

**Autor**  
Anwender  
**Status**  
Aktuell  
**Kategorie**  
Anwenderbericht

# CAD/CAM-Fertigung implantatgetragener Stegkonstruktionen

Dr. Sven Rinke, ZT Carsten Fischer

**Implantatretinierte Deckprothesen gewährleisten bei der Versorgung des zahnlosen Kiefers eine hohe Patientenzufriedenheit und führen zu einer signifikanten Verbesserung der Kaufähigkeit. Insbesondere Stege stellen bei dieser Versorgungsform klinisch langzeitbewährte Verankerungselemente dar. Die CAD/CAM-Fertigung von Suprakonstruktionen ermöglicht die Nutzung der bislang gußtechnisch schwierig zu verarbeitenden edelmetallfreien Werkstoffe (Titan und Kobalt-Chrom-Legierungen).**

Vorteile der CAD/CAM-Fertigung sind neben der Verarbeitung eines porenfreien Ausgangsmaterials und der guten Passungsgenauigkeit vor allem die erweiterten Möglichkeiten eines virtuellen Designs, wodurch auch die Fertigung von komplexen Strukturen aus einem Monoblock möglich wird. Fortschritte in der CAD/CAM-Technologie ermöglichen neuerdings auch die komplette Fertigung der stabilisierenden retentiven Sekundärstrukturen in einem Prozess mithilfe der Two-in-one-Technik (ISUS by Compartis, DeguDent, D-Hanau). Im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren ist bei diesem Vorgehen die Produktion der gesamten metallischen Anteile der Deckprothese aus einem einzigen Material ohne Fügeprozesse (Kleben, Schweißen, Lötten) möglich. Nach einer geringgradigen Modifikation der Arbeitsabläufe in der Zusammenarbeit zwischen Praxis und Labor ist eine einfache Integration dieser Fertigungstechnologie in den Behandlungsablauf möglich.

## Hintergrund

Die abnehmbare implantatgestützte oder implantatretinierte Deckprothese gilt heute als Therapie der Wahl zur vorhersagbaren Verbesserung von

Prothesenstabilität und -retention<sup>[1]</sup>. Kontrovers wird im Zusammenhang mit implantatretinierten Deckprothesen insbesondere der Einfluss der verwendeten prothetischen Verankerungselemente auf den Langzeiterfolg diskutiert. In mehreren klinischen Studien konnte beim Vergleich zwischen Kugelkopf- und Stegverankerungen nach einer Beobachtungszeit von bis zu zehn Jahren kein Unterschied in der Patientenzufriedenheit ermittelt werden<sup>[1-3]</sup>. Cehreli et al. konnten in einer systematischen Übersichtsarbeit mit der Auswertung von 49 Studien keinen Einfluss der prothetischen Verankerungselemente auf den notwendigen Erhaltungsaufwand bestimmen<sup>[4]</sup>. Andere Untersuchungen belegten jedoch, dass eine starre Lagerung von Unterkiefer-Deckprothesen mit einer Verankerung durch Doppelkronen oder Steggeschiebe zu einer Verringerung technischer Komplikationen im Vergleich zu einer resilienten Lagerung führt<sup>[5-7]</sup>.

Die geringe technische Komplikationsrate von Steggeschiebekonstruktionen kann auch für Versorgungen im Oberkiefer nach einer Beobachtungszeit von zehn Jahren bestätigt werden<sup>[8]</sup>. Ferner konnte in einer Meta-Analyse unter Einschluss von 31 Studien gezeigt werden, dass die Überlebensrate von implantatgestützten Deckprothesen im Oberkiefer sowohl von der Anzahl der Implantate als auch von der gewählten prothetischen Verankerung abhängt. Die Versorgung mit sechs Implantaten im Oberkiefer und einer Stegversorgung erwies sich auf der Basis der ausgewerteten Studien als erfolgssicherstes Konzept, gefolgt von der Stegverankerung auf vier Implantaten. Die Versorgung mit vier Implantaten und einer Kugelkopfverankerung zeigte demgegenüber die geringste Überlebensrate<sup>[9]</sup>.

Die Stegkonstruktion ist somit auf der Basis der verfügbaren Literatur als ein geeignetes Veranke-



QR-Code scannen und den Beitrag auf Ihr Smartphone oder Tablet herunterladen!

rungelement für implantretinierte Deckprothesen einzuordnen. Dies gilt insbesondere für Versorgungen im Oberkiefer, da für diesen Indikationsbereich derzeit noch systematische klinische Studien zur Bewährung von alternativen Verankerungselementen (Doppelkronen, Kugelkopfancker) fehlen bzw. nur solche mit sehr kurzen Beobachtungszeiten vorliegen<sup>[10]</sup>.

Bislang erfolgte die Herstellung von Stegkonstruktionen, insbesondere von individuell gefertigten Steggeschieben, aus Edelmetall-Legierungen. Unter ökonomischen Gesichtspunkten wäre neben der Lösung existierender technischer Probleme (Passungungenauigkeiten, interne Porositäten) eine Fertigung aus einem möglichst biokompatiblen Werkstoff mit ausreichender mechanischer Festigkeit, wie zum Beispiel Reintitan oder einer CoCr-Legierung, sinnvoll. Die Verarbeitung dieser Alternativwerkstoffe bietet jedoch gußtechnisch keine ausreichende Passungsgenauigkeit<sup>[11]</sup>. Der Einsatz alternativer Werkstoffe bedarf also allein aufgrund der erforderlichen Präzision einer alternativen Fertigungstechnik.

