

# ITI



**Herausgeber:**  
D. Wismeijer, S. Chen, D. Buser

# Treatment Guide



**Autoren:**

J.-G. Wittneben, H. P. Weber

Band 6

# Ausgedehnte Lücken in der ästhetischen Zone

**Deutsche Übersetzung:**

Mag. Wilfried Preinfalk  
und Per N. Döhler, M.A.,  
Triacom Dental, Barendorf/Lüneburg

**Deutsche Bearbeitung:**

Univ.-Prof. Dr. med. dent. Gerhard Wahl,  
Bonn



**Quintessenz Verlags-GmbH**

Berlin, Chicago, London, Tokio, Barcelona, Bukarest,  
Istanbul, Mailand, Moskau, Neu-Delhi, Paris, Prag,  
Riad, São Paulo, Seoul, Singapur, Warschau, Zagreb



# Herausgeber und Autoren

## **Herausgeber:**

Daniel Wismeijer, DDS, PhD  
Ordinarius und Direktor  
Abteilung für orale Funktionen  
und restaurative Zahnheilkunde  
Direktor der Sektion orale Implantologie  
und zahnärztliche Prothetik  
Gustav Mahlerlaan 3004  
1081 LA Amsterdam, Niederlande  
E-Mail: d.wismeijer@acta.nl

Stephen Chen, MDSc, PhD  
223 Whitehorse Road  
Balwyn, VIC 3123, Australien  
E-Mail: schen@balwynperio.com.au

Daniel Buser, DDS, Prof. Dr. med. dent.  
Ordinarius und Direktor  
Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie  
Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern, Schweiz  
E-Mail: daniel.buser@zmk.unibe.ch

## **Autoren:**

Julia-Gabriela Wittneben Matter,  
DMD, Dr. med. dent., MMSc  
Oberärztin, Abteilung für Kronen- und  
Brückenprothetik  
Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern, Schweiz  
E-Mail: julia.wittneben@zmk.unibe.ch

Hans-Peter Weber, D.M.D., Dr. med. dent.  
Professor and Chairman  
Department of Prosthodontics and  
Operative Dentistry  
Tufts University, School of Dental Medicine  
One Kneeland Street  
Boston, MA 02111, USA  
E-Mail: hp.weber@tufts.edu



# Mitverfasser

Daniel Buser, DDS, Prof. Dr. med. dent.  
Ordinarius und Direktor  
Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie  
Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern, Schweiz  
E-Mail: daniel.buser@zmk.unibe.ch

Stephen Chen, MDSc, PhD  
223 Whitehorse Road  
Balwyn, VIC 3123, Australien  
E-Mail: schen@balwynperio.com.au

Urs C. Belser, DMD, Prof. Dr. med. dent.  
Ordinarius und Direktor  
Abteilung für Prothetik  
Zahnmedizinische Klinik der Universität Genf  
19, rue Barthélemy-Menn  
1205 Genf, Schweiz  
E-Mail: urs.belser@unige.ch

William C. Martin, DMD, MS  
Direktor  
Center for Implant Dentistry  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery  
University of Florida, College of Dentistry  
1600 SW Archer Road, D7-6  
Gainesville, FL 32610, USA  
E-Mail: wmartin@dental.ufl.edu

James Ruskin, DMD, MD  
Professor  
Center for Implant Dentistry  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery  
University of Florida, College of Dentistry  
1600 SW Archer Road, D7-6  
Gainesville, FL 32610, USA  
E-Mail: jruskin@dental.ufl.edu

Bruno Schmid, DMD  
Bayweg 3  
3123 Belp, Schweiz  
E-Mail: brunoschmid@vtxmail.ch

Ronald E. Jung, DMD, PD, Dr. med. dent., PhD  
Oberassistent  
Klinik für Kronen- und Brückenprothetik  
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Universität Zürich  
Plattenstrasse 11  
8032 Zürich, Schweiz  
E-Mail: ronald.jung@zzm.uzh.chh

Christopher Noel Hart, DMD  
Niedergelassener Zahnarzt  
20 Collins Street, Suite 3/Level 10  
Melbourne VIC 3000, Australien  
E-Mail: cnhart@me.com

Hideaki Katsuyama, DDS, PhD  
MM Dental Clinic, Center of Implant Dentistry (CID)  
3F, 3-3-1 Minatomirai  
Nishi-ku, Yokohama 220-0012, Japan  
E-Mail: mmdc@cidjp.org

Masaaki Hojo, DDS

MM Dental Clinic, Center of Implant Dentistry (CID)  
3F, 3-3-1 Minatomirai  
Nishi-ku, Yokohama 220-0012, Japan  
E-Mail: mmdc@cidjp.org

Masako Ogawa, DDS

MM Dental Clinic, Center of Implant Dentistry (CID)  
3F, 3-1-3 Minatomirai  
Nishi-ku, Yokohama 220-8401, Japan  
E-Mail: mmdc@cidjp.org

Dejan Dragisic, Dr. med. dent.

Swiss Smile Dental Centre  
10 Brook Street, London W1S 1BG, Großbritannien  
E-Mail: dejan@dragisic.com

Muizzaddin Mokti, BDS, MMSc

Division of Regenerative and Implant Sciences  
Department of Restorative Sciences  
and Biomaterial Sciences  
Harvard School of Dental Medicine  
188 Longwood Avenue  
Boston, MA 02115, USA  
E-Mail: muizzaddin\_mokti@hsdm.harvard.edu

German O. Gallucci, Dr. med. dent., DMD

Head, Division of Regenerative and Implant Sciences  
Department of Restorative Sciences  
and Biomaterial Sciences  
Harvard School of Dental Medicine  
188 Longwood Avenue  
Boston, MA 02115, USA  
E-Mail: german\_gallucci@hsdm.harvard.edu

Urs Brägger, Dr. med. dent.

