

## Festsitzende Implantatrehabilitation im Ober- und Unterkiefer bei einem zahnlosen Patienten: Ein Fallbericht



Julia-Gabriela Wittneben, DMD, Dr. med. dent., MMSc<sup>1</sup>  
 Mersiha Avdic, DMD, MMSc<sup>2</sup>/Robert F. Wright, DDS<sup>3</sup>  
 Andreas Radics, CDT<sup>4</sup>/German O. Gallucci, DMD, Dr. med. dent.<sup>5</sup>  
 Hans-Peter Weber, DMD, Dr. med. dent.<sup>6</sup>

*Eine sorgfältige Planung sowie ein gut gestaltetes Behandlungskonzept sind bei Gesamtrekonstruktionen eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung. Insbesondere der Übergang einer hoffnungslosen, teilbezahnten in eine zahnlose Gebissituation stellt eine Herausforderung dar. In diesem Fallbericht wird eine Behandlungsmethode vorgestellt, die es erlaubt, während aller Behandlungsschritte den Patienten festsitzend zu versorgen. Als Behandlungskonzept wurde im Unterkiefer die Sofortbelastung der Implantate mit einem bogenumspannenden Provisorium gewählt. Für den Oberkiefer hingegen wurde ein mehrstufiger Ansatz mit strategisch geplanten Extraktionen und einer Implantatinsertion in mehreren Phasen durchgeführt, das sogenannte „staged approach concept“. Der wesentliche Vorteil dieses Behandlungskonzepts lag darin, dass der Patient während der gesamten Behandlung mit festsitzenden Rekonstruktionen versorgt war. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2009;29:579–587.)*

<sup>1</sup> Ärztin in Facharztausbildung, Advanced Graduate Prosthodontics Program, Department of Restorative Dentistry and Biomaterials Sciences, Harvard School of Dental Medicine (HSDM), Boston, Massachusetts, USA.

<sup>2</sup> Ärztin in Facharztausbildung, Advanced Graduate Periodontics Program, Department of Oral Medicine, Infection and Immunity, HSDM, Boston Massachusetts, USA.

<sup>3</sup> Privatdozent und Direktor, Advanced Graduate Prosthodontics Program, Department of Restorative Dentistry and Biomaterials Sciences, Harvard School of Dental Medicine (HSDM), Boston, Massachusetts, USA.

<sup>4</sup> Zahntechniker, Department of Restorative Dentistry and Biomaterials Sciences, HSDM, Boston, Massachusetts, USA.

<sup>5</sup> Direktor, Advanced Graduate Implant Program, Department of Restorative Dentistry and Biomaterials Sciences, HSDM, Boston, Massachusetts, USA.

<sup>6</sup> Raymond J. and Elva Pomfret Nagle Professor of Restorative Dentistry and Biomaterials Sciences and Department Chair, Department of Restorative Dentistry and Biomaterials Science, HSDM, Boston, Massachusetts, USA.

Korrespondenz an: Oberärztin Dr. Julia-Gabriela Wittneben, Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Freiburgstrasse 7, CH-3010 Bern, Schweiz; Fax: +41 316324931; E-Mail: julia.wittneben@zmk.unibe.ch

Für den Patienten ist der Wechsel von einer bezahnten in eine zahnlose Gebissituation psychologisch schwierig. Ein Behandlungskonzept, das durchgehend eine festsitzende Rekonstruktion erlaubt, stellt eine Herausforderung dar. In der Literatur werden hierfür verschiedene Behandlungskonzepte vorgeschlagen. Es ist gut dokumentiert, dass die Sofortbelastung von Implantaten mit festsitzenden Rekonstruktionen im Unterkiefer prognostizierbar ist, vorausgesetzt, es werden während der periimplantären Knochenheilung mehrere Implantate mit einem festsitzenden Provisorium bogenumspannend verblockt<sup>1-4</sup>. Die Überlebensraten für sofort belastete Implantate im Unterkiefer werden mit 96 % bis 100 % angegeben und sind daher mit den Überlebensraten für konventionelle Belastungsprotokolle vergleichbar<sup>5</sup>. Im Gegensatz dazu sind die Überlebensraten für sofort belastete Implantate im Oberkiefer deutlich niedriger als diejenigen von Implantaten, die konventionell oder früh belastet werden<sup>6-8</sup>.

