



Abb. 1 und 2: Ausgangssituation mit insuffizienter prothetischer Versorgung und Rezessionen an Zahn 11, 21 und 22.

AUTOREN:

DR. MARCUS SEILER, M.SC., FILDERSTADT

DR. OVIDIU BANICA, FILDERSTADT

FUNKTIONELL-ÄSTHETISCHE REHABILITATION NACH EINEM IMPLANTOLOGISCHEN MISSERFOLG

Ästhetik (*gr. aisthesis: Wahrnehmung*) war bis zum 19. Jahrhundert vor allem die Lehre von der wahrnehmbaren Schönheit, von Gesetzmäßigkeiten und Harmonie in Natur und Kunst. Alltagssprachlich wird der Ausdruck „ästhetisch“ heute meist als Synonym für schön, geschmackvoll oder ansprechend verwendet. Seit alters her haben Menschen Schönheit mit Symmetrie verbunden. Diese Definition schafft bereits die Vorgabe für die Schaffung eines harmonisch wirkenden Frontzahndesigns.

Die Rekonstruktion eines nicht erhaltungswürdigen Frontzahns durch eine implantologische Versorgung stellt immer eine klinische Herausforderung dar. Aufbau und langfristige Erhaltung von ästhetisch zufriedenstellendem Hart- und Weichgewebe gelten im Allgemeinen als sehr schwierig. Das Ziel ist es, einen ästhetisch anspruchsvollen Verlauf der natürlich und harmonisch wirkenden Zahnreihe und Lachlinie zu schaffen. Dadurch, dass die Insertion von Implantaten in der „ästhetischen Zone“ technisch sehr anspruchsvoll ist, spielen nicht nur die chirurgischen Fähigkeiten des Operateurs, sondern auch das Implantatdesign und die prothetischen Aufbauten eine wesentliche Rolle für einen funktionellen und ästhetischen Langzeiterfolg^{1,2}. Zur Vermeidung ästheti-

scher Probleme und zur Erzielung vorhersehbarer Langzeitergebnisse sind gerade in der zahnärztlichen Implantologie eine exakte Diagnose, detaillierte Behandlungsplanung und perfekte Ausführung unerlässlich.

Falldarstellung

Ein zu Behandlungsbeginn 32-jähriger Patient stellte sich mit der in den **Abbildungen 1 und 2** gezeigten Situation bei uns in der Praxis vor. Der Ausgangsbefund zeigte einen Patienten mit Rezessionsbildung an den Zähnen 11, 21 und 22. Nach eigenen Angaben hatte sich der Patient vor einigen Jahren *alio loco* eine implantologische Versorgung am Zahn 21 anfertigen lassen und war nun mit dem Erschei-

nungsbild unzufrieden. Er beklagte die ästhetischen Einbußen aufgrund des verfärbten Zahnhalses sowie die im Seitenvergleich unterschiedlichen Höhen der marginalen Gingiva. Als Ursache hierfür ist eine Missachtung der biologischen Parameter in vertikaler Dimension (zu tief gesetztes Implantat) anzunehmen bzw. die ausschließliche Orientierung der Positionierung des Implantates am vorhandenen lokalen Knochenvolumen. Nach ausführlicher Diskussion mit dem Patienten und seinem geäußerten Wunsch nach einer festen Versorgung und Korrektur der ihm disharmonisch und unästhetisch erscheinenden Frontzahnsituation wurde eine Implantatversorgung geplant. Außerdem wünschte der Patient eine Erneuerung der insuffizienten Krone am Zahn 11.

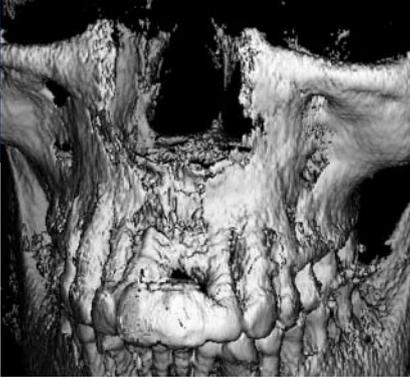


Abb. 3 und 4: Orthopantomogramm und dreidimensional rekonstruiertes DVT zur Bestimmung des vorhandenen Knochenangebots.