Professor, Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik  
Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern, Schweiz  
E-Mail: urs.braegger@zmk.unibe.ch

Sybille Scheuber, Dr. med. dent.

Externe Oberärztin  
Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik  
Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern, Schweiz  
E-Mail: sybille.scheuber@zmk.unibe.ch

Lisa Heitz-Mayfield, BDS, MDSc, Dr. Odont.

Professor University of Sydney  
University of Western Australia  
West Perth Periodontics  
21 Rheola Street  
West Perth, WA 6005, Australia  
E-Mail: heitz.mayfield@inet.net.au

Scott E. Keith, DDS, MS, FACP

Dental Implant Center Walnut Creek  
1111 Civic Drive, Suite 320  
Walnut Creek, CA 94596, USA  
E-Mail: drkeith@implantcenterwc.com

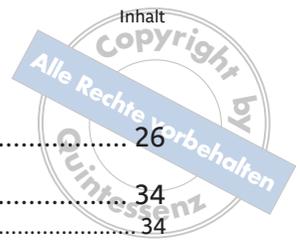
Gregory J. Conte, DMD, MS

The Practice SF  
345 West Portal Avenue  
San Francisco, CA 94127, USA  
E-Mail: gregory@thepacticesf.com

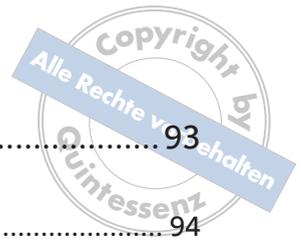


# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
	<i>J.-G. Wittneben, H. P. Weber</i>	
<b>2</b>	<b>Ergebnisse der 3. und 4. ITI-Konsensuskonferenz und Literaturübersicht: Ausgedehnte Lücken in der ästhetischen Zone.....</b>	<b>3</b>
2.1	Konsensuserklärungen .....	5
2.1.1	Ergebnisse der 3. ITI-Konsensuskonferenz (2003).....	5
2.1.2	Ergebnisse der 4. ITI-Konsensuskonferenz (2008).....	6
2.2	Literaturübersicht .....	7
	<i>H. P. Weber, J.-G. Wittneben</i>	
2.2.1	Allgemeine Gesichtspunkte und biologische Überlegungen.....	7
2.2.2	Therapieplanung und Risikoanalyse .....	8
2.2.3	Chirurgisches Vorgehen .....	8
2.2.4	Restauratives Vorgehen .....	11
2.2.5	Komplikationen.....	12
<b>3</b>	<b>Prätherapeutische Diagnostik und Therapieplanung.....</b>	<b>13</b>
	<i>H. P. Weber, J.-G. Wittneben</i>	
3.1	Einleitung .....	14
3.2	Anamnese.....	15
3.2.1	Hauptbeschwerden und Erwartungen.....	15
3.2.2	Soziale und familiäre Vorgeschichte.....	15
3.2.3	Zahnmedizinische Vorgeschichte .....	15
3.2.4	Motiviertheit und Selbstdisziplin .....	16
3.2.5	Habituelle Faktoren .....	16
3.2.6	Allgemeinmedizinische Anamnese und Medikamente .....	16
3.3	Lokale Untersuchung .....	18
3.3.1	Extraorale Untersuchung .....	18
3.3.2	Allgemeine intraorale Untersuchung .....	19
3.3.3	Radiologische Voruntersuchung .....	20
3.3.4	Einartikulieren von Diagnosemodellen .....	21
3.3.5	Implantatspezifische intraorale Untersuchung.....	22
3.3.6	Zusammenfassung .....	23
3.3.7	Implantatspezifische Röntgenuntersuchung.....	24



3.4 Risikoanalyse.....	26
3.5 Prothetische Therapieplanung.....	34
3.5.1 Einleitung.....	34
3.5.2 Wachsmodellation.....	36
3.5.3 Implantatauswahl nach prothetischen Gesichtspunkten.....	38
3.6 Chirurgische Therapieplanung.....	40
<b>4 Chirurgische Gesichtspunkte und Behandlungstechniken bei ausgedehnten Lücken in der ästhetischen Zone.....</b>	<b>43</b>
<i>S. Chen, D. Buser</i>	
4.1 Einleitung.....	44
4.2 Veränderungen des Alveolarkamms nach Zahnextraktionen.....	45
4.2.1 Histologische Veränderungen.....	45
4.2.2 Dimensionsveränderungen des Alveolarkamms.....	46
4.2.3 Weichgewebestärke in zahnlosen Arealen der Oberkieferfront.....	48
4.2.4 Chirurgische und ästhetische Implikationen.....	50
4.3 Chirurgische Eingriffe in ausgedehnten Lücken.....	51
4.3.1 Einzeitiges kontra zweizeitiges Verfahren.....	51
4.3.2 Präoperative Röntgenuntersuchung.....	54
4.3.3 Ästhetische Risikoanalyse (unter besonderer Berücksichtigung der Lachlinie).....	55
4.3.4 Zeitpunkt des Implantationseingriffs.....	55
4.3.5 Räumlich korrekte Positionierung der Implantate.....	57
4.3.6 Anzahl der Implantate.....	60
4.3.7 Knochenaufbau durch gesteuerte Knochenregeneration (GBR).....	61
4.3.8 Weichgewebetransplantate.....	63
4.4 Schlussfolgerungen.....	64
<b>5 Prothetische Gesichtspunkte und Behandlungstechniken.....</b>	<b>65</b>
<i>J.-G. Wittneben, H. P. Weber</i>	
5.1 Belastungsprotokolle bei ausgedehnten Lücken in der ästhetischen Zone.....	66
5.2 Provisorischer Zahnersatz.....	68
5.2.1 Provisorien vor dem Implantationseingriff.....	68
5.2.2 Implantatgetragene Provisorien und Weichgewebekonditionierung.....	70
5.3 Definitiver Zahnersatz.....	75
5.3.1 Zementieren kontra Verschrauben.....	75
5.3.2 Auswahl der Sekundärteile.....	76
5.3.3 Behandlungstechniken.....	78
5.3.4 Rosafarbene Keramik in Mehrfachlücken.....	84
5.4 Okklusion.....	90



