

C. Ortmeier¹, F. Slomski²

DVT-gestützte Implantatplanung und CAD/CAM-gefertigter Hybridaufbau bei der Versorgung des vorgeschädigten Implantatlagers – Eine Falldarstellung über 21 Jahre

CBCT-supported implant planning and CAD/CAM hybrid abutment for treating a compromised implant site – A case report over a period of 21 years

Einführung: Ästhetische Gesichtspunkte entscheiden sehr oft über den Erfolg einer implantatgestützten Restauration im Frontzahnbereich. Das Knochen- und Weichgewebsangebot beeinflusst das Langzeitergebnis. Seit vielen Jahren bewährte oralchirurgische Techniken, wie die Zystektomie nach Partsch, in Verbindung mit neueren Verfahren der Knochenregeneration und moderne Implantatmaterialien ermöglichen die Therapie solcher komplexen klinischen Fälle auch in der Praxis des niedergelassenen Zahnarztes.

Material/Behandlungsmethode: Bei der 46-jährigen Patientin musste wegen einer Längsfraktur der Zahn 12 entfernt werden. In diesem Bereich war 21 Jahre vorher eine Wurzelspitzenresektion mit apikalem Titanverschlussstift in Verbindung mit einer Zystektomie durchgeführt worden. Nach dreidimensionaler, präimplantologischer Diagnostik mit DVT erfolgte die Implantation eines durchmesserreduzierten Titanzirkoniumimplantats simultan mit einer membran-gestützten Augmentation. Zunächst wurde das periimplantäre Weichgewebe mit einem individuell hergestellten Gingivaformer konditioniert. Nach Abformung mit einer individualisierten Abformkappe erfolgte die Eingliederung einer Glaskeramikkrone auf einem Hybridaufbau.

Ergebnisse: Die Kombination eines durchmesserreduzierten Implantats aus Titanzirkoniumoxid, aufwendiger Augmentation und Ausformung des periimplantären Weichgewebes sowie die Versorgung mit einer Lithium-Disilikatkrone auf einem Hybridaufbau zeigte ein sehr gutes funktionelles und ästhetisches Ergebnis.

Schlussfolgerung: Bei der Einhaltung eines anspruchsvollen chirurgischen und prothetischen Protokolls sind mithilfe der dreidimensionalen Planung, individueller Gingivaformer

Introduction: Aesthetic aspects very often decide the success of an implant-supported anterior restoration. The bone and soft tissue availability influence the long-term outcome. For many years tried and tested techniques such as Partsch's operation in combination with more recent bone generation procedures and modern implant materials have enabled general dental practitioners to treat such complex clinical cases in their practices.

Material/Treatment method: Tooth 12 had to be extracted in a 46-year-old female patient due to a longitudinal fracture. An apicectomy using an apical titanium sealing pin in combination with cystectomy had been performed in this region 21 years before. After three-dimensional pre-implantological diagnosis using CBCT, a reduced-diameter titanium zirconium implant was placed simultaneously with membrane-supported augmentation. The periimplant soft tissue was first conditioned with a custom-fabricated gingiva former. After the impression was taken using a customized impression cap, a glass ceramic crown was fitted on a hybrid abutment.

Results: The combination of a reduced-diameter implant made from titanium zirconium oxide, complex augmentation and shaping of the peri-implant soft tissue as well as treatment using a lithium-disilicate crown on a hybrid abutment resulted in a very good functional and aesthetic outcome.

Conclusion: By observing an exacting surgical and prosthetic protocol it is possible to produce high-quality aesthetic and mechanically stable anterior restorations with the aid of threedimensional planning, customized gingiva formers and use of tooth-colored CAD-fabricated hybrid abut-

¹ Zahnarztpraxis, Landau a.d. Isar

² Dentallabor Slomski Zahntechnik GmbH, Osterhofen

sowie der Verwendung von zahnfarbenen, CAD-gefertigten Hybridaufbauten ästhetisch hochwertige und mechanisch stabile Frontzahnversorgungen zu erreichen. Aber auch bei einer chirurgisch und prothetisch aufwendigen Vorgehensweise ist das Ergebnis insbesondere im Bereich der roten Ästhetik nicht vollständig vorhersehbar.

