



Verschraubte Lösung

Implantatgetragene Restauration im zahnlosen Oberkiefer

Ein Beitrag von Dr. Peter Randelzhofer und Dr. Claudio Cacaci, beide München



Interaktive Lerneinheit mit zwei Fortbildungspunkten nach den Richtlinien der BZÄK-DGZMK unter www.dental-online-community.de

Menschen haben Erwartungen – zum Beispiel kommen unsere Patienten mit der Hoffnung auf einen ästhetischen sowie funktionell einwandfreien Zahnersatz in unsere Praxis. Jeder hat einen ganz bestimmten Anspruch an die prothetische Versorgung. Um die Hoffnungen der Patienten erfüllen zu können, müssen die individuellen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Dazu gehören unter anderem die allgemeine Gesundheit, die orale Gesundheit, die Ausgangssituation (Resorptionsgrad von Hart- und Weichgewebe), die koordinativen Fähigkeiten des Patienten, seine Motivation und nicht zuletzt die finanziellen Möglichkeiten [1, 2]. All diese Faktoren müssen beurteilt und in ein Therapiekonzept integriert werden. Patienten wollen einen gut funktionierenden Zahnersatz, der sich „sehen lassen kann“ – und das über einen längeren Zeitraum [8].

Indizes: Abutment, CAD/CAM, Implantologie, zahnloser Oberkiefer, Zirkonoxid

Studien zeigen, dass sich bei einer implantatprothetischen Restauration viele Fehler auf eine falsche Planung zurückführen lassen. Eine der vielen Entscheidungen, die das Behandlungsteam zu treffen hat, ist die Frage nach „Verschrauben oder Zementieren“.

Ein derzeit brisantes Thema ist die Problematik mit persistierendem Zement. Die Studie von *T. G. Wilson* [1] hat großes Aufsehen erregt, denn sie zeigt unter anderem, dass sich bei 80 von 100 nachuntersuchten Periimplantitis-Patienten Zement im periimplantären Sulkus befunden hat. Bei 70 Prozent der 80 Personen

erfolgte nach der Entfernung dieser Zementreste eine spontane Heilung. Das belegt den Zusammenhang von Periimplantitis und Resten im Sulkus [10]. Nicht zuletzt wegen dieser Untersuchung haben wir beschlossen, die prothetische Restauration im nachfolgend beschriebenen Fall mit einer verschraubten Lösung umzusetzen.

Fallbeispiel – Analyse

Der jung gebliebene Patient (60 Jahre) hat gute koordinative Fähigkeiten, einen hohen ästhetischen Anspruch und wünschte sich einen festen, nicht herausnehmbaren Zahnersatz. Sein allgemeiner Gesundheitszustand war gut [5, 6].

Die Oberkieferzähne zeigten diverse insuffiziente Füllungen und endodontische sowie restaurative Makel. Die Zähne im Oberkiefer wurden als nicht erhaltungsfähig eingestuft. Die Zähne im Unterkiefer waren prothetisch versorgt – es bestand kein direkter Behandlungsbedarf. Auch wenn die Zahnerhaltung in unserem Sinne ist, entschieden wir uns in diesem Fall für die Extraktion aller Zähne im Oberkiefer. Das vertikale und horizontale Knochenangebot in regio 14 bis 25 war re-



Abb. 1
Das Vario SR Abutment besteht aus einem Aufbau, welcher mit einer Halteschraube auf dem Implantat fixiert ist



Abb. 2 Das Orthopantomogramm der Ausgangssituation



Abb. 3 Das Orthopantomogramm nach Einheilung der sieben Implantate im Oberkiefer



Abb. 4 Drei Wochen nach der Implantatfreilegung erfolgte die Abformung

lativ gut, die Kieferhöhlen stark nach distal ausgeprägt. Es sprach also nichts gegen eine Implantation.