Behandlungsplanung

Bei einer implantatgestützten Versorgung im oberen Frontzahnbereich stehen kosmetische Aspekte sehr stark im Vordergrund. Infolge der Rezessionsbildung ist mit einem reduzierten Knochen- und Weichteilangebot, vor allem in vertikaler Richtung, zu rechnen. Der Umfang des Defizits bestimmt, ob augmentative Maßnahmen erforderlich sind oder eine Sofortimplantation erfolgen kann.

Die dentogingivale Analyse zeigt das ganze Ausmaß der bestehenden Disharmonie im oberen Frontzahnbereich. Nach Auswertung des diagnostischen Wax-ups wurde auf dessen Basis eine Röntgenschiene hergestellt, mit deren Hilfe eine transgingivale Implantatpositionierung bei engen Knochenverhältnissen sicher und präzise dreidimensional geplant und klinisch umgesetzt werden kann. Zur skelettalen Analyse und Darstellung des Knochendefekts wurde vor der Implantation ein digitales Volumentomogramm (NewTom) mit eingegliedertem Wax-up angefertigt. Das Orthopantomogramm sowie das 3-D-Bild wurden aus dem Datensatz rekonstruiert (**Abb. 3 und 4**). Der sich darstellende Knochendefekt machte ein einzeitiges Vorgehen unmöglich.

Da bei dem Patienten sowohl eine Hart- als auch eine Weichgewebsaugmenta- tion für ein zufriedenstellendes Ender- gebnis notwendig waren, musste das Implantat explantiert und die Krone an Zahn 11 entfernt werden. Zur Explanta- tion wurde ein auf den Implantattyp abgestimmtes Explantations-Set mit Tre-

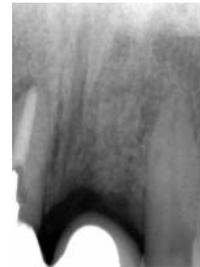


Abb. 5 bis 7: Reizlose Wundverhältnisse mit guter Gingiva-Architektur nach Entfernen des alten Implantats und „Socket preservation“.



Abb. 8: Umbau der vorhandenen Kronenversorgung in ein Sofortprovisorium.

Abb. 9 und 10: Ehemalige Kronenversorgung, umgearbeitet zu provisorischer Extensionsbrücke mit palatinaler Auflage.



Abb. 11: Eingesetzte provisorische Versorgung mit ideal gestaltetem Pontic.

panbohrern eingesetzt. Neben „Socket preservation“ und autologem Knochenaufbau sollte vor der Implantation als Langzeitprovisorium eine Extensionsbrücke angefertigt werden, die vom rechten zentralen oberen Schneidezahn getragen wird, da beide Kronen ausgetauscht werden müssen. Um dem ex-

trem sensiblen Übergangsbereich der rot-weißen Ästhetik Rechnung zu tragen, entschieden wir uns in Abstimmung mit dem behandelnden Hauszahnarzt gemeinsam mit dem Patienten für eine vom Abutment bis zur Suprakonstruktion durchgehend vollkeramischen Versorgung.



Abb. 12: Horizontale Inzision mit vestibulärer Erweiterung zur Präparation eines palatinal gestielten Spaltlappens.



Abb. 13 und 14: Vestibuläre und inzisale Darstellung des Knochendefekts.

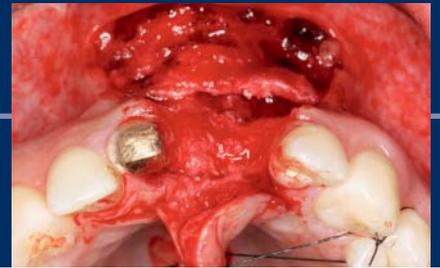


Abb. 15: Mittels Piezochirurgie aus dem rechten Kieferwinkel entnommener Knochenblock.



Abb. 16: Entnommener und in Kochsalzlösung gelagerter Knochenblock.