Diesen Gedanken folgend wurde bereits vor mehr als zehn Jahren mit der frästechnischen Herstellung von Suprakonstruktionen im CNC-Verfahren begonnen<sup>[11]</sup>. Der Vorteil liegt einerseits in der Verarbeitung eines industriell präfabrizierten und damit porenfreien Rohmaterials und zum anderen in einer Verbesserung der Passungsgenauigkeit. In-vitro-Untersuchungen mit CNC-gefrästen Implantat-Suprakonstruktionen zeigten, dass die erreichbare Präzision derartiger Konstruktionen mit mittleren Spaltbreiten zwischen 20 und 30 µm besser ist als die Passungsgenauigkeit, die mit gegossenen Edelmetall-Gerüsten erreicht wird<sup>[11]</sup>. Mit moderner Scan- und Softwaretechnologie kann dieses Fertigungsprinzip optimiert und auf den Bereich der virtuellen Konstruktion ausgedehnt werden. So wird auch die Fertigung von Stegkonstruktionen ermöglicht, deren Präzision signifikant besser ist als bei gegossenen Konstruktionen<sup>[12]</sup>. Erste Erfahrungsberichte und Ergebnisse aus klinischen Studien zeigen vielversprechende Resultate für CAD/CAM-gefertigte Stegkonstruktionen<sup>[13-15]</sup>. Über eine Dauer von zwei Jahren wurden bei den CAD/CAM-gefertigten Restaurationen tendenziell weniger technisch bedingte Komplikationen beobachtet<sup>[15]</sup>.

Weitere Fortschritte in der Software und Frästechnologie ermöglichen neuerdings die komplette Fertigung von Stegkonstruktionen inklusive einer stabilisierenden Sekundärstruktur. Mit diesem als „Two-in-one“ bezeichneten Verfahren wird es möglich, sämtliche metallischen Komponenten einer stegretinierten Deckprothese auf der Basis eines Scanvorgangs simultan aus einem einzigen Material zu fertigen. Auf die sonst bei der Herstellung einer stabilisierenden Sekundärkonstruktion notwendigen Materialkombinationen (Galvanomatrize, gegossenes CoCr-Gerüst) und die entsprechenden Fügeprozesse zwischen artfremden Materialien kann entsprechend verzichtet werden.

Nachfolgend wird der Behandlungsablauf für eine komplett CAD/CAM-gefertigte Stegversorgung auf vier interforaminalen Implantaten anhand eines Patientenfalles dargestellt.

## Falldarstellung

### Ausgangssituation und Behandlungsplanung

Ein 80-jähriger zahnloser Patient stellte sich mit einer insuffizienten prothetischen Versorgung vor. Die Kaufunktion wurde wesentlich durch den unzureichenden Halt des Zahnersatzes im Unterkiefer beeinträchtigt. Im Rahmen der klinischen Untersuchung und der radiologischen Diagnostik mittels einer Panoramaschichtaufnahme zeigte sich ein ausreichendes horizontales und vertikales Knochenangebot für die Insertion von vier interforaminalen Implantaten. Die prothetische Neuversorgung sollte im Oberkiefer mit einer konventionellen Totalprothese erfolgen, während im Unterkiefer eine stegretinierte Deckprothese als eine prothetische Neuversorgung geplant wurde.

### Implantatprothetische Planung und Implantatinsertion

Für die implantatprothetische Planung wurde zunächst eine diagnostische Zahnaufstellung im Ober- und Unterkiefer angefertigt und diese nach einer funktionellen und ästhetischen Überprüfung zur Herstellung von Orientierungsschablonen genutzt. Die Insertion der Implantate (Frialit-2, DENTSPLY Friadent, D-Mannheim) konnte aufgrund des ausrei-

chenden Knochenangebotes ohne begleitende Augmentation erfolgen (Abb. 1).

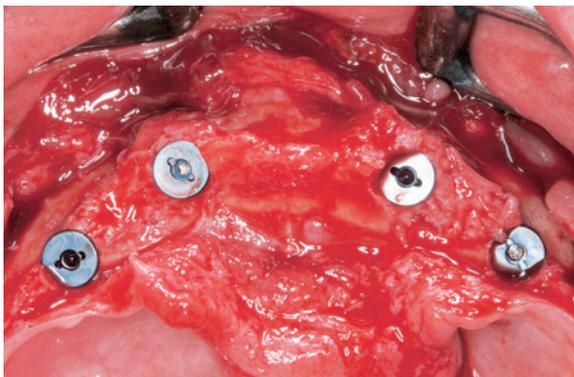


Abb. 1: Intraoperativer Situs nach Insertion von vier interforaminalen Implantaten.

### Abformung

Nach einer Einheilzeit von 12 Wochen erfolgte die Freilegung der vier Implantate, nach einer Ausheilungszeit von weiteren zehn Tagen (Abb. 2) konnte die Abformung durchgeführt werden.



Abb. 2: Zustand zehn Tage nach der Freilegung: Der reizfreie Zustand der Gingiva ermöglichte eine Abformung.