<b>6</b>	<b>Klinische Fallbeschreibungen .....</b>	<b>93</b>
6.1	Ersatz für zwei mittlere Schneidezähne im Oberkiefer: Unverblockte Kronen auf Bone Level-Implantaten .....	94
	<i>U.C. Belser, D. Buser</i>	
6.2	Ersatz für zwei mittlere Schneidezähne im Oberkiefer: Unverblockte Kronen auf Tissue Level-Implantaten .....	105
	<i>W. Martin, J. Ruskin</i>	
6.3	Ersatz für einen rechten mittleren und seitlichem Schneidezahn im Oberkiefer: Implantatkrone mit distalem Anhänger .....	116
	<i>B. Schmid, D. Buser</i>	
6.4	Ersatz für zwei mittlere Schneidezähne und einen seitlichen Schneidezahn im Oberkiefer: Brücke auf zwei Bone Level-Implantaten.....	127
	<i>R. Jung</i>	
6.5	Ersatz für zwei mittlere Schneidezähne und einen seitlichen Schneidezahn im Oberkiefer: Brücke auf zwei Tissue Level-Implantaten .....	150
	<i>D. Buser, C. Hart</i>	
6.6	Ersatz für alle vier Schneidezähne im Oberkiefer: Brücke auf zwei Bone Level-Implantaten.....	161
	<i>H. Katsuyama, M. Hojo, M. Ogawa</i>	
6.7	Ersatz für fünf Frontzähne im Oberkiefer: Brücke auf Bone Level-Implantaten .....	172
	<i>D. Dragisic</i>	
6.8	Ersatz für alle sechs Frontzähne im Oberkiefer: Brücke auf vier Bone Level-Implantaten .....	182
	<i>M. Mokti, G. Gallucci</i>	
<b>7</b>	<b>Komplikationen: Ursachen, Prävention und Möglichkeiten der Behandlung .....</b>	<b>193</b>
	<i>H. P. Weber, J.-G. Wittneben</i>	
7.1	Ursachen von Komplikationen .....	194
7.1.1	Einleitung .....	194
7.1.2	Beschriebene Risikofaktoren für Komplikationen aus der Literatur.....	194
7.2	Vermeiden von Komplikationen .....	198
7.3	Klinische Fallbeschreibungen zum Umgang mit Komplikationen .....	203
7.3.1	Konsequenzen der fehlenden Entfernbarkeit von festsitzender Implantatprothetik .....	203
	<i>S. Scheuber, U. Brägger</i>	
7.3.2	Behandlung einer periimplantären Infektion an nebeneinander liegenden implantatgetragenen Kronen .....	209
	<i>L. Heitz-Mayfield</i>	



7.3.3	Austauschen von nicht erhaltbaren Zylinderimplantaten mit Hydroxylapatit-Beschichtung gegen Bone Level-Implantate und darauf verschraubter Brücke .....	212
	<i>S. Keith, G. Conte</i>	
7.3.4	Ersatz für Zähne 12 und 13 durch Tissue Level-Implantate.....	221
	<i>W. Martin, J. Ruskin</i>	
7.3.5	Ersatz für alle vier Schneidezähne im Oberkiefer nach Implantatmißerfolg: Brücke auf zwei Narrow-Neck-Implantaten.....	232
	<i>U.C. Belser, D. Buser</i>	
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>247</b>
	<i>J.-G. Wittneben, H. P. Weber</i>	
<b>9</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>249</b>

## 6.6 Ersatz für alle vier Schneidezähne im Oberkiefer: Brücke auf zwei Bone Level-Implantaten

H. Katsuyama, M. Hojo, M. Ogawa

Dieser Fall handelt von einer 52-jährigen Frau, deren Ausgangssituation im November 2007 von einer schadhafte viergliedrigen Metallkeramikbrücke in der Oberkieferfront geprägt war (Abb. 1). Nach Fraktur der Pfeilerzähne infolge von Sekundärkaries war die Brücke nicht mehr erhaltungsfähig. Die Patientin war bei guter allgemeiner Gesundheit und zeigte in der Anamnese keine nennenswerten Befunde. Auch die Resultate der intra- und extraoralen Untersuchung waren unauffällig. Die Patientin hatte sowohl eine hohe Lippenlinie als auch hohe ästhetische Erwartungen (Abb. 2). Die Befunde im Vorfeld der Extraktionen legten nahe, dass eine Augmentation von Hartgewebe vor den Implantationen nicht erforderlich sein würde (Abb. 3 bis 5). Nach Besprechen des erhöhten Risikos von Sofortimplantationen gab die Patientin ihre Zustimmung zu einer „Frühimplantation nach Weichgewebeheilung“ bei einseitiger Durchführung einer gesteuerten Knochenregeneration (GBR) zwecks Hartgewebeaugmentation.



