZEPT**  
durch längenkongruente Bohrer mit wahlweise anzuwendenden Bohrstopp

**OT medical GmbH**

Konsul-Smidt-Straße 8b · 28217 Bremen  
Tel. 0421 557161-0 · [www.ot-medical.de](http://www.ot-medical.de)



Abb. 12 Zirkonoxid-Gerüst mit Cut-Back-Design von Zahn 13 bis Zahn 23



Abb. 13 Fertiggestellte, monolithische Zirkonoxid-Brücke mit Cut-Back-Design und Gingivagirlande



Abb. 14 Lateralansicht rechts



Abb. 15 Lateralansicht links

### Meine Produktliste

Indikation	Name	Hersteller
Kieferregistriersystem	Zebris	Schütz Dental
Kunststoff/uv-härtend	Triad-Gel	Dentsply Sirona
Implantate	K-Serie	Camlog/Altatec

und schneller umgesetzt werden. Die ästhetische Wirkung einer monolithischen Zirkonoxid-Brücke ist – bedingt durch die mangelnde Transluzenz – für den Frontzahnbereich nicht geeignet. Zunächst wurden die Brücken vollanatomisch konstruiert und danach über ein Cut-Back-Design von Zahn 13 bis 23 labial reduziert (Abb. 12). Nach der Reduktion wurde das Gerüst gesintert und der reduzierte Bereich mit einer Verblendkeramik versehen. Diese Technik



Abb. 16 Okklusionskontakte im Oberkiefer



Abb. 17 Okklusionskontakte im Unterkiefer

stellt ein einfaches Herstellungsverfahren dar und ist demzufolge für die Patientin relativ preisgünstig. Das Ergebnis ist jedoch viel besser als bei der rein bemalten Brücke.

Die natürliche Farbgebung der Gingivagirlande ist ebenfalls nur mit einer Aufschichtung rosafarbener Verblendkeramik zu erreichen. Weder das Einfärben vor dem Sintern, noch das reine Bemalen nach dem Sinterungsprozess führt zu einem befriedigenden Ergebnis (Abb. 13 bis 15).

Die Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) ist ein Krankheitsbild, das häufig auf eine fehlende Abstützung im Molarenbereich und als Folge auf eine Kompression des Kiefergelenks zurückgeführt werden kann. Auch eine prothetische Verblockung der medianen Gaumennaht und eine damit verbundene

Störung des cranosacralen Rhythmus kann eine Ursache für die Ausprägung einer CMD sein [8]. Aus diesem Grund fertigen wir zirkuläre Brücken sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer grundsätzlich mit einer Teilung zwischen den mittleren Frontzähnen. Nach der provisorischen Eingliederung der implantatgetragenen, monolithischen Zirkonoxid-Brücken mit einer Provicol-Vaselinemischung (Voco) zeigt eine erste intraorale Okklusionskontrolle eine gleichmäßige Belastung der Kauflächen.

Nach einer Tragedauer von drei bis sechs Monaten werden die Brücken nochmals mit einer Bissregistrierung im Artikulator remontiert und einem okklusalen Refinement unterzogen (Abb. 16 und 17). Erst danach können die Brücken definitiv eingegliedert werden. ■

## Literatur

- [1] Johannsson A, Johannsson AK, Omar R, Carlsson GE. Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil* 2008;35:548–566
- [2] Wilde, Th. Die provisorische Versorgung als wichtige Komponente der implantologischen Rehabilitation *ZWR* 2015 345-348
- [3] Seedorf H, Toussaint R, Jakstat HA, et al. Zusammenhänge zwischen Wirbelsäulen-Funktion, Beckentiefstand und craniomandibulärer Dysfunktion. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 1999; 54:1-4
- [4] Schmitter M, Boemicke W, Stober T et al. Bruxism in prospective studies of veneered zirconia restorations – a systematic review. *Int J Prosthodont* 2014; 37: 127-133
- [5] Wolleb K, Sailer I, Thoma A et al. Clinical and radiographic evaluation of patients receiving both tooth- and implant-supported prosthodontic treatment after 5 years of function. *Int J Prosthodont* 2012; 25: 252–259
- [6] Luthardt R: Keramische Abutments. *Dtsch Zahnärztl Z* 62 2007, 139-140
- [7] Utz KH, Hugger A, Ahlers MO, Seeher WD; Instrumental Functional Analysis in Dentistry; *Journal of Craniomandibular Function* 2016;8(3):185–2)
- [8] Rossaint/Lechner/v.Assche: „Das cranio-sakrale System“ Hüthig-Verlag Heidelberg, 2. Auflage 1996