Da die Abformung von zentraler Bedeutung für die später erzielbare Präzision ist, sollte auf eine sichere Fixierung der Abformpfosten im Abformmaterial und des Abformmaterials am Löffel geachtet werden. Die Verwendung von Haftlack für den individuellen Löffel ist gängige Praxis, es sollte jedoch auch bedacht werden, dass durch eine Beschichtung der Abformpfosten mit Haftlack die Retention im Abformmaterial ebenfalls verbessert wird. Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Literatur scheint die Auswahl des Abformmaterials nicht ausschlaggebend für die erzielbare Präzision zu sein; es lassen sich sowohl mit Polysiloxan als auch mit Polyethermate-

rialien gute Abformergebnisse erzielen. Demgegenüber scheint die Verwendung von verschraubten Abformpfosten in Kombination mit einem individuellen Löffel vorteilhaft, sofern mehr als drei Implantate pro Kiefer abgeformt werden<sup>[16]</sup>.

Für die Abformung der Implantate und des Prothesenlagers wurden zwei Polyethermaterialien (Impregum Penta als Löffelmaterial, Permadyne Garant 2:1 für das Umspritzen der Implantate, beide Materialien von 3M, D-Seefeld) in der Doppelmischtechnik in Kombination mit einem individuellen Löffel und verschraubten Abformpfosten verwendet (Abb. 3).



Abb. 3: Abformung der vier interforaminalen Implantate mit verschraubten Abformpfosten und Polyethermaterial.

In der ersten Behandlungssitzung erfolgten zudem die Gegenkieferabformung und eine erste Kieferrelationsbestimmung mit Bestimmung der wichtigsten prothetischen Referenzebenen (Mittellinie, arbiträre Scharnierachsbestimmung). Ebenso wurden in dieser Sitzung Zahnfarbe und Zahnform für die spätere Versorgung bestimmt.

### Modellherstellung

Die anschließende Herstellung des Arbeitsmodells fand im Dentallabor mit einer abnehmbaren weich bleibenden Gingivamaske statt. Mit der ersten Bissnahme konnte nun eine provisorische Modellmontage durchgeführt werden. Die montierten Arbeitsmodelle wurden zusammen mit den Informationen zu Zahnfarbe und -form für eine Wachsaufstellung genutzt. Zur Überprüfung der Abformgenauigkeit wurde zudem noch ein Transferschlüssel hergestellt. Im einfachsten Fall können die Abformpfosten dafür mit einer Metallverstärkung (z. B. mit dem Schaft eines

rotierenden Laborinstrumentes) und einem Autopolymerisat (GC Pattern Resin LS von GC Europe, BE-Leuven) verblockt werden (Abb. 4).

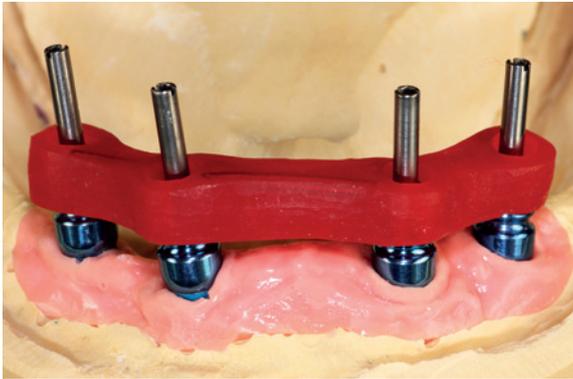


Abb. 4: Meistermodell mit weich bleibender Gingivamaske und Transferschlüssel zur Überprüfung der Abformgenauigkeit und der Übereinstimmung des Meistermodells mit der klinischen Situation.

### Wax-Up

Beim nächsten Behandlungstermin erfolgten die Einprobe der Wachsaufstellung und die Ausführung der erforderlichen Korrekturen nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten. Um eine möglichst exakte Überprüfung der Wachsaufstellung durchführen zu können, empfiehlt sich die Fixierung an mindestens zwei Implantaten pro Kiefer. Mit der Feinjustierung der Wachsaufstellung werden nicht nur die Kauebene und die Zahnpositionen möglichst exakt bestimmt, sondern auch der für die Stegkonstruktion zur Verfügung stehende Raum ermittelt (Abb. 5).



Abb. 5: Einprobe der Wachsaufstellung zur Überprüfung von Funktion und Ästhetik des späteren Zahnersatzes.

### Prüfung der Abformgenauigkeit

Zudem wurde bei diesem Behandlungstermin der Transferschlüssel einprobiert. Dieser Schlüssel

muss spannungs- und bewegungsfrei auf die Implantate im Mund passen. Bei der einseitigen Fixierung analog dem Scheffield-Test darf sich der Übertragungsschlüssel nicht von den anderen Implantaten abheben, auch dürfen keine Spalten auftreten (Abb. 6).