Bei Patienten mit Restbeziehung, die zur Extraktion geplant sind, wird ein sogenanntes „staged approach concept“, also ein stufenartiges, strategisches Behandlungskonzept, vorgeschlagen. Damit wird die Sofortbelastung im Oberkiefer vermie-



**Abb. 1** Orthopantomogramm der Ausgangssituation, das die hoffnungslose natürliche Restbeziehung darstellt.

den und die Implantate können konventionell oder früh belastet werden. Bei dieser Methode werden die Zähne strategisch geplant extrahiert und die Insertion der Implantate erfolgt in zwei oder mehr chirurgischen Phasen. Das Provisorium ist zunächst zahngetragen und wird dann in ein implantatgetragenes umfunktioniert. Daher bleibt der Patient bis zum Einsetzen der endgültigen Rekonstruktion mit festsitzenden Provisorien versorgt<sup>9</sup>.

In diesem Artikel wird die Versorgung eines Patienten mit hoffnungslosen Zähnen im Unter- und Oberkiefer mit einer implantatgetragenen, festsitzenden Gesamtrekonstruktion beschrieben.

### Diagnose und Behandlungsplanung

Das Hauptanliegen des 60-jährigen Patienten war, dass seine Wurzelstiftenprothese lose war. Er wollte unter keinen Umständen wieder eine Prothese im Unterkiefer und wünschte sich eine festsitzende Rekonstruktion. Abgesehen davon, dass er über mehr als 30 Jahre geraucht hatte, war seine medizinische Anamnese unauffällig. Mittlerweile rauchte er seit fünf Jahren nicht mehr.

Es erfolgte eine umfassende interdisziplinäre Befundaufnahme und Diagnostik, die parodontale, endodontische, prothetische und implantatchirurgische Untersuchungen beinhaltete. Die klinische Befundaufnahme wurde ergänzt durch Röntgendiagnostik, wie einem Röntgenstatus mit periapikalen Röntgenbildern, einer Panoramaröntgen- und DVT-Aufnahmen. Anschließend wurde ein umfassendes, multidisziplinäres Behandlungskonzept erarbeitet.

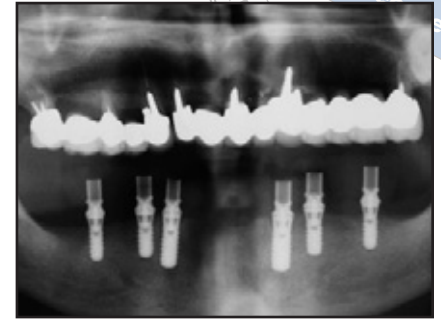
Der diagnostische Befund zeigte, dass alle noch vorhandenen Zähne endodontisch behandelt und mit Wurzelstiften und Kronen restauriert worden waren (Abb. 1). Es wurden Sekundärkaries, insuffiziente Kronenränder und unzulängliche Stiftdimensionen festgestellt, und alle vorhandenen Zähne hatten eine schlechte Prognose. Nach eingehenden Gesprächen inklusive der Aufklärung von den Vorteilen, Nachteilen und Risiken von verschiedenen Behandlungskonzepten entschied sich der Patient gemeinsam mit den Klinikern für eine festsitzende implantatgetragene Gesamtrekonstruktion im Ober- sowie Unterkiefer. Im Unterkiefer wurde eine Gesamtanierung mit Sofortbelastung der Implantate gewählt. Im Oberkiefer wurde eine mehrstufige Vorgehensweise mit strategisch ge-

planten Extraktionen sowie Implantatinsertionen mit festsitzender Rekonstruktion geplant. So war sichergestellt, dass der Patient während der gesamten Behandlungsdauer festsitzend versorgt wurde. Für die definitive Versorgung im Oberkiefer wurden vier dreigliedrige implantatgetragene Keramikverbundbrücken geplant. Aufgrund von klinischen, biomechanischen und prothetischen Überlegungen wurden für den Unterkiefer im Seitenzahnbereich zwei dreigliedrige implantatgetragene Brücken und für den Frontzahnbereich eine sechsgliedrige implantatgetragene Brücke vorgesehen.

Anschließend folgten Abformungen für diagnostische Modelle und die Kieferrelationsbestimmung. Es wurde ein diagnostisches Wax-up der gesamten Zahnaufstellung hergestellt und intraoral anprobiert. Anschließend wurden diagnostische und chirurgische Schablonen und festsitzende bogenumspannende Provisorien für den Ober- und Unterkiefer aus Acrylpolymer (Ivocron, Ivoclar Vivadent) hergestellt. Die festsitzende Interimsversorgung für den Unterkiefer wurde aus heißpolymerisiertem Kunststoff in zwei Farbtönen (Vita-Farben A1, inzisal und A3.5, Dentin und zervikal) in einer Kuvette gepresst. Mit derselben Kuvette wurden auch die chirurgischen Schablonen aus transparentem, heißpolymerisiertem Acrylpolymer (ProBase Clear, Ivoclar Vivadent) angefertigt. Die Herstellung der festsitzenden Interimsversorgung für den Oberkiefer erfolgte zunächst mit einem Silikonschlüssel, der über dem intraoral anprobierenen Wax-up registriert wurde. Anschließend wurde das Provisorium aus Acrylpolymer, ebenso in zwei Farbtönen, (Vita-Farben A1, inzisal und A3.5, Dentin und zervikal) kalt gepresst.