Abb. 1 Schadhafte Metallkeramikbrücke aus labialer Sicht. Der Zahnersatz war gelockert und war provisorisch mit den Nachbarzähnen verklebt worden.



Abb. 2 Nahaufnahme des hohen Lippenverlaufs.

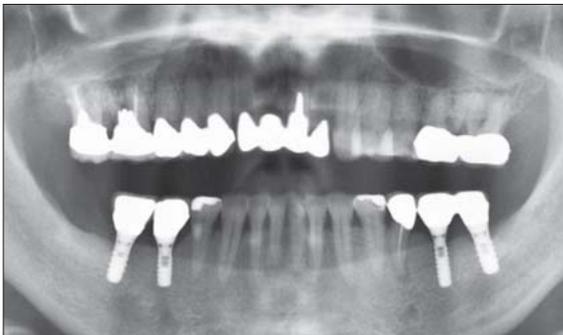


Abb. 3 Nach Fraktur der beiden seitlichen Schneidezähne wurde die Metallkeramikbrücke nur noch vom linken mittleren Schneidezahn getragen.



Abb. 4 Vor Fertigstellung des Therapieplans wurde die Brücke zwecks Diagnose entfernt. Die beiden seitlichen Schneidezähne waren horizontal frakturiert und kariös. Das umliegende Gewebe wirkte einigermaßen gesund.



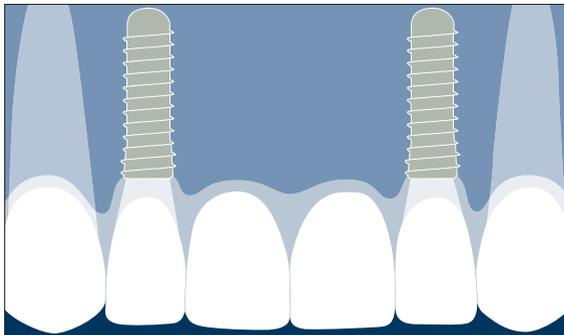
Abb. 5 Der rechte mittlere Schneidezahn war mehr als 10 Jahre zuvor extrahiert worden. Die Region war auf der vestibulären Seite leicht resorbiert.



Abb. 6a und b Röntgenaufnahmen nach Zahnextraktion. Das vertikale Knochenangebot war für Implantationen angemessen.



Abb. 7 Zustand 8 Wochen nach Zahntentfernung. Der Heilungsfortschritt war zu diesem Zeitpunkt bereits sehr gut. Auch das Angebot an keratinisierter Schleimhaut war angemessen.



Die Vorgehensweise mit Frühimplantationen nach abgeschlossener Weichgewebeheilung im Bereich der Extraktionsalveolen wurde gewählt, um möglichst gute Voraussetzungen für einen ästhetischen Behandlungsausgang zu schaffen (Abb. 6 bis 8). Die nach Entfernen der Zähne horizontal wie vertikal mäßig ausfallende Geweberesorption war für Implantationen optimal. Nachdem mit der Patientin diverse therapeutische Möglichkeiten besprochen worden waren, äußerte sie ihre Präferenz für eine festsitzende Lösung auf Implantaten. Laut definitivem Therapieplan sollten die beiden seitlichen Schneidezähne extrahiert und nach dem Konzept der Frühimplantation ersetzt werden. Der mittlere Schneidezahn war ebenfalls zu extrahieren, sollte aber vorübergehend noch als Pfeilerzahn für den provisorischen Zahnersatz dienen. Nach dessen Tragedauer sollte im Endeffekt eine viergliedrige Implantatbrücke eingegliedert werden (Abb. 9).



Abb. 8 Die Höhe des Weichgewebes war stabil geblieben. An den Extraktionsstellen zeigte sich eine leichte horizontale Resorption.

Abb. 9 Um das ästhetische Risiko auf ein Mindestmaß zu reduzieren, wurden lediglich zwei Implantate zur Abstützung einer viergliedrigen Brücke in die seitlichen Schneidezahnregionen inseriert. Laut aktuellen Empfehlungen sollten ausgedehnte Lücken aus ästhetischen Gründen mit weniger Implantaten versorgt werden, da sich ästhetisch optimale Weichgewebekonturen in nebeneinander liegenden Regionen oft mit Zwischengliedern einfacher gestalten lassen als mit nebeneinander liegenden Implantaten.

Die durchgeführte klinische Untersuchung (Abb. 10 und 11) und eine Visualisierung per digitaler Volumentomographie (DVT) erbrachten ein angemessenes vertikales und horizontales Knochenangebot bei geringfügiger Resorption des krestalen Areals. Einzeitig mit den Implantationen war eine gesteuerte Knochenregeneration angezeigt (Abb. 12).