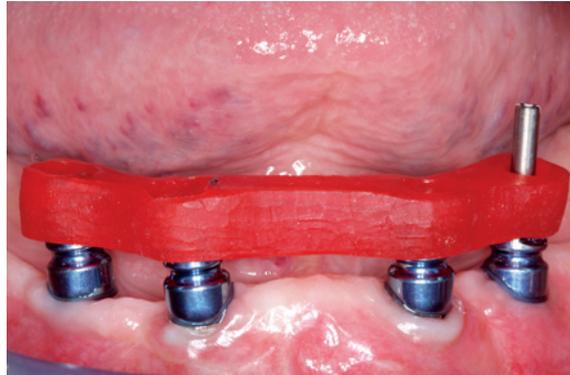


Abb. 6: Einseitig fixierter Transferschlüssel zur intraoralen Prüfung der Abformgenauigkeit. Sofern sich der Schlüssel nicht exakt und spannungsfrei fixieren lässt, ist eine erneute Abformung erforderlich.

Dieser Schritt ist bei CAD/CAM-gefertigten Suprakonstruktionen wichtig, da das Modell für die weitere Fertigung mit den Implantaten gescannt wird. Es dient als Grundlage für die virtuelle Konstruktion. Jeder Fehler in der Abformung im Modell würde trotz aller Präzision der CNC-Fräsung zu einem intraoralen Passungsfehler führen. Für den Fall, dass der Test negativ ausfällt, ist von einem Übertragungsfehler auszugehen. In diesem Fall muss die Abformung wiederholt werden.

### CAD/CAM-Herstellung der Suprakonstruktion

Nachdem sichergestellt worden war, dass eine genaue Abformung vorlag und die Zahnaufstellung angepasst worden war, konnte mit der CAD/CAM-Herstellung der Suprakonstruktion begonnen werden. Zunächst erfolgte der Versand des Arbeitsmodells und der Zahnaufstellung an ein Compartis ISUS PlanungsCenter. Dort wurde die virtuelle Konstruktion des Steges nach den zahnärztlichen und zahn-technischen Vorgaben durchgeführt.

Die Datenerfassung für den virtuellen Konstruktionsprozess erfolgte in zwei Schritten. Zunächst wurden spezielle Scanpfosten in die Implantat-Analoge des Arbeitsmodells eingeschraubt, um die

Implantatposition in einem ersten Scan zu erfassen. Die Daten der Zahnaufstellung wurden dann mit einem zweiten Scan erfasst. Mit der Zahnaufstellung wurden das zur Verfügung stehende Platzangebot für die Suprakonstruktion und die Ausrichtung zur Kauebene festgelegt. Der Scan der Zahnaufstellung wurde dann mit dem Scan der Implantatposition präzise übereinandergelagert. Die Informationen dieser beiden Scans bildeten die Basis für das computerunterstützte Design der Suprakonstruktion, den CAD-Prozess. Auf diese Weise konnte das Design der Suprakonstruktion innerhalb des durch die Zahnaufstellung vorgegebenen Raumangebotes erfolgen und die Restauration exakt zur Zahnaufstellung – und damit auch zur Kauebene – ausgerichtet werden.

Zahntechniker und Zahnarzt erhielten den Konstruktionsvorschlag für Steggeschiebe und Sekundärkonstruktion des Compartis ISUS PlanungsCenters per E-Mail zur Freigabe bzw. zur Abstimmung eventuell notwendiger Änderungen (Abb. 7 bis 10).

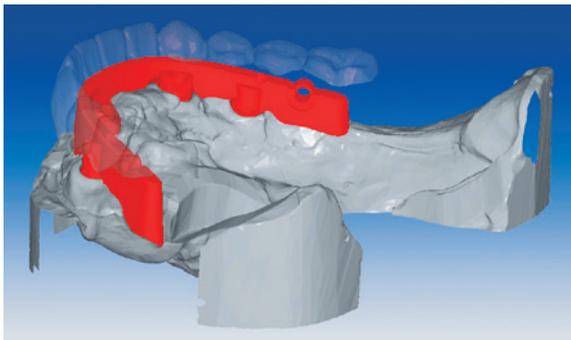


Abb. 7: Designvorschlag für die Gestaltung des Steggeschiebes mit integriertem Riegel-Auge für die spätere Aufnahme eines MKI-Riegels.

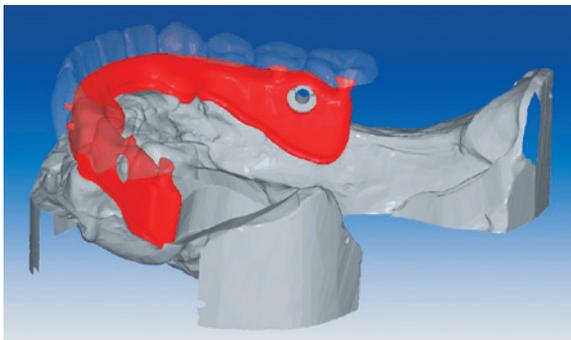


Abb. 8: Design der verstärkenden Sekundärkonstruktion mit der Aussparung für das Riegel-Attachment und Retentionen für die Prothesenzähne.

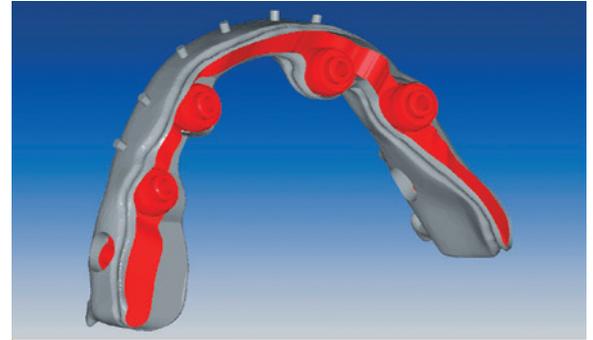


Abb. 9: Basalansicht der zusammengesetzten Primär- und Sekundärkonstruktion.