Schlüsselwörter: Zystektomie; Wurzelspitzenresektion; präimplantologische Diagnostik; Augmentation; Hybrid-Abutment

Zitierweise:

Ortmeier C, Slomski F: DVT-gestützte Implantatplanung und CAD/CAM-gefertigter Hybridaufbau bei der Versorgung des vorgeschädigten Implantatlagers – Eine Falldarstellung über 21 Jahre. *Z Zahnärztl Implantol* 2014;30:54–59

DOI 10.3238/ZZI.2014.0054–0059

Einleitung

Digitale Planungs- und Behandlungsmethoden dominieren seit Jahren die Veröffentlichungen im Bereich der Oralchirurgie und Prothetik.

Im Frontzahnbereich entscheiden ästhetische Gesichtspunkte über Erfolg und Misserfolg einer Zahnersatzversorgung. Deshalb könnte sich für jüngere Kollegen der Eindruck aufdrängen, dass sich optimal ins Gesamtbild einfügende Restaurationen erst seit einigen Jahren mit zunehmender Digitalisierung möglich wären.

In dieser Falldarstellung werden die Versorgung eines endodontisch behandelten Frontzahns, die Wurzelspitzenresektion und der Lückenschluss nach Extraktion mit einer implantatgestützten Krone über einen Zeitraum von 21 Jahren dokumentiert. Angewandt wurden dabei eine Operationstechnik von Anfang des 20. Jahrhunderts (Zystektomie nach Partsch 1910), die Technik der Wurzelspitzenresektion nach Schilli aus dem Jahre 1978 und die Versorgung mit einem individuell gefrästen Hybridaufbau und einer Glaskeramikkrone 2013.

Die für die im Jahre 2012 erforderliche Extraktion ursächliche Längsfraktur entzieht sich nach wie vor allen therapeutischen Bemühungen. Minimiert werden kann dieses Risiko nur durch die Vermeidung einer exzessiven Aufbereitung des Wurzelkanals und von zu starken Kräften im Rahmen der lateralen Kondensationstechnik. Frakturauslösend waren auch lange Zeit die der Wurzelform nicht angepassten Schraubstifte.

ments. However, the outcome, particularly in the red aesthetic region, is also not entirely predictable, even using a complex surgical and prosthetic procedure.

Keywords: cystectomy; apicectomy; pre-implantological diagnosis; hybrid abutment

Anamnese

Die 46-jährige Patientin stellte sich im September 2012 zur Routineuntersuchung in der Praxis vor. Sie gab an, dass sie seit einigen Wochen Schmerzen an dem vor über 20 Jahren wurzelspitzenresezierten Zahn 12 habe. Im Jahre 1992 war eine radikuläre Zyste regio 12 diagnostiziert worden. Da der Versuch der Zystektomie in Lokalanästhesie wegen fehlender Schmerzfreiheit abgebrochen werden musste, erfolgte eine *Zystektomie* nach Partsch mit vollständiger Ausschälung des Zystenbalgs in ITN [6]. Dabei wurde die Wurzelspitze reseziert und mit einem apikalen Titanstift nach Schilli versorgt [5]. Die koronaren Anteile des Wurzelkanals wurden mit Ah-26 und mehreren Guttaperchastiften versorgt und die Trepanationsöffnung mit Komposit adhäsiv verschlossen (Abb. 1). Der komplette Zystenbalg konnte exstirpiert werden und es erfolgte ein primärer Wundverschluss. Die Wundheilung verlief komplikationslos und bei der alle 6 Monate stattfindenden Routineuntersuchung zeigten sich bis auf eine diskrete Verfärbung der Krone keine Veränderungen. 1998 erfolgte deswegen eine interne Bleichung mit Natriumperborat und 30 % H₂O₂ (Abb. 2) [2].

Befund

Ende 2012 suchte die Patientin mit leichten Schmerzen am Zahn 12 die Sprechstunde auf. Die Perkussion war positiv, die Sensibilitätstestung der Nachbarzähne mit CO₂-Schnee eben-