**Abb. 2a** (links) Okklusale Aufsicht des Unterkiefers. Mit einer chirurgischen Schablone wurden 6 Regular-Neck-(RN)-Implantate eingegliedert. Sofortimplantate wurden in die Region des unteren rechten und linken Eckzahns eingesetzt. Im Bereich des unteren linken und rechten ersten Prämolaren sowie des ersten Molaren wurden insgesamt vier weitere Implantate eingegliedert; alle Implantate wurden sofort okklusal belastet.



**Abb. 2b** (rechts) Orthopantomogramm nach der Eingliederung des festsitzenden Provisoriums im Anschluss an die Implantatinsertion im Unterkiefer mit Sofortbelastung.

## Behandlungsphasen

### Initiale Phase

Der Patient wurde in Mundhygiene unterwiesen und motiviert, diese zukünftig zu verbessern. Es wurden Scaling und Wurzelglättung durchgeführt, um die Anzahl der Bakterien intraoral zu reduzieren. Ein Wurzelfragment im Bereich des unteren rechten ersten Prämolars wurde entfernt.

### Chirurgisches Vorgehen und provisorische prothetische Versorgung im Unterkiefer (Sofortbelastung der Implantate)

Die beiden unteren Eckzähne wurden mit einem Periostom atraumatisch extrahiert. In die Extraktionsalveolen wurden zwei Dentalimplantate gesetzt (Sofortimplantation) (beide mit SLA-Oberfläche und „regular neck“-Schulter (RN), 4,8 mm breit und 12 mm lang; Straumann). Weitere Implantate wurden in der Position des unteren rechten und linken ersten Prämolars und Molars eingesetzt (Straumann-Implantate, SLA-Oberfläche, RN, 4,1 mm breit und 10 mm lang). Dazu

wurde eine chirurgische Schablone verwendet, die als Referenz intraoral durch eine Auflage im Retromolarbereich und durch linguale Flügel abgestützt war.

Die Sofortbelastung der Implantate mit dem festsitzenden Provisorium erfolgte direkt am Behandlungsstuhl mithilfe der „Pick-up-Technik“<sup>10</sup>. Temporäre Abutments (RN synOcta-Titanpfosten, 9,0 mm hoch; Straumann) wurden sandgestrahlt, um die mechanische Retention der bogenumspannenden Provisorien zu erhöhen. Vor dem Einsetzen wurden diese sterilisiert. Dann wurde über die Abutments Kofferdam gelegt, um den Wundbereich zu isolieren und zu verhindern, dass Kunststoff in Unterschnittbereiche um die Implantate einfließen kann. Das Provisorium wurde anprobiert und gegebenenfalls modifiziert. Wie die Operationsschablone hatte auch das Provisorium linguale und retromolare Auflagen als Hilfe für die Anpassung auf dem Alveolarkamm. Kalt härtender Prothesenkunststoff (ProBase Cold, Ivoclar Vivadent) wurde zu einer fließfähigen Konsistenz gemischt und in die Lücken zwischen dem Provisorium und den temporären Abutments eingefüllt, die vorher auf die Implantate einge-

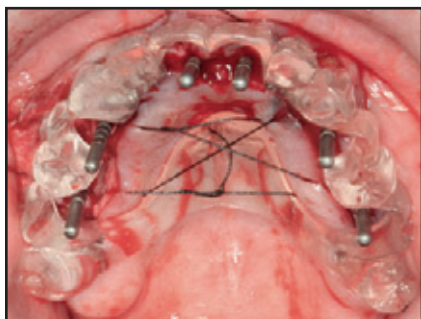
schraubt worden waren, der Schraubenkanal wurde ausgeblockt. Nach dem Aushärten des Kunststoffs wurde das Provisorium aus dem Mund entfernt. Für die Ausarbeitung und Politur wurden die synOcta-RN-Analoga (Straumann) auf die temporären Abutments eingeschraubt. Das Provisorium wurde ausgearbeitet und poliert, die lingualen und retromolaren Auflagen entfernt und am selben Tag intraoral eingegliedert. Die Okklusion wurde kontrolliert und adjustiert. Bisshöhe und Okklusionskontakte waren in zentrischer Relation stabil. Das Provisorium wurde auf die Implantate verschraubt und jede der sechs provisorischen Abutmentschrauben mit 35 Ncm festgezogen (Abb. 2a und 2b). Die Schraubenzugangslöcher wurden mit Watte und anschließend mit einem weichen, lichterhärtenden Kunststoff (Fermi, Ivoclar Vivadent) verschlossen.