Behandlungsziel

Entsprechend des Patientenwunsches entschlossen wir uns für eine festsitzende Restauration. Diese sollte primär auf sechs bis acht Implantaten im anterioren Bereich inseriert werden. Eine einteilige Extensionsbrücke mit distalen Anhängern im posterioren Bereich sollte als definitiver Zahnersatz auf die Implantate verschraubt werden [3]. Um auch größere, implantatgestützte Brückenkonstruktionen sicher verschrauben zu können, wurde das Vario SR Abutment (Camlog) entwickelt. Dieses Abutment besteht aus einem Aufbau, der mit einer Halteschraube auf dem Implantat fixiert wird (Abb. 1). Die Suprakonstruktion wird mit einer weiteren Schraube befestigt und sichert die prothetische Restauration gegen vertikal und lateral angreifende Kräfte. Die definitive Brücke kann so exakt auf dem Zahnfleischniveau befestigt werden.

Für eine vertikale Verschraubung sprechen vor allem folgende Aspekte:

1. Die Verschraubung ermöglicht eine einfache Ein- und Ausgliederung der prothetischen Konstruktion.
2. Durch die Verschraubung kann auf das Zementieren verzichtet werden. Das Risiko für eine durch Zement im Sulkus ausgelöste Periimplantitis wird verhindert.

Die präprothetische Phase 1

Gemäß unserem Behandlungskonzept wurden Situations- und Planungsmodelle hergestellt und die oberen Zähne extrahiert. Der Patient erhielt im Oberkiefer eine zuvor angefertigte Interimsprothese. Die Unterkieferzähne erfuhren eine gründliche parodontale Behandlung.

Auf Grundlage der exakten Planung wurde eine Bohrschablone unter Berücksichtigung aller funktionellen und ästhetischen Gegebenheiten gefertigt.

Die präprothetische Phase 2

Drei Monate nach der Extraktion konnten im Oberkiefer sieben Implantate inseriert werden. In regio 15 und 25 erfolgte zeitgleich eine Augmentation der Kieferhöhlen. Rechtsseitig wurde ein externer Zugang gewählt, während links eine interne Kieferhöhlenbodenanhebung ausreichte. Alle Implantate wurden primär stabil gesetzt (Abb. 2). Der Wundverschluss erfolgte speicheldicht. Um den Patienten nach der Implantation mit einem Zahnersatz aus der Praxis entlassen zu können, wurde die Interimsprothese im Bereich der Kieferkämme ausgeschliffen und weichbleibend unterfüttert. Nach einer viermonatigen Einheilzeit wurden die Implantate freigelegt und Gingiviformer eingebracht (Abb. 3).

Prothetische Phase

Drei Wochen nach der Freilegung konnte die Situation mit Repositionsabformstiften und einem konfektionierten Rimlock-Löffel abgeformt werden (Abb. 4). Zusätzlich nahmen wir eine provisorische Bissregistrierung, welche als Basis für das definitive Registrat dienen sollte. Um die Bisslage korrekt bestimmen zu können, müssen die Implantate stabil abgestützt sein. Die Registrierung erfolgt über eine zentrale Kondylenposition und mit einer Gesichtsbogenübertragung.

Einer der wichtigsten Arbeitsschritte ist die Passivierungsabformung der Implantate. Hierfür wurden die Abutments aufgeschraubt und mit dem individuell gegossenen Vario SR-Copings über eine weitere Schraube verbunden. Die wohl überlegt hergestellte Passivierungsplatte hatte im beschriebenen Fall eine



Abb. 5 Im Labor wurde eine Passivierungsplatte angefertigt ...



Abb. 6 ... und mit den Abutment-Copings versehen



Abb. 7 Das Passivierungsmodell ermöglichte die exakte Passung des CAD/CAM-gefertigten Gerüsts



Abb. 8 Das Mock-up diente als Basis für die Gestaltung der definitiven Restauration. Phonetik, Ästhetik und Funktion wurden mit dem Patienten besprochen



Abb. 9 Das Brückengerüst wurde in Kunststoff modelliert ...