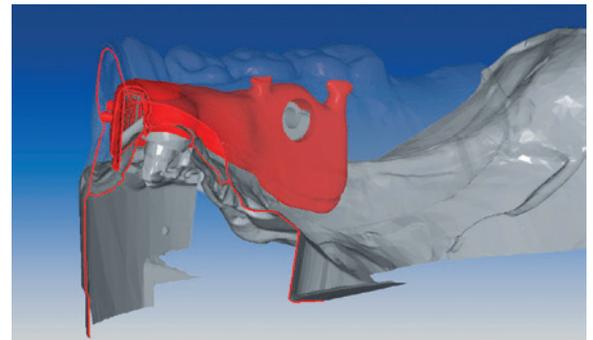


Abb. 10: Die Viewer-Software ermöglicht die Anlage von unterschiedlichen Schnittebenen zur exakten Beurteilung der Konstruktionen in Relation zur Zahnaufstellung und dem Alveolarfortsatz.

Als die Freigabe vorlag, wurde mit der Fertigung des Steges und der Sekundärkonstruktion begonnen. Insbesondere beim Compartis ISUS System wird durch den Einsatz moderner 5-Achs-Fräsmaschinen und spezieller Frässtrategien bei allen verwendeten Werkstoffen eine perfekte Oberflächengüte erzielt, die in der Regel eine manuelle Nachbearbeitung auch im Bereich von Geschiebeflächen überflüssig macht.

Im vorliegenden Fall wurde das mit vier Grad konisch gefräste Steggeschiebe aus Reintitan mit zwei Riegel-Attachments (MKI Universal-Attachments von MKI Dental-Attachment, D-Zetel) kombiniert. Die notwendigen Riegel-Augen wurden bereits im Design und bei der frästechnischen Umsetzung berücksichtigt, sodass hier keinerlei Nacharbeiten im Labor erforderlich waren. Zeitgleich erfolgte die Anfertigung der Sekundärkonstruktion. Auch in die Sekundärkonstruktion wurde bereits eine Aufnahme für den Riegel gefräst. Das Original-Attachment wurde dann im Dentallabor in die dafür vorbereiteten Aufnahmepräparaturen der Compartis ISUS Struktur eingefügt. Der-

zeit wird die Herstellung von Two-in-one-Konstruktionen nur in Kombination mit aktiven Halteelementen (Kugelköpfe) oder passiven Halteelementen (Riegel) empfohlen. Durch die Integration der Attachments soll auch im Falle eines Friktionsverlustes zwischen Primär- und Sekundärstruktur ein Funktionserhalt der Deckprothese gewährleistet werden.

### Einprobe

Bei der Einprobe der Stegkonstruktion wurde nicht nur die Passung, sondern auch die Hygienefähigkeit der Konstruktion überprüft (Abb. 11 und 12).



Abb. 11: Bei der Einprobe der Stegkonstruktion zeigte sich ein guter passiver Sitz der Konstruktion.



Abb. 12: Detailansicht des Steges mit dem integrierten Riegel-Auge zur Aufnahme des MK1-Riegels im Bereich der Extension.

Im Rahmen der Einprobe (Abb. 13) bietet es sich an, die Sekundärkonstruktion als Träger für eine erneute Bissnahme zu verwenden. Je nach klinischer Situation kann dann nach der Einprobe direkt die Fertigstellung der Prothesen erfolgen oder es wird nochmals eine weitere Einprobe mit der auf der Sekundärkonstruktion fixierten Zahnaufstellung durchgeführt.

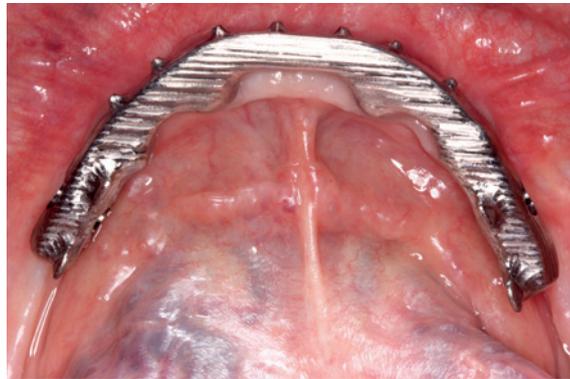


Abb. 13: Einprobe der Two-in-one-Sekundärkonstruktion.

### Fertigstellung und Eingliederung

Für die Fertigstellung des Zahnersatzes musste nun im Dentallabor zunächst das Riegel-Attachment in die Sekundärkonstruktion eingearbeitet werden. Die Verbindung mit der Sekundärstruktur (Abb. 14) kann dabei entweder durch Laserschweißung oder Verklebung erfolgen.



Abb. 14: Innenansicht der Sekundärstruktur mit eingearbeitetem Riegel-Attachment. Die Verbindung erfolgte durch Laserschweißen.