### Chirurgisches Vorgehen und provisorische prothetische Versorgung im Oberkiefer (mehrstufige Vorgehensweise, „staged approach“)

Beide vorhandenen insuffizienten Brücken, eine vom oberen rechten



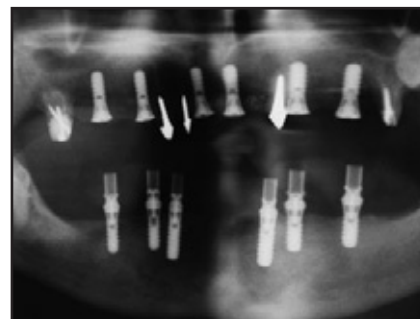
**Abb. 3** (links) Intraorale okklusale Ansicht des festsitzenden allein zahngestützten bogenumspannenden Provisoriums aus heißpolymerisiertem Acrylpolymer im Oberkiefer.



**Abb. 4a** Okklusale Aufsicht der chirurgischen Schablone für den Oberkiefer, die an den verbliebenen Pfeilerzähnen und dem Gaumen fixiert wurde. Die Implantatinserktion erfolgte nach einem konventionellen Protokoll in der Position der oberen rechten und linken ersten Molaren, der ersten Prämolaren und der zentralen Schneidezähne. Der obere rechte zweite Prämolare und der linke zentrale Schneidezahn waren 8 Wochen vor dem chirurgischen Eingriff extrahiert worden.



**Abb. 4b** Okklusale Aufsicht der Implantate mit Einheilkappen und der verbliebenen natürlichen Zähne, die als Pfeiler für das Provisorium dienen.



**Abb. 4c** Postoperatives Orthopantomogramm.

zweiten Molar zum Eckzahn und die andere vom oberen rechten lateralen Schneidezahn zum linken zweiten Molar, wurden entfernt. Zunächst wurde mit der Extraktion des oberen rechten zweiten Prämolars und des linken zentralen Schneidezahns begonnen. Die Präparationen der verbliebenen Pfeilerzähne (oberer rechter und linker zweiter Molar, rechter und linker Eckzahn und rechter lateraler Schneidezahn) wurden modifiziert. Anschließend wurde ein bogenumspannendes festsitzendes Eierschalenprovisorium eingegliedert, angepasst sowie un-

terfüttert und mit temporärem Zement (TempBond, Kerr) eingesetzt (Abb. 3).

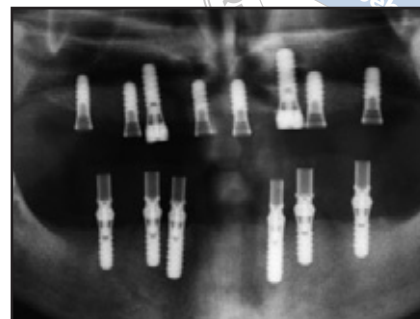
Die Einheilphase der Extraktionsalveolen betrug acht Wochen. Anschließend wurde die chirurgische Schablone, die von den verbliebenen natürlichen Zähnen und dem Gaumen als Referenzpunkt stabilisiert wurde, einprobiert und angepasst (Abb. 4a). Die Implantate wurden nach dem ITI-Protokoll in der Position der oberen rechten und linken ersten Molaren, der ersten Prämolaren und der zentralen Schneidezähne inseriert (Straumann SLA-RN-Im-



**Abb. 5a** Das Provisorium im Oberkiefer wurde auf den restlichen Pfeilerzähnen fixiert und die temporären Abutments auf den osseointegrierten Implantaten mit der „Pick-up-Technik“ in das Provisorium integriert. Das allein zahngetragene Provisorium wurde in ein rein implantatgetragenes Provisorium umfunktioniert.



**Abb. 5b** Aufsicht auf das rein implantatgetragene, bogenumspannende Provisorium. Die verbliebenen natürlichen Zähne wurden extrahiert und im Bereich der Eckzähne zwei weitere Implantate gesetzt (Phase 2) ohne diese zu belasten.



**Abb. 6** Postoperatives Orthopantomogramm: Nach Abschluss der strategischen Implantatsetzung sind alle Implantate gesetzt worden.

plantate, 4,1 mm breit und 10 mm lang) (Abb. 4b und 4c)<sup>11</sup>. Alle Implantate wiesen eine Primärstabilität auf. Die Implantate wurden mit flachen Einheilkappen (RN Titan-Einheilkappen, 2 mm hoch; Straumann) versorgt (Abb. 4b). Dabei wurde darauf geachtet, dass keine transmukosale Belastung auf das Operationsgebiet durch das zahngetragene festsitzende Provisorium erfolgte, das anschließend wieder eingliedert und mit temporärem Zement befestigt wurde.