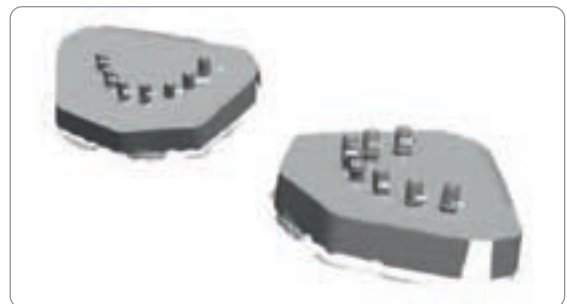


Abb. 10 ... und die Vario SR Abutments auf dem Passivierungsmodell gescannt

Spielpassung auf sechs Abutment-Copings – das siebte Coping war fest mit der Platte verbunden (Abb. 5 und 6). Die Schablone wurde in den Mund eingesetzt und mit den Copings vereint. Hierzu diente Kunststoff. Nach der Entfernung der Registrierschablone aus dem Mund konnten die Aufbauten nacheinander mit den Laborimplantaten verbunden werden (Abb. 5). Nun konnte ein so genanntes Passivierungsmodell hergestellt werden (Abb. 7).

Dieses Vorgehen ermöglicht eine maximale Passung des CAD/CAM-gefertigten Brückengerüsts [4, 7]. Um alle phonetischen, funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkte festzulegen, fertigten wir ein Mock-up an. Zusammen mit dem Patienten konnten so alle Aspekte diskutiert und probiert werden. Die Anwesenheit des Zahntechnikers ist hierbei unabdingbar, denn die besprochenen Kriterien müssen in die prothetische Restauration einfließen (Abb. 8).

Auf Basis des Mock-ups konnte mit der Reduktionstechnik relativ schnell das Brückengerüst modelliert und mit dem Scanner digitalisiert werden (Abb. 9). Die Aufbauten wurden auf dem Passivierungsmodell gescannt (Abb. 10 bis 12) und im Doppelscanverfahren mit dem Gerüst zusammengefügt (Matching).

Hierbei sind mehrere Parameter zu beachten:

1. Einschubrichtung: Unterschnitte müssen ausgeblockt werden;
2. Gerüstdimensionierung: Das Gerüst muss entsprechend dick gestaltet werden (Abb. 13);
3. Für das Einkleben der Vario SR Abutments in das Brückengerüst muss ein Platzhalter vorhanden sein (Abb. 14).

Nach der virtuellen Modellation (Abb. 15) wurde das Gerüst mit einem Fünf-Achs-Fräsgesetz in Zirkonoxid umgesetzt (Abb. 16) und infiltriert (Abb. 17). Vor der

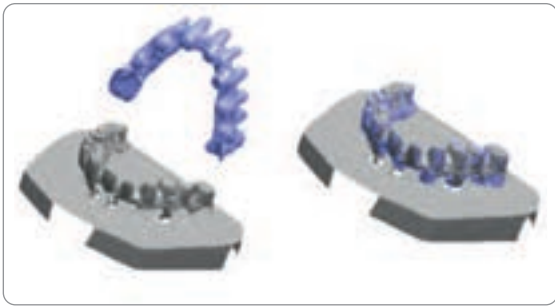


Abb. 11 Das digitalisierte Wax-up und die digitalisierten Abutments wurden zusammengefügt



Abb. 12 Digitales Wax-up des Brückengerüsts auf dem Passivierungsmodell



Abb. 13 Virtuell modelliertes Brückengerüstdesign



Abb. 14 Fertig modelliertes Gerüst für die Initialisierung der Schraubenkanäle



Abb. 15 Das virtuell modellierte Brückengerüst mit geöffneten Schraubenkanälen



Abb. 16 Das fertige Gerüst von basal mit Platzhalter



Abb. 17 Die Passung auf dem Modell war hervorragend

Einprobe am Patienten muss das Gerüst auf dem Modell auf exakte Passung geprüft werden. Hierfür ist der Sheffield-Test ein gutes „Instrument“. So können wir sichergehen, dass das Gerüst optimal im Mund passt. Im beschriebenen Fall verlief die Kontrolle einwandfrei. Das

Gerüst war für die Verblendung bereit. Um entsprechend Zeit für die filigrane zahntechnische Feinarbeit zu haben, wurde der Patient vorübergehend mit einem metallarmierten Provisorium aus Kunststoff versorgt.