In Lokalanästhesie und nach Verabreichung eines leichten Beruhigungsmittels (Cercine 5 mg; Takeda Pharmaceutical, Osaka, Japan) wurden zwei Straumann-Implantate des Typs Bone Level (Durchmesser 4,1 mm, Länge 10 mm) eingesetzt und die betroffenen Regionen noch im Rahmen desselben Eingriffs nach dem Konzept der gesteuerten Knochenregeneration augmentiert. Hierzu dienten autologe Knochenspänen aus dem Ramus und Knochenersatzmaterial (HA-Granulat; Zimmer Dental, Kalifornien, USA). Die autologen Knochenpartikel wurden dabei, um der horizontalen Resorption des Augmentats entgegenzuwirken, mit dem Knochenersatzmaterial überlagert. Die nachfolgende Abdeckung erfolgte mit einer resorbierbaren Kollagenmembran (Collatape; Zimmer Dental). Abschließend wurde im gesamten Operationsbereich ein vollständiger primärer Lappenverschluss realisiert. Der Heilungsverlauf war frei von Komplikationen. Als postoperative Medikamente wurden Flomox (Shionogi, Osaka, Japan; 3 × 100 mg auf 7 Tage), Voltaren (Novartis, Basel, Schweiz; 3 × 25 mg auf 7 Tage) und eine Mundspüllösung (Neosterine Green; Nippon Shika Yakuhin, Yamaguchi, Japan) verordnet.



Abb. 10 Nahaufnahme der linken seitlichen Schneidezahnregion. Die klinische Untersuchung offenbarte eine angemessene Knochenbreite und gesundes Weichgewebe.



Abb. 11 Nahaufnahme der rechten seitlichen Schneidezahnregion. Man beachte die begrenzte mesiodistale Ausdehnung, verbunden mit einer minimalen Geweberesorption seit der Exaktion des Zahns.

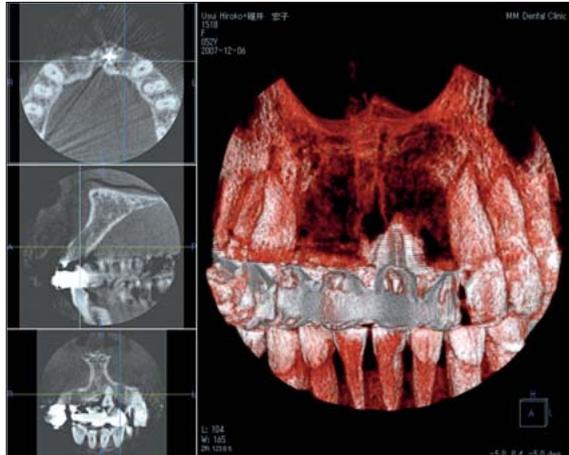


Abb. 12 8 Wochen nach Exaktion der beiden Zähne bestätigte ein DVT-Scan – durchgeführt mit einer chirurgischen Schablone –, dass die vertikalen und horizontalen Verhältnisse für Implantationen ausreichend waren. Allerdings war der Alveolarkamm im krestalen Bereich der beiden vorgesehenen Implantationsstellen reduziert. Dieser Umstand legte nahe, die Implantationen mit einer gesteuerten Knochenregeneration zu kombinieren.

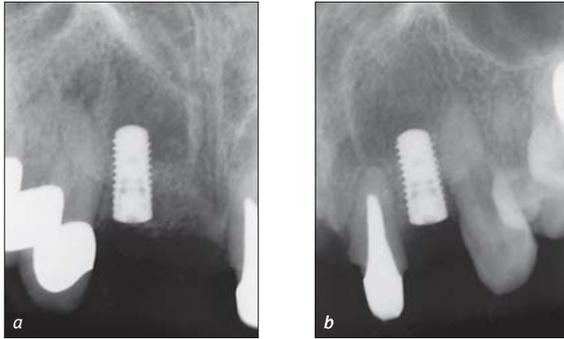


Abb. 13 a und b Röntgenaufnahmen nach Einsetzen von Straumann-Implantaten des Typs Bone Level (Regular CrossFit).

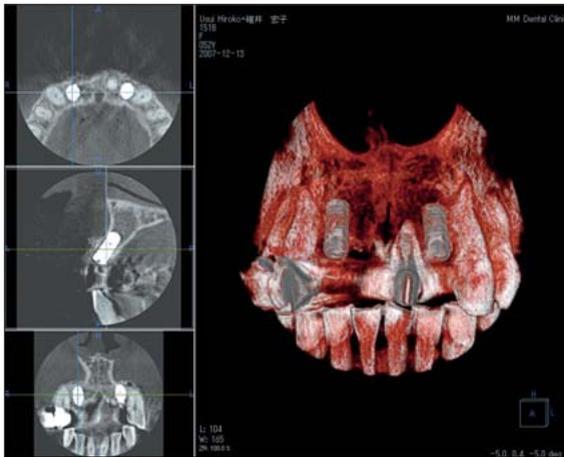


Abb. 14 DVT-Visualisierung nach den Implantationen. Die räumliche Position der Implantate und das Ergebnis der Knochenaugmentation waren vorteilhaft.

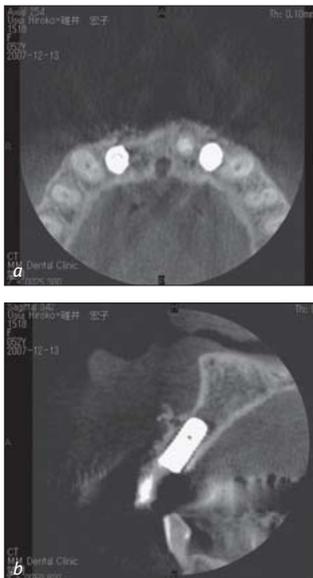


Abb. 15 a und b Die DVT-Nahansichten zeigen eine gute Anordnung der Implantate in allen drei räumlichen Ebenen.