Nach neun Wochen Einheilphase wurde das zahngetragene Provisorium in ein implantatgetragenes Provisorium mit der „Pick-up Technik“ umfunktioniert<sup>10</sup>. Die Einheilkappen wurden entfernt und temporäre Abutments (RN synOcta-Titanpfosten, Straumann) verschraubt (Abb. 5a). Nach der Evaluation der Passgenauigkeit anhand der Fixation des Provisoriums an den noch existierenden Pfeilerzähnen wurde Platz für die Integration der Abutments ausgefräst. Der perfekte Sitz des

Provisoriums wurde garantiert, da die Pfeilerzähne als Referenzpunkt das Provisorium stabilisieren konnten. Zahnfarbener Acrylpolymer (A3.5) wurde angemischt und die Abutments mit dem Provisorium fixiert. Nach der Aushärtung und Entfernung des Provisoriums erfolgte die Ausarbeitung und Politur direkt am Behandlungsstuhl. Anschließend wurden alle noch vorhandenen Pfeilerzähne extrahiert. Das jetzt von Implantaten getragene Provisorium wurde mit einem Drehmoment von 35 Ncm verschraubt (Abb. 5b). Die Schraubenzugangslöcher wurden mit Watte und Fermit (Ivoclar Vivadent) temporär verschlossen.

Nach 10 Wochen erfolgte der letzte chirurgische Eingriff im Oberkiefer. In der Position des oberen rechten und linken Eckzahns wurden zwei weitere Implantate gesetzt (Straumann, SLA, 4,1 mm breit, RN, 12 mm lang) (Abb. 6). Es wurden flache Einheilkappen (RN Titan-Einheilkappen mit labialer Schräge, 2 mm

hoch; Straumann) eingeschraubt, sodass die Implantate transmukosal einheilten, ohne diese zu belasten.

#### Definitive prothetische Rekonstruktion

Die Einheilphasen für die Implantate in der Position des oberen rechten und linken Eckzahns dauerten sechs Wochen; für alle übrigen Implantate im Oberkiefer sechs Monate sowie im Unterkiefer 11 Monate. Es folgten die definitiven Abformungen mit der offenen Abformmethode des Ober- und Unterkiefers mit synOcta-Abformpfosten. Es wurden individuelle Löffel benutzt, weil diese signifikant genauere Abformungen zeigen als vorgefertigte Abformlöffel aus Polycarbonat<sup>12</sup>. SynOcta-Analoga wurden an den Abformpfosten verschraubt und das Meistermodell wurde in Hartgips Typ IV gegossen. Die Kieferrelationsbestimmung erfolgte mit Bissregistrierungshilfen (Straumann),



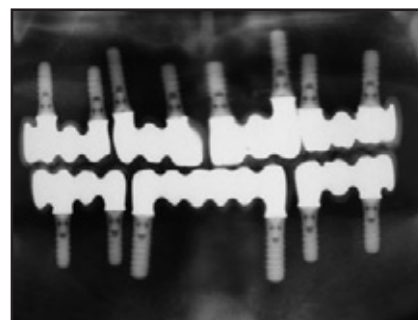
**Abb. 7a** (links) *Implantatgetragene Gesamtrekonstruktion im Oberkiefer.*



**Abb. 7b** (rechts) *Implantatgetragene Gesamtrekonstruktion im Unterkiefer.*



**Abb. 7c** (links) *Segmentierte definitive implantatgetragene Brücken für den Ober- und Unterkiefer.*



**Abb. 7d** (rechts) *Orthopantomogramm der definitiven Rekonstruktion.*

die fest auf die Implantate gesteckt wurden, und Pattern-Resin-Kunststoff (GC America). Die zentrische Position wurde bereits in den Provisorien richtig eingestellt und als Referenz für die Kieferrelationsbestimmung verwendet. Hierbei wurden die Provisorien quadrantenweise halbiert und der Biss auf der gegenüberliegenden Seite registriert. Dasselbe Verfahren wurde auf dem gegenüberliegenden Quadranten angewendet. Die Meistermodelle wurden mithilfe eines Gesichtsbogens (Amann Girrbach) und der Bissregistrierung in einen teiljustierbaren Artikulator (Artex, Amann Girrbach) einartikuliert.