Abb. 17: Angepasstes Transplantat mit Vorbohrung für die Osteosyntheseschraube.



Abb. 18 und 19: Mit Osteosyntheseschraube fixiertes lagestabiles Knochen-Transplantat, Spalt-Räume mit autologen Knochenspänen und Knochenersatzmaterial aufgefüllt.

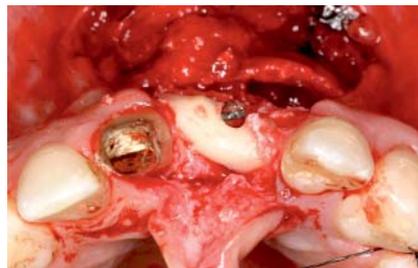


Abb. 20: Zum Schutz und zur Lagesicherung eingebrachte resorbierbare Membran.

Behandlungsablauf

Im ersten Schritt wurde in Lokalanästhesie das Implantat in Regio 21 entfernt. Um die noch vorhandene labiale gingivale Architektur weitgehend zu erhalten und weiteren resorptiven Prozessen vorzubeugen, wurde in gleicher Sitzung eine „Socket preservation“ durchgeführt. Die Extraktionsalveole wurde mit Knochenersatzmaterial (BioOss, Geistlich) aufgefüllt und mit einer resorbierbaren Membran (Bio-Guide 25 x 25 mm, Geistlich) abgedeckt. Der Wundverschluss erfolgte mit atraumatischer Naht 5-0. Bei reizlosen Wundverhältnissen und komplikationsloser Wundheilung wurden die Fäden nach sieben Tagen entfernt (**Abb. 5 bis 8**). Dieser Schritt diente ausschließlich dazu, den Kollaps der an die Alveole angrenzenden Weichgewebe zu vermeiden.

Simultan dazu wurden die Kronen im zahntechnischen Labor als provisorische Freindbrücke umgestaltet und einge-

setzt (**Abb. 9 bis 11**). Eine optimale provisorische Versorgung von Implantatrekonstruktionen beinhaltet als entscheidenden Faktor immer den Erhalt und die Ausformung des später zu erzielenden Durchtrittsprofils. Für die ideale Gestaltung des Pontics wird das zahntechnische Situationsmodell vom Zahntechniker ca. 3 mm in der richtigen Position und Tiefe konkav reduziert. Somit kann das Provisorium das periimplantäre Weichgewebe bereits gut vorkonditionieren.

Dreieinhalb Monate später wurde die Augmentation mit autologem Knochen durchgeführt. Zunächst wurde ein vestibulär gestielter Spaltlappen präpariert (**Abb. 12 bis 14**). Nach paramarginaler Schnittführung wurde aus dem rechten Kieferwinkel mittels Piezochirurgie ein Knochenblock entnommen (**Abb. 15**). Der Block wurde nach Anpassung mit einer Osteosyntheseschraube (Corticofix, CAMLOG) lagestabil fixiert, und die Ränder wurden mit gefilterten Knochenspänen und Knochenersatzmaterial (BioOss)

aufgefüllt und in Anlehnung an die Untersuchungen von Maiorana et al. als Resorptionsschutz aufgelagert (**Abb. 16 bis 19**). Anschließend wurde das Augmentat zum Schutz mit einer resorbierbaren Membran abgedeckt (Bio-Guide 30 x 40 mm) (**Abb. 20**). Um den Verlust der durch die Rezession verloren gegangenen befestigten Gingiva auszugleichen, wurde in gleicher Sitzung eine Vestibulumplastik mit einem koronalen Verschiebelappen und der Interposition eines freien Bindegewebsstransplantates, das aus dem Gaumen gewonnen wurde, durchgeführt (**Abb. 21 und 22**). Der Wundverschluss erfolgte mit atraumatischer Naht 5-0. Postoperativ wurden ein Antibiotikum (Isocillin 1,2 Mega N2, 3x tägl.) verschrieben und ein Orthopantomogramm angefertigt (**Abb. 23**). Die Fäden wurden nach sieben Tagen bei reizlosen Wundverhältnissen entfernt. Nach viermonatiger Wundheilungsphase erfolgte die Implantation in Lokalanästhesie. Nach krestaler Inzision mit sulkulärer Erweiterung wurde zunächst die



Abb. 21 und 22: Koronaler Verschiebelappen zur Wundversorgung.