Für die Fertigstellung des kompletten Zahnersatzes wurde ein Silikon Schlüssel der Wachsaufstellung als Vorwall verwendet. Die Sekundärstruktur wurde noch mit Opaker beschichtet. Anschließend konnten die Prothesenzähne an die Retentionen der Sekundärstruktur angepasst werden. Abschließend erfolgten die Fertigstellung der Prothesenbasis mit zahnfarbenem Prothesenkunststoff und die Eingliederung (Abb. 15).

### Diskussion

Implantatgetragene Stegkonstruktionen wurden bisher überwiegend aus Edelmetall-Legierungen

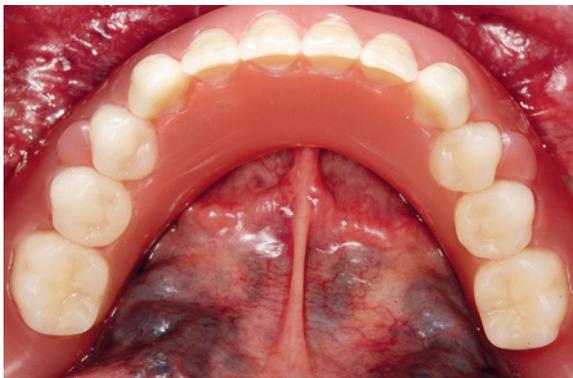


Abb. 15: Eingliederung der Deckprothese auf der CAD/CAM-gefertigten Two-in-one-Stegkonstruktion.

gefertigt. Aufgrund der aktuellen Preisentwicklung für diese Werkstoffgruppe ist die breite Anwendung nicht mehr gewährleistet. Unter diesem Aspekt liegt der Vorteil der CAD/CAM-Technologie in der Übertragung bewährter implantatprothetischer Versorgungskonzepte auf edelmetallfreie Werkstoffe. Mehrere In-vitro-Studien zeigen, dass CAD/CAM-gefertigte Suprakonstruktionen eine bessere Passungsgenauigkeit aufweisen als gegossene Suprastrukturen<sup>[11,12]</sup>.

Ein weiterer Vorteil der CAD/CAM-Technologie ist zudem die Eliminierung gusstechnischer Fehler und der Verzicht auf Fügeprozesse. Erste Ergebnisse aus klinischen Untersuchungen zu CAD/CAM-gefertigten Stegkonstruktionen bestätigen nach einer zweijährigen Beobachtungsdauer die verringerte technische Komplikationsrate im Vergleich zu Stegkonstruktionen aus einer Edelmetall-Legierung<sup>[15]</sup>. Bislang war es nur möglich, die Primärkonstruktion, also den Steg, mittels CAD/CAM-Verfahren zu fertigen. Die Two-in-one-Technik ermöglicht nun erstmals die komplette CAD/CAM-Fertigung sämtlicher metallischer Komponenten einer stegretinierten Deckprothese aus nur einem Material, ohne dass artfremde Materialien durch Fügung kombiniert werden müssen. Die Two-in-one-Technik stellt damit einen weiteren Schritt zur Etablierung eines komplett digitalen Workflows dar.

Eine potenzieller Nachteil der CAD/CAM-Fertigung ist in der schwierigen Korrektur eventuell aufgetretener Passungsmängel zu sehen. Das Trennen und erneute Fügen der Titanstege ist komplexer als Fügeprozesse bei edelmetallbasierten Konstruktionen. Passungsmängel bei CAD/CAM-gefertigten

Konstruktionen beruhen zumeist auf Abformfehlern<sup>[11,13,14]</sup>. Daher gilt es, derartige Fehler möglichst frühzeitig zu erkennen, was am einfachsten durch die klinische Einprobe des auf dem Meistermodell gefertigten Transferschlüssels erfolgt.

Kontrovers diskutiert wird die Frage, ob die CAD/CAM-Fertigung geeignet ist, eine Suprakonstruktion direkt auf der Implantatschulter zu fertigen. Die ersten Ergebnisse klinischer Studien mit direkt auf Implantatlevel gefertigten Stegkonstruktionen zeigen keine negativen Effekte<sup>[15]</sup>. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Frage, ob auf Implantat- oder Abutmentniveau versorgt wird, unter Berücksichtigung des Implantat- und des Fügedesigns beantwortet werden sollte. Voraussetzung für eine Versorgung auf Implantatniveau ist, dass ein Implantatdesign mit einer polierten bzw. maschinieren Implantatschulter verwendet wird. Das Insertionsprotokoll sollte zudem eine suprakrestale Positionierung der Implantatschulter vorsehen. Implantate mit einer rauen, bis zur Implantatschulter reichenden Oberfläche bedingen zwingend die Versorgung auf Abutmentniveau. Ferner sollte auch das Fügedesign bei der Auswahl der Versorgungsform berücksichtigt werden. Implantate mit einer konischen Implantat-Abutment-Verbindung oder einem Tube-in-tube-Design sind insbesondere bei divergierenden Implantatachsen für eine direkte Versorgung auf Implantatniveau ungünstiger zu beurteilen als alternative Fügedesigns. ■

## Literatur

<sup>[1]</sup> **Andreiotelli, M; Att, W; Strub, J. R.:** Prosthodontic complications with implant overdentures: a systematic literature review. In: *Int J Prosthodont* 23 [3] (2010), S. 195-203.