Sofort nach dem Eingriff wurden Zahnfilme angefertigt und ein DVT-Scan durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass sich die Implantate in Optimallage befanden und für den vorgesehenen Zahnersatz ideal angeordnet waren (Abb. 13 a und b bis 15 a und b).

Die postoperative Heilung verlief ohne Komplikationen. Bis zur Durchführung des zweiten Eingriff zur Abformung und Weichgewebeversorgung wurden 12 Wochen Heilungsdauer eingeplant. Es kam zu einer leichten Resorption des Augmentats (Abb. 16 bis 17). Der zweite Eingriff fand 12 Wochen nach den Implantationen statt. Er erfolgte in Lokalanästhesie (Abb. 18) und mit einer minimalen Inzision über den Implantaten zur Schonung des umliegenden Gewebes. Ein Zahnfilm bestätigte die Passgenauigkeit der Abformpfosten (Abb. 19 a und b).



Auf Grundlage der Abformung wurde das Meistermodell für den provisorischen Zahnersatz hergestellt (Abb. 20). Dieser wurde vor Extraktion des mittleren Schneidezahns konzipiert und sollte sofort nach der Entfernung des Zahns eingliedert werden. Nach Maßgabe der Implantatpositionen fiel die Wahl auf ein zementiertes Brückenprovisorium auf individuellen temporären Sekundärteilen (Abb. 21 und 22). Mit der Eingliederung dieses ersten Zahnersatzprovisoriums begann die Phase der Weichgewebeausformung.

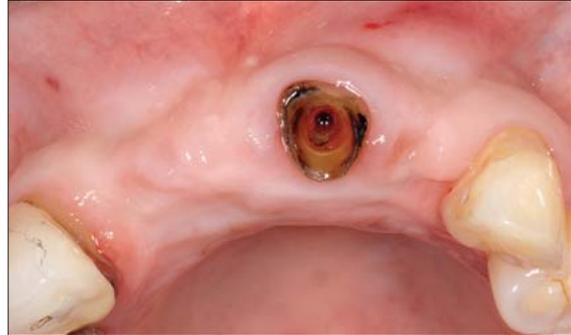


Abb. 16 Zustand 12 Wochen nach den Implantationen. Die Weichgewebeheilung schien problemlos voranzuschreiten. Es zeigte sich eine geringfügige horizontale Resorption.



Abb. 17 Die Weichgewebehöhe war stabil geblieben.



Abb. 18 Chirurgische Wiedereröffnung 12 Wochen nach den Implantationen zwecks Abformung und Weichgewebeausformung.

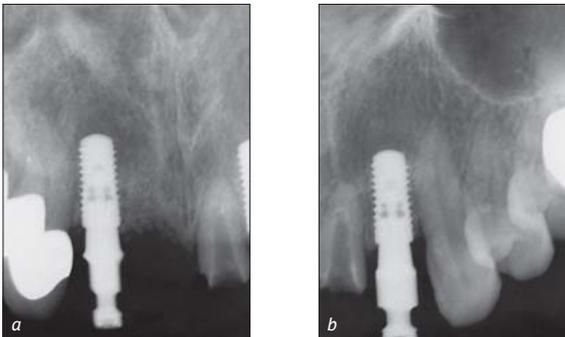


Abb. 19a und b Die angefertigten Zahnfilme bestätigten die korrekte Positionierung der Abformpfosten auf den Bone-Level-Implantaten.



Abb. 20 Meistermodell zur Herstellung des Brückenprovisoriums. Die Implantate lagen rund 3–4mm unter dem Weichgewebesaum.

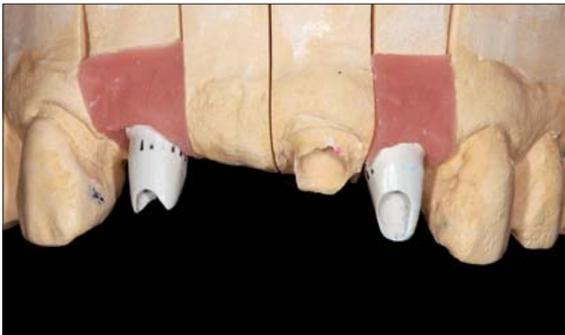


Abb. 21 Temporäre Sekundärteile (Straumann AG, Basel, Schweiz) wurden herangezogen und zur Anwendung als provisorische Sekundärteile für ein zementiertes Brückenprovisorium individualisiert.



Abb. 22 Erstes Brückenprovisorium auf dem Meistermodell.

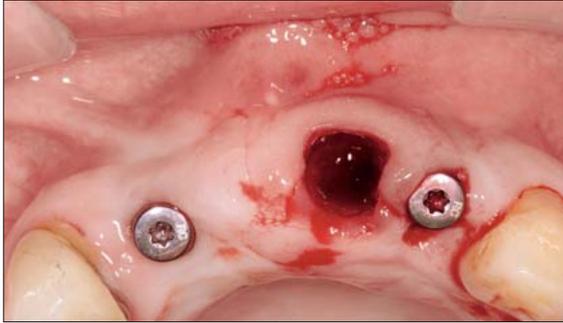


Abb. 23 Zustand nach Exzision des linken mittleren Schneidezahns und vor Eingliederung des Brückenprovisoriums.