Abb. 18
Es wurden 12
Einzelkronen aus
Presskeramik ge-
fertigt



Abb. 19
Das Zirkonoxid-
Gerüst war die
Basis und diente
als Art Stumpf-
Modell



Abb. 20 und 21
Das Brückengerüst
und die Einzel-
kronen
wurden zu einem
Stück versintert
und mit den
Vario SR Abut-
ments verklebt



Die Fertigstellung der zahntechnischen Arbeit erfolgte in drei Schritten:

1. Auf das Brückengerüst wurden zwölf Käppchen (Einzelkronen) in Presskeramik gefertigt (Abb. 18 und 19). Um die gewünschte Ästhetik zu erhalten, entschieden wir uns dafür, die Zähne 13 bis 23 individuell zu schichten. Die verwendete Keramik unterstützt die natürliche Wirkung der „Zähne“. Die Kronen im Seitenzahnbereich wurden gepresst und anschließend individuell bemalt.
2. Der basale Bereich konnte sehr schön mit rosa Keramik geschichtet werden.
3. Die Einzelkronen wurden auf dem Gerüst versintert. Letztendlich erfolgte die Verklebung des Gerüsts (Abb. 20 und 21).

Anprobe und Einsetzen der fertigen Restauration

Beim Einprobieren der implantatgestützten Brücke bestätigte sich unser durchdachtes Vorgehen. Auch die Wahl der neuen Abutments kam uns bei dieser umfangreichen Rekonstruktion zugute. Die Prothese auf den sieben Implantaten passt spannungsfrei und glie-



Abb. 22
Die individuell geschichteten Frontzähne. Ergebnis: Kein Laie erkennt, dass dies Kronen sind



Abb. 23
Der Patient ist sehr zufrieden. Die Restauration passt harmonisch in das Gesicht des agilen Rentners



Abb. 24
Die Erwartungen des Patienten konnten wir erfüllen: Mit dieser feststehenden Versorgung wird er sicherlich lange Zeit zufrieden sein

dert sich natürlich und unauffällig in das Gesicht des Patienten ein (Abb. 22). Auch die funktionellen Aspekte sind so, wie wir und der Patient es wünschten (Abb. 23 und 24).

Der Patient bekam jetzt die Möglichkeit seine implantatgestützte Brücke „Probe zu tragen“. Hierfür wurden die okklusalen Schraubenöffnungen mit einem temporären Füllungsmaterial verschlossen.

Das Röntgenkontrollbild zeigte eine gute Integration der Implantate und die hervorragende Passgenauigkeit der Brückenkonstruktion.

Eine wichtige Investition am Abschluss der Behandlung war die Zeit, um dem Patienten die Mundhygiene mit der neuen Versorgung nahe zu bringen.

Diskussion

Sicherlich kann die gezeigte Arbeit genauso gut über eine zementierbare Variante gelöst werden. Für uns stellt die Verschraubung jedoch eine angenehme sowie saubere und flexible Versorgung dar. Sauber, weil keine Zementreste auftreten können. Flexibel, weil die Konstruktion beliebig aus und wieder eingliedert werden kann. Wichtig ist, mit den Schrauben sorgsam umzugehen. Nach mehrmaligem Lösen und Fixieren sollten sie ausgetauscht werden. Ebenso ist darauf zu achten, möglichst neuwertige Schraubendreher zu verwenden. Die von uns modifizierten (dünn gedrehten) Schlüssel gewährleisteten kleine okklusale Öffnungen, welche sich so in einem akzeptablen funktionellen und ästhetischen Rahmen bewegen. Ein schöner Nebeneffekt dieser Technik ist, dass sich die relativ groß dimensionierten Sekundärschrauben im Inneren der Konstruktion