Abb. 23: Postoperative Röntgenkontrolle nach Augmentation.



Abb. 24 und 25: Zustand vor und nach Entfernen der Osteosyntheseschraube mit sehr gut eingeeiltem Knochentransplantat und ausreichendem vestibulären Knochenangebot.

Osteosyntheseschraube entfernt. Intraoperativ zeigte sich ein reizlos eingeeiltes Knochentransplantat (**Abb. 24 und 25**). Um eine exakte Positionierung der Implantate zu gewährleisten, erfolgte die initiale Bohrung mit dem Pilotbohrer mit Hilfe der präoperativ angefertigten Bohrschablone. Die richtige Position und Abwinklung des Frontzahns wurden mit einem Parallelisierungsposten bestimmt (**Abb. 26**). Der Bohrschacht wurde sukzessive mit aufsteigenden Bohrerdurchmessern aufbereitet. Das Knochengewebe wird dadurch besser gesichert, und die Position bzw. Achsausrichtung des Implantats kann zwischen den einzelnen Bohrschritten gegebenenfalls korrigiert werden. Somit konnte im Zuge des Eingriffs ein CAMLOG® SCREW-LINE Implantat Promote® mit 5,0 mm Durchmesser und 16 mm Länge gesetzt werden (**Abb. 27 bis 29**). Das Implantat konnte in der Bohralveole primärstabil und gänzlich knöchern gefasst inseriert werden. Da das Knochenangebot nach der Augmentation ausreichend war und

um einen zweiten chirurgischen Eingriff zu vermeiden, wurde das Implantat zur transgingivalen Einheilung mit einem zylindrischen Gingivaformer verschlossen (**Abb. 30 und 31**). Die spannungsfreie Wundversorgung erfolgte mit einem speicheldichten Nahtverschluss mit atraumatischer Naht 6-0. Im Anschluss erfolgte eine Röntgenkontrollaufnahme (**Abb. 32**).

Die Abformung für die definitive Versorgung wurde sechs Monate später durchgeführt. Im Labor wurde ein individuell gefrästes Keramik-Abutment hergestellt. Am Patienten wurde das Abutment mindestens mit dem vorgeschriebenen Drehmoment von 20 Ncm befestigt (**Abb. 33 und 34**). Bei der Rohbrandeinprobe wurden die Okklusion überprüft und Korrekturen an der Kontur der Verblendung durchgeführt (**Abb. 35 bis 38**). Weiterhin erfolgte die detaillierte Farbauswahl durch den Zahntechniker. Bei der anschließenden Verblendung der Frontzähne wurde im Interdentalbereich auf eine nach den biologischen Regeln geltende



Abb. 26: Überprüfung der Implantatposition mittels Parallelisierungsposten und Bohrschablone.

Kontaktpunktgestaltung geachtet. Circa ein Jahr nach Eingliederung der definitiven Versorgung zeigte sich eine sehr schöne Adaptation des Gingivaverlaufs und der regenerierten Papille (**Abb. 39**).

Behandlungsergebnis

Wenn alle Schritte des geplanten Behandlungsablaufes korrekt ausgeführt wurden, kann die definitive prothetische Versorgung erfolgen. Zwölf Monate nach der Implantation zeigt sich das Implantat klinisch fest und seit sechs Monaten voll belastbar. Das Implantat befindet sich in einem guten funktionellen Zustand. Aufgrund der stabilen hart- und weichgeweblichen periimplantären Strukturen konnte ein ästhetisch sehr ansprechendes Ergebnis erzielt werden. Während des gesamten Behandlungsverlaufs traten keinerlei Komplikationen auf. **Abbildung 40** zeigt die Situation 3 Jahre nach prothetischer Versorgung. Die Interdentalspapille zwischen den mittleren Inzisiven hat sich weitgehend rehabilitiert.