Abb. 24 Zustand unmittelbar nach der Exzision. Die Einheitskappen wurden nun von den Implantaten genommen.



Abb. 25 Die provisorischen Sekundärteile wurden mit 35 Ncm festgezogen. Der vestibuläre Rand der Exzisionsstelle befand sich weiter vestibulär als die Implantationsstellen. Auch die vestibuläre Form der Region ist unharmonisch.



Abb. 26 Frontalansicht des sofort nach der Exzision eingegliederten Brückenprovisoriums.



Abb. 27 Zustand 8 Wochen nach Exzision des linken mittleren Schneidezahns. Die Auflageflächen für die Zwischenglieder am krestalen Weichgewebe waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausreichend entwickelt.

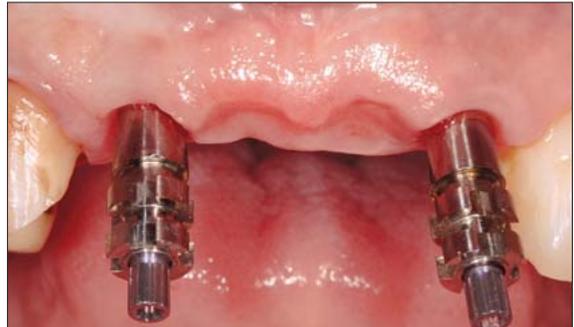


Abb. 28 Zur Herstellung eines zweiten Brückenprovisoriums erfolgte nun die Abformung mit Abformpfosten für offene Löffel.

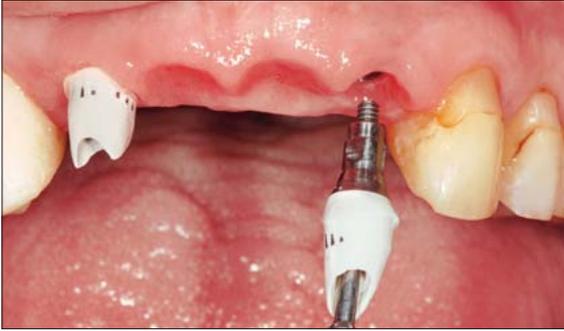


Abb. 29 Befestigen neuer provisorischer Sekundärteile für das zweite Brückenprovisorium.



Abb. 30 Die Ränder der individuellen provisorischen Sekundärteile wurden bis 1 mm unter den Weichgewebsaum ausgeformt. Die Kronen und Zwischenglieder wurden einer sorgfältigen Formgestaltung unterzogen.



Abb. 31 Zweites Brückenprovisorium unmittelbar nach Eingliederung.

Um die Alveole möglichst wenig zu beschädigen, wurde der mittlere Schneidezahn in Lokalanästhesie behutsam extrahiert (Abb. 23 und 24). Anschließend wurden die temporären Sekundärteile mit den Implantaten verschraubt. Die nachfolgende Eingliederung des Brückenprovisoriums erfolgte zur Vermeidung von zementbedingten Komplikationen im benachbarten Weichgewebe mit einem wasserlöslichen temporären Zement (Shofu, Kyoto, Japan) (Abb. 25 und 26).

8 Wochen nach Extraktion wurde das Weichgewebe begutachtet (Abb. 27). Zwar war die Extraktionsalveole zu diesem Zeitpunkt komplett verheilt, jedoch dauert die Entwicklung des Weichgewebes an den Implantaten und in den Zwischengliedregionen noch an. Die Wartezeit wurde daher zwecks Gewebereifung verlängert. 12 Wochen nach der Extraktion war der Reifungsprozess weiter fortgeschritten, die Region wurde aber noch nicht für geeignet zur Aufnahme des definitiven Zahnersatzes befunden. Nach einer Besprechung mit der Patientin fiel die Entscheidung, dass zur weiteren Weichgewebeerzorgung ein zweites Provisorium hergestellt werden sollte. Also folgte eine neue Abformung mit Abformpfosten für offene Löffel (Abb. 28) zur Herstellung eines zweiten Brückenprovisoriums (Abb. 29 bis 32).

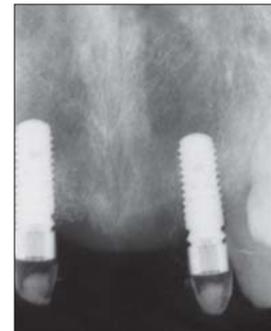


Abb. 32 Röntgenaufnahmen nach Eingliederung des zweiten Brückenprovisoriums. Das Knocheniveau an den Implantaten war weiterhin stabil.



Abb. 33 Begutachtung des Weichgewebes auf seinen Heilungsfortschritt 4 Wochen nach Eingliederung des zweiten Brückenprovisoriums.

Zur weiteren Weichgewebeoptimierung mit Hilfe dieses zweiten Provisoriums wurden noch einmal 8 Wochen Wartezeit eingeplant. Nachdem eine angemessene Gewebereifung in allen drei räumlichen Ebenen bereits nach 4 Wochen vorlag (Abb. 33 bis 35), konnten nun die Behandlungsschritte zur Realisierung des definitiven Zahnersatzes beginnen.



Abb. 34 Begutachtung des restaurativen Platzangebots. Die Verhältnisse zu den Antagonisten im Unterkiefer waren harmonisch.