Um die Form und Position der definitiven Versorgung besser zu beurteilen und auch um mit dem Patienten zu kommunizieren, wurden zwei intraorale diagnostische Mock-ups angefertigt. Prothesen-

zähne wurden dafür mit opakem Wachs auf ausbrennfähige RN syn-Octa-Abutments (Straumann) fixiert. Mithilfe des Mock-ups wurde die ästhetische Analyse durchgeführt; dabei wurde die Länge, Breite und Form der Zähne evaluiert und eine phonetische Analyse vorgenommen. Extraorale Parameter wie die faciale Analyse mit der Bestimmung der facialen und dentalen Mittellinie, sowie die vertikale Bisshöhe und die Lachlinie konnten ebenso mit dem Mock-up evaluiert werden. Um die Wünsche des Patienten in Bezug auf die Zahnform und Zahnstellung besser auswerten zu können, wurden ihm zwei verschiedene diagnostische Mock-ups vorgestellt: das eine hatte eine symmetrische, gerade Zahnaufstellung, beim anderen waren die oberen Frontzähne im „Schmetterlingsstil“ individuell aufgestellt. So wurde versucht, die

frühere Zahnposition des Patienten anhand von älteren Fotos zu imitieren. Sowohl der Patient als auch die Ärztin wählten die „Schmetterlingsaufstellung“ für die definitive Versorgung.

Anschließend wurde ein Wax-up hergestellt, auf welches die Zahnform des zuvor beschriebenen Mock-ups übertragen wurde. Es wurden Standard-Titanabutments (RN synOcta-Titanabutments, Länge 5,5 mm; Straumann) gewählt und die Brückengerüste anhand des Wax-ups konstruiert und gegossen (Legierungen: Gold, 52 %; Palladium, 37,5 %; Zink, 3,8 %; Zinn, 3,4 %; Indium, 3,3 %; Rhenium, 0,06 %; Eclipse, Dentsply). Es folgte die Gerüsteinprobe, wobei die Passgenauigkeit der Gerüste sowie die zentrische Kondylenposition überprüft wurde. Mit einem Bissregistrator aus Polyvinylsiloxan (Exabite II, GC Ame-

rica) wurde die klinische Situation mit derjenigen im Artikulator korreliert. Es mussten keine Veränderungen vorgenommen werden, und es folgte der Rohbrand mit Aufschichtung der Keramik. Bei der anschließenden Rohbrand-Einprobe wurden die Brückensegmente auf Passgenauigkeit kontrolliert und auf ein friktionsfreies Einsetzen mit Vorhandensein der approximalen Kontakte überprüft. Die Okklusion wurde kontrolliert und angepasst, um eine gleichmäßige Eckzahnführung mit stabiler statischer Okklusion zu erreichen. Es folgten der Glanzbrand und die Politur der Rekonstruktionen.

Die definitive prothetische Versorgung wurde wie geplant vorgenommen: Vier dreigliedrige Keramikverblendbrücken im Oberkiefer (rechter erster Molar bis erster Prämolare, rechter Eckzahn bis rechter zentraler Schneidezahn, linker zentraler Schneidezahn bis linker Eckzahn und linker erster Prämolare bis erster Molar) und im Unterkiefer zwei dreigliedrige Seitenzahnbrücken (vom ersten Molar bis zum entsprechenden ersten Prämolare) sowie eine sechsgliedrige Brücke im Frontzahnbereich (rechter Eckzahn bis linker Eckzahn). Alle Brücken wurden mit temporärem Zement befestigt (Temp Bond) (Abb. 7a bis 7d). Vor der definitiven Einzementierung wurden die Okklusion, die Phonetik und die Ästhetik der definitiven Versorgung kontrolliert. Das Einschleifen der Okklusion erfolgte nach einem strikten Recall-Programm. Um die Restaurationen vor Keramikabplatzungen und Frakturen zu schützen, wurde eine Nachtschiene hergestellt (Michiganschiene aus transparentem Acrylpolymer, Pro Base Hot, Ivoclar Vivadent).

## Diskussion

Die Rekonstruktion einer hoffnungslosen Restbezaugung mit festsitzender Implantatprothetik bedarf einer exakten Behandlungsplanung, der Festlegung des Belastungsprotokolls, der Entscheidung des prothetischen Designs der Rekonstruktion und der Evaluierung aller Risikofaktoren. Für den hier präsentierten Patientenfall wurden zwei Behandlungsoptionen diskutiert: die konventionelle oder frühe Belastung und die Sofortbelastung. Bei der konventionellen Option werden die Implantate sechs Wochen bis sechs Monate nach dem Einsetzen nicht belastet<sup>13-16</sup>. In dieser Zeit erhält der Patient üblicherweise ein herausnehmbares Provisorium. Der wesentliche Vorteil der Sofortbelastung ist, dass ein festsitzendes Provisorium möglich ist<sup>16</sup>. Die Sofortbelastung von festsitzenden implantatgetragenen Rekonstruktionen im Unterkiefer ist prognostizierbar und gut dokumentiert. Die Erfolgsraten liegen bei 96 % bis 100 % und sind mit denjenigen von konventionell belasteten Implantaten vergleichbar<sup>2, 6, 17</sup>.