<sup>[2]</sup> **Mumcu, E.; Bilhan, H.; Geckili, O.:** The effect of attachment type and implant number on satisfaction and quality of life of mandibular implant-retained overdenture wearers. In: *Gerodontology* 2011 (Epub ahead of print).

<sup>[3]</sup> **Emami, E.; Heydecke, G.; Rompré, P. H.; de Grandmont, P.; Feine, J. S.:** Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized-controlled trials. In: *Clin Oral Implants Res* 20 [6] (2009), S. 533-544.

<sup>[4]</sup> **Cehreli, M. C.; Karasoy, D.; Kokat, A. M.; Akca, K.; Eckert, S. E.:** Systematic review of prosthetic maintenance requirements for implant-supported overdentures. In: *Int J Oral Maxillofac Implants* 25 [1] (2010), S. 163-180.

<sup>[5]</sup> **Krennmair, G.; Krainhöfner, M.; Piehslinger, E.:** Implant-supported mandibular overdentures retained with a milled bar: a retrospective study. In: *Int J Oral Maxillofac Implants* 22 [6] (2007), S. 987-994.

<sup>[6]</sup> **Krennmair, G.; Krainhöfner, M.; Piehslinger, E.:** The influence of bar design (round versus milled bar) on prosthodontic maintenance of mandibular overdentures supported by 4 implants: a 5-year prospective study. In: *Int J Prosthodont* 21 [6] (2008), S. 514-520.

<sup>[7]</sup> **Weinländer, M.; Piehslinger, E.; Krennmair, G.:** Removable implant-prosthodontic rehabilitation of the edentulous mandible: five-year results of different prosthetic anchorage concepts. In: *Int J Oral Maxillofac Implants* 25 [3] (2010), S. 589-597.

<sup>[8]</sup> **Visser, A.; Raghoobar, G. M.; Meijer, H. J.; Vissink, A.:** Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. In: *Int J Prosthodont* 22 [2] (2009), S. 181-192.

<sup>[9]</sup> **Slot, W.; Raghoobar, G. M.; Vissink, A.; Huddleston Slater, J. J.; Meijer, H. J.:** A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. In: *J Clin Periodontol* 37 [1] (2010), S. 98-110.

<sup>[10]</sup> **Koller, B.; Att, W.; Strub, J. R.:** Survival rates of teeth, implants, and double crown-retained removable dental prostheses: a systematic literature review. In: *Int J Prosthodont* 24 [2] (2011), S. 109-117.

<sup>[11]</sup> **Abduo, J.; Lyons, K.; Bennani, V.; Waddell, N.; Swain, M.:** Fit of screw-retained fixed implant frameworks fabricated by different methods: a systematic review. In: *Int J Prosthodont* 24 [3] (2011), S. 207-220.

## Ihr Partner mit mehr als 15 Jahren CAD/CAM Erfahrung

Unsere Angebote, gültig bei Bestellung bis 30.07.2012:

Komplettpreis  
ab 35.900,- €\*  
inkl. 2-tägiger Schulung  
in München

**smartoptics Activity 800 inkl. dds dental CAD** (exocad), **dds implant module** (exocad), **dds virtual articulator** (exocad), **dds true smile** (exocad), Softwarelizenzen mit zeitlich unbegrenzter Laufzeit. PC Intel Quad Core-i5, 2,8 GHz, 8 GB RAM, 1 TB Festplatte, Nvidia Grafikkarte, Windows 7 64 bit, 24-Zoll-Monitor, Tastatur, Maus. **dds MILL50** 5-Achs-Simultanfräsmaschine zur Trockenbearbeitung von Zirkonoxid, PMMA, Polyamid, Wachs, Modellkunststoffen und -gipsen, CoCr-Pulverrohlingen, **dds CAMexpert**, **dds Postprozessor. Silent TS** Absauganlage von Renfert

- Komplettpreis inkl. 2-tägiger Schulung in München 35.900,00 €\*  
Leasing ab 670,75 €\*\*
- Komplettpreis mit smartoptics Activity 850 inkl. 2-tägiger Schulung in München 37.900,00 €\*  
Leasing ab 708,00 €\*\*
- Komplettpreis mit smartoptics Activity 880, Scanfixator für Artex®, SAM oder Adesso Split® inkl. 2-tägiger Schulung in München 39.900,00 €\*  
Leasing ab 745,50 €\*\*

Komplettpreis  
ab 36.900,- €\*  
inkl. 2-tägiger Schulung  
in München

**dental wings 3Series Scanner inkl. DWOST™ CAD Software** für Kronen und Brücken, **DWOST™ Implantatsoftware**, **DWOST™ virtueller Artikulator**, Softwarelizenzen mit zeitlich unbegrenzter Laufzeit. PC Intel Quad Core-i5, 2,8 GHz, 8 GB RAM, 1 TB Festplatte, Nvidia Grafikkarte, Windows 7 64 bit, 24-Zoll-Monitor, Tastatur, Maus. **dds MILL50** 5-Achs-Simultanfräsmaschine zur Trockenbearbeitung von Zirkonoxid, PMMA, Polyamid, Wachs, Modellkunststoffen und -gipsen, CoCr-Pulverrohlingen, **dds CAMexpert**, **dds Postprozessor. Silent TS** Absauganlage von Renfert