Abb. 27 und 28: Optimale Positionierung der Implantatschulter zur gedachten späteren Schmelz-Zement-Grenze sowie genaue Abwinklung im Bezug zur späteren prothetischen Versorgung.



Abb. 29: Implantatposition mit eingesetzter Bohrschablone.



Abb. 30 und 31: Nahtverschluss und transgingival eingebrachtes Implantat. Im Vestibulum wurde das durch multiple Eingriffe entstandene Narbengewebe laserchirurgisch entfernt.



Abb. 33 und 34: Individuell laborgefertigtes Keramik-Abutment.

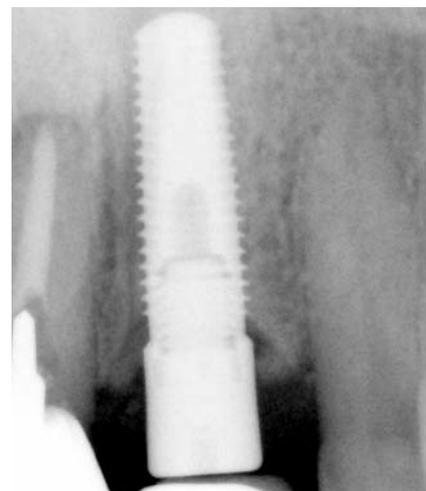


Abb. 32: Röntgenologische postoperative Kontrolle des CAMLOG® SCREW-LINE 5,0-mm-Implantats mit perfekt aufgeschraubtem Gingivaformer.

Für die hervorragende Zusammenarbeit im Team bedanke ich mich bei Dr. Markus Spalek, Metzingen (prothetische Versorgung) und ZTM Hardy Mink, Fellbach (Zahntechnik).

Diskussion

Zum Ersatz verloren gegangener Zähne in der ästhetisch anspruchsvollen Frontzahnregion stellt die Implantologie eine wichtige, aber herausfordernde Alternative dar. Zahlreiche prospektive und retrospektive klinische Langzeitstudien^{3,4,5,6,7,8} konnten zeigen, dass die Überlebensrate von Kronen auf Einzelzahnimplantaten im Oberkieferfrontzahnbereich nach einem Beobachtungszeitraum von 4 bis 10 Jahren bei über 90% liegt. Um funktionelle und ästheti-

sche Langzeitergebnisse zu erzielen, sind Kenntnisse der periimplantären Strukturen und deren Veränderungen während und nach einer Implantation unerlässlich. Neben der optimalen Positionierung und Abwinklung der Implantate müssen auch der optimale Zeitpunkt (Sofortimplantation, verzögerte Sofortimplantation und Spätimplantation)^{9,10} sowie die Hart- und Weichgewebsrekonstruktion berücksichtigt werden.

Im Frontzahnbereich ist ein zufriedenstellendes ästhetisches Resultat der Harmoniewirkung einer gewissen Symmetrie zwischen der rechten und linken Hälfte der oberen Zahnreihe zu verdanken. Bereits der geringste Verlust des marginalen Knochen- und Weichgewebes, wie z. B. bei einer akuten oder

chronischen Parodontitis, kann zu einer apikalen Verschiebung des marginalen Gingivarandes oder zu einem Papillenverlust führen. Gerade fortschreitende Rezessionen im Frontzahnbereich tragen zum Eindruck der Asymmetrie bzw. Disharmonie bei. Damit der Interdentalraum vollständig durch die Papille ausgefüllt wird, muss der vertikale Abstand zwischen marginalem Alveolarknochen und approximalem Kontaktpunkt ca. 5 mm betragen. Wenn dieser Abstand vergrößert wird, sinkt der Anteil vollständig erhaltener Papillen signifikant¹¹. Die Ästhetik einer Implantatversorgung wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Neben der schwierigen Aufgabe der Farbbestimmung, der Nachahmung von Form und Oberflächenbeschaffenheit sowie der Imitation des Reflexionsverhal-



Abb. 35 bis 38: Rohrand-Einprobe mit Korrekturen an der Verblendung.