Bei dem hier präsentierten Patienten wurde als prothetische Rekonstruktion eine segmentierte festsitzende implantatgetragene Gesamtrekonstruktion gewählt<sup>18</sup>. Implantatgetragene Brücken stellen eine gut dokumentierte Behandlungsoption dar, die mit Langzeitstudien belegt sind. In einer Meta-Analyse wurden 5-Jahres-Überlebensraten von 95,2 % und 10-Jahres-Überlebensraten von 86,7 % dokumentiert<sup>19</sup>. Die Position der Implantate erfolgte aufgrund prothetischer Überlegungen. Im Unterkiefer erhielt der Patient im Frontzahnbereich eine sechsgliedrige implantatgetragene Brücke und im Seitenzahnbereich zwei dreigliedrige implantatgetragene Brücken. Für eine günstige

okklusale und laterale Belastungsverteilung wurden insgesamt sechs Implantate eingesetzt. Die Segmentierung in drei Brücken wurde einer bogenumspannenden einteiligen Rekonstruktion vorgezogen, da die Hygiene und Nachsorge einfacher sind und im Falle einer Komplikation die Folgekosten geringer ausfallen (bei z. B. einer Schraubenlockerung, einem Implantatmisserfolg, einer Keramikfraktur oder -abplatzung). Zusätzlich sind die okklusalen und lateralen Belastungen besser verteilt. Die Segmentierung hat auch ästhetische Vorteile, weil die Gestaltung der Papillenträume erleichtert wird, womit sich das natürliche Erscheinungsbild der Rekonstruktion verbessert.

Für die Versorgung des Oberkiefers wurden die folgenden Behandlungsprotokolle diskutiert: (1) Zahnextraktion, gefolgt von einer Sofortimplantation oder einer Frühimplantation und konventioneller Spätbelastung oder Frühbelastung, (2) Zahnextraktion, gefolgt von Frühimplantation oder konventionelle Spätimplantation und frühe oder Sofortbelastung, (3) Zahnextraktion und Sofortimplantation gefolgt von konventioneller oder früher Belastung, (4) Zahnextraktion und Sofortimplantation mit Sofortbelastung und (5) der sogenannte „staged approach“, eine mehrstufige Vorgehensweise.

Im Gegensatz zum Unterkiefer ist die Sofortbelastung im Oberkiefer nicht gut dokumentiert<sup>6, 8, 20</sup>. Die konventionelle Spät- und Frühbelastung mit festsitzenden implantatgetragenen Gesamtrekonstruktionen ist hingegen dokumentiert und prognostizierbar<sup>7, 21-23</sup>. Der Kliniker hat bei diesen Vorgehensweisen jedoch keine andere Wahl, als den Patienten mit herausnehmbaren Provisorien zu versorgen. Für manche Patienten ist der Wechsel von





einer bezahnten in eine zahnlose Gebissituation mit einem herausnehmbaren Provisorium psychologisch und funktionell schwierig. In einer systematischen Übersichtsarbeit wurde gezeigt, dass festsitzende Rekonstruktionen von den Patienten eher akzeptiert werden, weil sie eine bessere Funktion, Ästhetik, Phonetik und mehr Komfort bieten als herausnehmbare Rekonstruktionen<sup>24</sup>.

Ein schrittweises, stufenartiges Behandlungsvorgehen erlaubt eine strategische Extraktion der Zähne, Implantation und eine provisorische Phase, die die Verwendung eines herausnehmbaren Provisoriums verhindern kann.

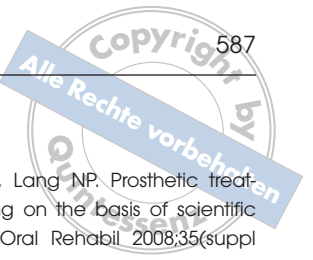
Üblicherweise wird bei einem „staged approach“ folgendermaßen vorgegangen: (1) Hygienephase; (2) Herstellung eines festsitzenden allein zahngetragenen Provisoriums; (3) strategische Zahnextraktion und Eingliederung des Provisoriums auf den verbliebenen Pfeilerzähnen; (4) erste Phase der Implantatinsertion vier bis acht Wochen nach den Zahnextraktionen; (5) Extraktion der restlichen Zähne und Umwandlung des zahngetragenen in ein implantatgetragenes Provisorium mit Belastung der vorher eingesetzten Implantate; (6) Modifizierung des Provisoriums unter Einbeziehung der Implantate, die nach der ersten Phase eingegliedert wurden; (7) Eingliederung der definitiven Versorgung. Der wesentliche Vorteil dieses Behandlungskonzepts liegt darin, dass während der gesamten Behandlungsdauer die Funktion und Ästhetik mit festsitzenden Provisorien wiederhergestellt werden<sup>9, 25</sup>.