- Komplettpreis inkl. 2-tägiger Schulung in München 36.900,00 €\*  
Leasing ab 689,50 €\*\*
- Komplettpreis inkl. 2-tägiger Schulung in München mit dental wings 7Series Scanner 39.900,00 €\*  
Leasing ab 745,50 €\*\*

Haben Sie noch Fragen? Hotline 089-12 016 906  
oder [www.digital-dental-solutions.com](http://www.digital-dental-solutions.com)

**dds Roadshow 2012:** 11.05. in Berlin, 15.06. in Hamburg, 22.06. in Bruchhausen, 29.06. in Goslar, 06.07. in Dresden, 13./14.07. in München/Alling

digital dental solutions gmbh  
Hubertusstr. 48, 82031 Grünwald  
info@digital-dental-solutions.com

**dds** digital dental  
solutions

\*Angebotspreis netto zzgl. gesetzlicher MwSt., Preisänderungen und Lieferbedingungen vorbehalten. Kosten für Inbetriebnahme und Schulung vor Ort sind nicht Bestandteil der Angebote.  
\*\* Unverbindliches Leasingangebot zu Sonderkonditionen unseres Partners Dr. Schmitt Leasing GmbH, Laufzeit 60 Monate, ohne Anzahlung, Kaufoption in Höhe einer Leasingrate.

<sup>[12]</sup> **Drago, C.; Saldarriaga, R. L.; Domagala, D.; Almasri, R.:** Volumetric determination of the amount of misfit in CAD/CAM and cast implant frameworks: a multicenter laboratory study. In: *Int J Oral Maxillofac Implants* 25 [5] (2010), S. 920-929.

**Dr. med. dent.**  
**Sven Rinke, MSc. MSc.**  
Hanau, Deutschland



- 1986-1991 Studium der Zahnheilkunde an der Georg-August-Universität, Göttingen
- 1992 Approbation als Zahnarzt
- 1992-1996 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Prothetik II des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Georg-August-Universität, Göttingen
- 1993 Promotion
- 1997-1998 Visiting Assistant Professor im Department of Restorative Dentistry der Harvard School of Dental Medicine, Boston / MA (USA)
- seit 1998 Lehrbeauftragter für klinische Werkstoffkunde und dentale Technologien an der Georg-August-Universität, Göttingen
- Niederlassung in privatärztlicher Praxis
- 1999-2001 Leiter Klinische Forschung der DeguDent GmbH
- 2002 Niederlassung in einer Gemeinschaftspraxis in Hanau
- seit 2003 Zertifizierter Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie
- seit 2004 Zertifizierter Tätigkeitsschwerpunkt Parodontologie
- 2006 Lehrbeauftragter an der Universität Witten / Herdecke
- 2007/2008 Lehrbeauftragter an der Universität Aachen
- 2007 Master of Science in Oral Implantology (DGI)
- 2009 Master of Science in Periodontology (DGP)

**Kontakt: rinke@ihr-laecheln.com**

<sup>[13]</sup> **Moeller, M. S.; Duff, R. E.; Razzoog, M. E.:** Rehabilitation of malpositioned implants with a CAD/CAM milled implant overdenture: a clinical report. In: *J Prosthet Dent* 105 [3] (2011), S. 143-146.

<sup>[14]</sup> **Spyropoulou, P. E.; Razzoog, M. E.; Duff, R. E.; Chronaios, D.; Saglik, B.; Tarrazzi, D. E.:** Maxillary implant-supported bar overdenture and mandibular implant-retained fixed denture using CAD/CAM technology and 3-D design software: a clinical report. In: *J Prosthet Dent* 105 [6] (2011), S. 356-362.

<sup>[15]</sup> **Katsoulis, J.; Brunner, A.; Mericske-Stern, R.:** Maintenance of implant-supported maxillary prostheses: a 2-year controlled clinical trial. In: *Int J Oral Maxillofac Implants* 26 [3] (2011), S. 648-656.

<sup>[16]</sup> **Lee, H.; So, J. S.; Hochstedler, J. L.; Ercoli, C.:** The accuracy of implant impressions: a systematic review. In: *J Prosthet Dent* 100 [4] (2008), S. 285-291.

**ZT Carsten Fischer**  
Frankfurt / Main, Deutschland



- 1992 Abschluss der Ausbildung zum Zahntechniker im väterlichen Betrieb
- seit 1994 nationale sowie internationale Referententätigkeit und Publikationen
- 1996 Unternehmensgründung in Hamburg
- 1997 Produktentwicklungen (Vollkeramische Doppelkronen, Press to Zirkonoxid)
- seit 2007 Fachlabor für vollkeramische Restaurationen und Implantologie in Frankfurt / Main
- Themenschwerpunkte: Ästhetische Front- und Seitenzahnversorgungen aus Vollkeramik; CAD/CAM-Technologie; Implantologie / Maßgefertigte Abutments; Herausnehmbarer Zahnersatz auf vollkeramischen Doppelkronen; Rehabilitation bei Craniomandibulären Dysfunktionen
- Mitglied der DGOI und verschiedener Fachbeiräte
- langjähriger Berater der Dentalindustrie