Abb. 39: Faziale Ansicht der definitiven Restauration in situ 1 Jahr nach Eingliederung der definitiven Versorgung.



Abb. 40: 3 Jahre nach prothetischer Versorgung ist die Interdentalspapille weitgehend regeneriert und erhalten geblieben.

tens der natürlichen Zähne gilt es, das Durchtrittsprofil (Austreten der Krone aus dem Zahnfleisch) zu berücksichtigen. Die Implantatposition richtet sich demnach nicht nur nach dem Knochenangebot, sondern vielmehr sollte die Implantatinsertion an der geplanten prothetischen Versorgung orientiert werden¹². Unterstützt wird dieses Vorgehen durch ein optimal gestaltetes Provisorium, dessen Basis für eine vorberei-

tende Konditionierung der Weichgewebe sorgt¹³. Um langfristige ästhetische Erfolge zu erzielen, müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- optimale Positionierung des Implantats,
- Harmonie des Hart- und Weichgewebes und
- gelungene „Imitation“ der natürlichen Bezahnung.

Literatur

1. Canullo L, Rasperini G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Nov-Dec; 22(6):995-1000.
2. Belsler UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19 (Suppl): 30-42.
3. Creugers NH, Kreulen CM, Snoek PA, de Kanter RJ. A systematic review of single-tooth restorations supported by implants. *J Dent* 2000; 28: 209-217.
4. Schmitt A, Zarb GA. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants for single-tooth replacement. *Int J Prosthodont.* 1993 Mar-Apr; 6(2): 197-202.
5. Walther W, Klemke J, Wörle M, Heners M. Implant-supported single-tooth replacements: risk of implant and prosthesis failure. *J Oral Implantol.* 1996; 22 (3-4): 236-239.
6. Henry PJ, Laney WR, Jemt T, Harris D, Krogh PH, Polizzi G, Zarb GA, Herrmann I. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: a prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996 Jul-Aug; 11(4): 450-455.
7. Kempainen P, Eskola S, Ylipaavalniemi P. A comparative prospective clinical study of two single-tooth implants: a preliminary report of 102 implants. *J Prosthet Dent.* 1997 Apr; 77(4): 382-387.
8. Palmer RM, Smith BJ, Palmer PJ, Floyd PD. A prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Jun; 8(3): 173-9.
9. Chen ST, Wilson TG jr, Hämmerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 (Suppl): 12-25.
10. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(Suppl): 26-28.
11. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000; 71: 546-549.
12. Garber DA, Salama M. The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. *J Oral Implantol* 1996; 22(1): 45-50.
13. Zühr O, Fickl S, Wachtel H, Bolz W, Hürzeler M. Die Versorgung der Extraktions-alveole aus prothetischer Sicht. *Implantologie* 2006; 14: 339-353.



**Dr. Marcus Seiler,
M.Sc., Filderstadt**

Praxis Dr. Seiler und Kollegen
Echterding Str. 7
70794 Filderstadt

Niedergelassen in Gemeinschaftspraxis mit Peter Oeschey, Hajo Peters und Mathias Dreyling in Filderstadt-Bernhausen. Praxisschwerpunkte: Oralchirurgie, Implantologie und Parodontologie. Master of Science in Oral Implantology. Mitglied der Vertreterversammlung der Landes-KZV Baden-Württemberg. Gerichtsgutachter für Implantologie und Chirurgie der BZK Stuttgart. Landesvorsitzender des BDO Baden-Württemberg.



**Dr. Ovidiu Banica,
Filderstadt**

Praxis Dr. Seiler und Kollegen
Echterding Str. 7
70794 Filderstadt

Vorbereitungsassistent in zahnärztlicher Gemeinschaftspraxis in Ginsheim-Gustavsburg. Weiterbildungsassistent in MKG-Praxis in Göppingen mit belegärztlicher Tätigkeit. Seit Ende 2008 Weiterbildungsassistent für Oralchirurgie bei Dr. Marcus Seiler, M.Sc., in der Praxis Dr. Seiler und Kollegen.