Bei der Wahl des prothetischen Designs für die definitive Versorgung wurden mehrere Optionen überlegt. Da der Patient ausdrücklich keine herausnehmbare Rekonstruktion

wünschte und seine maxillomandibuläre Kieferrelation stabil und ausreichend war, wurde eine implantatgetragene Hybridprothese nicht in Erwägung gezogen. Die Implantatverteilung wurde auf der Grundlage der geplanten definitiven Versorgung konzipiert, die segmentierte Einheiten in beiden Kiefern vorsah. Im Frontzahnbereich des Oberkiefers muss aus ästhetischen Gründen besonders auf die Verteilung der Implantate geachtet werden<sup>26, 27</sup>. Für den Patienten wurde eine optimale Implantatverteilung zur Abstützung von vier dreigliedrigen Brücken gewählt. Insgesamt kann für die vorgestellte Behandlung eine ausgezeichnete Prognose gegeben werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch die Mitarbeit des Patienten, der eine gute Mundhygiene durchführen, die Recall-Termine einhalten und die Nachtschiene tragen muss. Die klinische Bedeutung dieses Falls liegt im strategisch geplanten Behandlungskonzept, das für den Unter- und den Oberkiefer unterschiedliche Belastungsprotokolle vorsah und das es dem Patienten ermöglichte, während der gesamten Behandlungsdauer ohne eine herausnehmbare Phase auszukommen.

### Danksagung

Die Autoren danken Dr. Nadeem Karimbux und Dr. John Da Silva für ihre Hilfe.



## Literatur

1. Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: Ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:319–324.
2. Ganeles J, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: Report of 27 patients from a private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:418–426.
3. Testori T, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the completely edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:544–551.
4. van Steenberghe D, Molly L, Jacobs R, Vandekerckhove B, Quirynen M, Naert I. The immediate rehabilitation by means of a ready-made final fixed prosthesis in the edentulous mandible: A 1-year follow-up study on 50 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:360–365.
5. Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseous implants: Simultaneous extraction, implant placement, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:517–525.
6. Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):76–91.
7. Fischer K, Stenberg T, Hedin M, Sennerby L. Five-year results from a randomized, controlled trial on early and delayed loading of implants supporting full-arch prosthesis in the edentulous maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:433–441.
8. Bergkvist G, Nilner K, Sahlholm S, Karlsson U, Lindh C. Immediate loading of implants in the edentulous maxilla: Use of an interim fixed prosthesis followed by a permanent fixed prosthesis: A 32-month prospective radiological and clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11:1–10.
9. Cordaro L, Torsello F, Ercoli C, Gallucci GO. Transition from failing dentition to a fixed implant-supported restoration: A staged approach. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:481–486.
10. Gallucci GO, Bernard JP, Bertosa M, Belser UC. Immediate loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: The pickup technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:524–533.
11. Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate C, Weingart D. Basic surgical principles with ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(suppl 1):59–68.
12. Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R. Accuracy of open tray implant impressions: An in vitro comparison of stock versus custom trays. *J Prosthet Dent* 2003;89:250–255.
13. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1997;16:1–132.
14. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G. A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:260–273.
15. Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E. Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:225–234.
16. Morton D, Jaffin R, Weber HP. Immediate restoration and loading of dental implants: Clinical considerations and protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):103–108.
17. Froum SJ, Cho SC, Francisco H, Park YS, Elian N, Tarnow DP. Immediate implant placement and provisionalization—Two case reports. *Pract Proced Aesthet Dent* 2007;19:621–628.
18. Belser UC, Bernard JP, Buser D. Implant placement in the esthetic zone. In: Lindhe J, Lang NP (eds). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*, ed 5. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2008:1166–1174.
19. Pjetursson BE, Lang NP. Prosthetic treatment planning on the basis of scientific evidence. *J Oral Rehabil* 2008;35(suppl 1):72–79.
20. Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:721–730.
21. Bergkvist G, Sahlholm S, Nilner K, Lindh C. Implant-supported fixed prostheses in the edentulous maxilla. A 2-year clinical and radiological follow-up of treatment with non-submerged ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:351–359.
22. Fischer K, Stenberg T. Three-year data from a randomized, controlled study of early loading of single-stage dental implants supporting maxillary full-arch prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:245–252.
23. Cochran DL, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):109–113.
24. Cho SC, Shetty S, Froum S, Elian N, Tarnow D. Fixed and removable provisional options for patients undergoing implant treatment. *Compend Contin Educ Dent* 2007;28:604–608.
25. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part I: Patients' assessments. *J Prosthet Dent* 2000;83:424–433.
26. Tarnow D, Elian N, Fletcher P, et al. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol* 2003;74:1785–1788.
27. Belser UC, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):73–74.