einbetten lassen. Die Arbeit kann also ganz problemlos gehandhabt werden, ohne dass die Schrauben herausfallen. Im beschriebenen Fall war die Modifizierung der Vario SR Unterteile wichtig. Wegen deren breiter Form auf Höhe der Implantatschulter kann bei tief sitzenden Implantaten (Gingivahöhen um die 3 mm) ein starker Druck das Zahnfleisch schädigen. Die subgingival endenden Vario SR Abutments wurden dem Zahnfleischverlauf angepasst, also zirkulär etwas ausgedünnt. Ein wichtiger Punkt bleibt die Passivierung. Es ist essentiell für den Erfolg der gesamten Therapie, dass die Suprastruktur optimal, spannungsfrei und damit passgenau sitzt [9]. Das ganze Behandlungsteam (Chirurg, Prothetiker, Zahntechniker) muss die Prinzipien der Implantatprothetik kennen und beherrschen, ob verschraubt oder zementiert. ■

Über die Autoren

Dr. Peter Randelzhofer absolvierte sein Studium der Zahnmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Im Jahr 1996 promovierte er mit dem Thema „Bildgebende Verfahren in der Implantologie unter besonderer Berücksichtigung der Real-Time Computer-Tomographie“. In den Jahren 1997 bis 2001 folgte die universitäre Ausbildung in Prothetik und Implantologie als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg. 2001 nahm er die Stelle als Oberarzt an der Academic Center Oral Implantology Amstelveen in den Niederlanden unter der Leitung von Dr. de Lange an. Es folgten die Zertifizierung Implantologie, NVOI (Niederländische Vereinigung Orale Implantologie) und 2005 die Niederlassung im Zentrum für Implantologie und Parodontologie in Amstelveen in der Gemeinschafts-Überweiserpraxis mit Dr. de Lange und Dr. Sipos. 2009 gründete er mit Dr. Claudio Cacaci das Kompetenzzentrum für Implantologie und Parodontologie in München. Dr. Peter Randelzhofer ist Autor mehrerer Publikationen im In- und Ausland sowie als Referent tätig. Dr. Randelzhofer ist Ressortleiter für den Bereich Implantologie im Journal teamwork.



Dr. Claudio Cacaci schloss 1991 sein Studium der Zahnmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München ab. Anschließend folgte die Facharztausbildung von 1991 bis 1996 an den Universitäten München und Frankfurt am Main. Er war wissenschaftlicher Mitarbeiter an der LMU München in der Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie bei Prof. Dr. mult. Schlegel und an der JWG Frankfurt am Main an der Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Orale Implantologie bei Prof. Dr. G.H. Nentwig. Im Jahr 1995 folgte die Promotion und ein Jahr später seine Anerkennung als Fachzahnarzt für Oralchirurgie und Implantologie mit einer Anstellung als Oberarzt an der Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Implantologie an der JWG Universität Frankfurt am Main. 1997 schloss er sich mit Dr. Jan Hajtő in einer Münchner Gemeinschaftspraxis zusammen. Im Jahr 2009 folgte die Gründung des ICC Implantat Competence Centrum in München, einer Gemeinschaftspraxis mit Dr. Peter Randelzhofer. Dr. Claudio Cacaci ist im wissenschaftlichen Beirat der Zeitschrift „teamwork“ tätig und Autor diverser Fachbücher.



Ästhetisch hervorragende Ergebnisse sind ohne die Zusammenarbeit mit dem Zahntechniker unmöglich. In diesem Fall erfolgte die prothetische Umsetzung von Ztm. Hans-Joachim Lotz.

Literatur beim Verfasser oder im Internet unter www.teamwork-media.de in der linken Navigationsleiste unter „Journale Online“.

Produktliste

Implantatsystem	Camlog Screwline	Camlog
Abutment	Vario SR Abutment	Camlog
Gesichtsbogen	SAM Übertragungssystem	SAM
Scanner	3 Shape	
Vario SR Abutments	Multilink	Ivoclar Vivadent
temporäres Füllungsmaterial	Cavit	
Fräsmaschine	Fünf-Achs-Fräsmaschine	Rübeling & Klar

Korrespondenzadresse

Implantat Competence
Centrum München
Dr. Claudio Cacaci
Dr. Peter Randelzhofer
Weinstraße 4
80333 München
II. Stock
Fon +49 89 242399-111
www.icc-m.de
service@icc-m.de