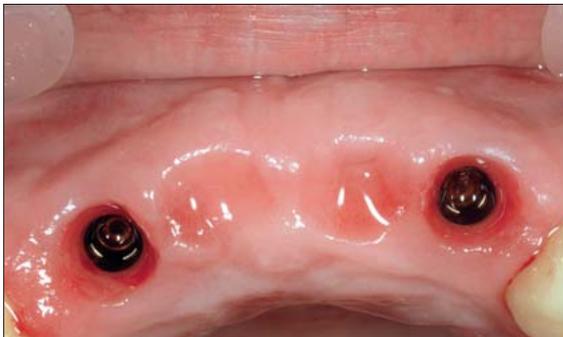


Abb. 35 Okklusale Ansicht nach erfolgter Weichgewebeversorgung. Die Formverhältnisse auf der vestibulären Seite der vormaligen mittleren Schneidezahnregionen waren harmonisch.



Abb. 36 Zustand vor der definitiven Abformung.

Vor der definitiven Abformung wurde erneut die Gewebesituation beurteilt (Abb. 36 bis 38). Die Beschaffenheit des gut abgeheilten und stabilen Weichgewebes entsprach einem Biotyp von mittlerer Gewebestärke. Waren ursprünglich CAD/CAM-generierte Keramiksekundärteile für den definitiven Zahnersatz vorgesehen gewesen, wurde dieser Plan nun aus platztechnischen und biomechanischen Überlegungen zugunsten anatomischer Titansekundärteile (Abb. 39 bis 41) und eines CAD/CAM-generierten Zirkonoxidgerüsts (Abb. 42 und 43) geändert. Der angefertigte Zahnfilm offenbarte ein stabiles Knochenniveau an den Implantaten (Abb. 44). Die digitale Volumentomographie (DVT) bestätigte auch die Stabilität der Hartgewebestrukturen an den Implantaten in allen räumlichen Ebenen und insbesondere auf der vestibulären Seite (Abb. 45). Die Patientin wurde instruiert, zur Erhaltung des Gesundheitszustandes an den Implantaten diverse Reinigungshilfen zu verwenden. Abschließend wurden ein Kontrollbesuch nach 3 Monaten und ein Programm zur Nachsorge vereinbart. Die Verhältnisse blieben in der Folge stabil und das ästhetische Erscheinungsbild nach 3 Jahren war zufriedenstellend (Abb. 46). Zusammenfassend bildete bei dieser Patientin mit mittelhohem ästhetischem Risiko ein sorgfältiger Umgang mit dem Weichgewebe den Schlüssel zur vorhersagbaren Realisierung eines stabilen und ästhetischen Ergebnisses (Abb. 47).



Abb. 37 Definitive Abformung mit Abformpfosten für offene Löffel.



Abb. 38 Die definitive Abformung erfolgte im offenen Löffel.

Abb. 39 Aufgrund der vorteilhaften Stärke des periimplantären Weichgewebes wurden standardmäßige anatomische Titansekundärteile ausgewählt und modifiziert. Die Spitze des Sekundärteils war sehr dünn; man sollte in solchen Situationen sorgfältig die biomechanischen Aspekte überdenken.



Abb. 40 Die Stärke des Weichgewebes reichte aus, um die metallische Farbe der individuellen Titansekundärteile zu kaschieren.



Abb. 41 Definitiver Weichgeweberahmen vor Eingliederung der Brücke.



Abb. 42 Erste Einprobe der definitiven Implantatbrücke.



Abb. 43 Definitive Implantatbrücke nach ihrer Eingliederung.



Abb. 44 Diese Röntgenaufnahme stammt von der Kontrolluntersuchung nach 3 Jahren. Das Knochniveau an beiden Implantaten ist stabil.

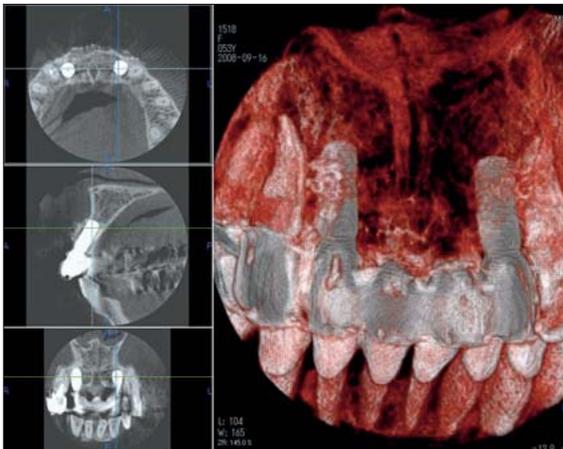


Abb. 45 DVT-Bilder nach Eingliederung der definitiven Brücke. Der Erhaltungszustand des Hartgewebes an den beiden Implantaten ist in allen drei räumlichen Ebenen gut.



Abb. 46 Intraorale Ansicht der Brücke bei der Kontrolluntersuchung nach 3 Jahren.



Abb. 47 Periorale Ansicht der lächelnden Patientin. Die Brücke fügt sich gut in das umliegende Gewebe und die Nachbarzähne ein.

### Danksagung

Die Autoren danken Isamu Saitoh für seine hervorragenden technischen Arbeiten und seine Mitwirkung bei der Herstellung der Suprakonstruktion. Ferner gebührt unser Dank allen Mitarbeitern des Center of Implant Dentistry (CID) in Yokohama, Japan.