falls. Im digitalen Zahnfilm zeigte sich ein um den apikalen Titanstift unauffälliger Neoapex. Die Sondierung mit der PA-Sonde ergab distopalatal einen Wert von über 4 mm. Die Verdachtsdiagnose war zunächst das Vorliegen einer Paro-Endoläsion. Bei der Kontrolle am Folgetag war eine Fistel labial sondierbar. Die Diagnose lautete nunmehr Längsfraktur. Daraufhin musste der Zahn unter Zuhilfenahme eines Luxators entfernt werden. Bei der Kürettage der Alveole wurde deutlich, dass das koronare Drittel der labialen Alveolarwand bereits durch Resorption verloren gegangen war. Der Zahn 12 war komplett längsfrakturiert. Zum weitgehenden Erhalt der Weichteile wurde ein resorbierbarer Kollagenkegel eingelegt und die Lücke mit einer Sofortadhäsivbrücke versorgt. Dazu wurde die Wurzel abgetrennt, das Pulpenkavum mit Komposit verschlossen und der Zahn unter Zuhilfenahme eines Glasfaserstrangs an den Nachbarzähnen 13 und 11 befestigt. Die Gestaltung erfolgte basal dabei ponticförmig, um den Erhalt der Interdentaltapillen zu gewährleisten [7, 10].

Behandlungsplanung

Die Patientin wurde über den Befund und die Therapie ausführlich aufgeklärt. Die Versorgung mit einer Brücke schied wegen der karies- und füllungsfreien Nachbarzähne aus. Besprochen wurde auch die Möglichkeit einer einflügeligen Adhäsivbrücke aus Keramik bzw. einer zweiflügeligen Klebebrücke aus NEM-Legierung. Wegen des möglichen Reten-



Abbildung 1 Zustand nach WSR und Einbringung eines apikalen Verschlussstiftes regio 12; Einzelzahnaufnahme vom 30.04.1992.

Figure 1 Status following the apicectomy and placing an apical sealing pin in region 12; single tooth image dated 30-04-1992.



Abbildung 2 Verlaufskontrolle regio 12 nach fast 6 Jahren; Einzelzahnaufnahme vom 10.03.1998.

Figure 2 Clinical follow-up in region 12 after almost 6 years; single tooth image dated 10-03-1998.

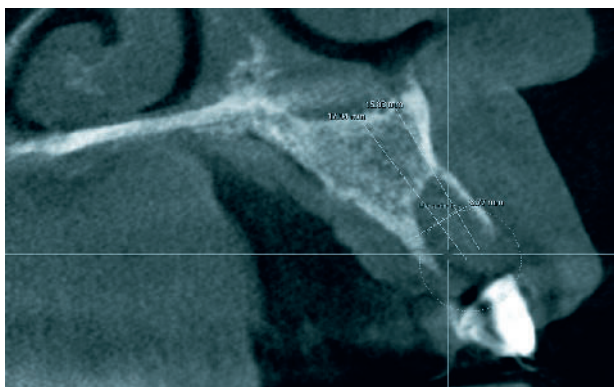


Abbildung 3 DVT TSA Dehiszenzdefekt labial regio 12.

Figure 3 CBCT TSI dehiscence defect, labial, region 12.

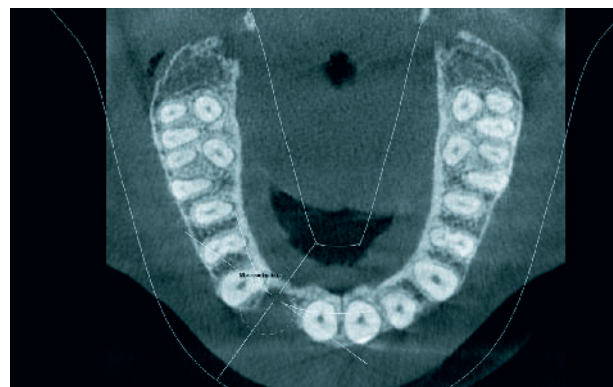


Abbildung 4 DVT axial Dehiszenzdefekt labial regio 12.

Figure 4 CBCT axial dehiscence defect, labial, region 12.

tionsverlusts fiel die Entscheidung für die verzögerte Sofortimplantation und die Versorgung mit einer Vollkeramikkrone.

Therapie

Die präimplantologische Diagnostik wurde wegen des labialen Knochendefekts, des Engstands und der vorausgegangenen Zystektomie mit einem DVT (Sirona XG 3D, FOV 5*8 cm HD, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Deutschland) durchgeführt (Abb. 3, 4). Hier zeigten sich der labiale Dehiszenzdefekt, die vollständige Regeneration im Bereich des früheren Zystenlumens und der Ca-

nalis incisivus. Es wurde ein durchmesserreduziertes Implantat (Durchmesser 3,3 mm) inseriert, um einen ausreichenden Abstand zu den Wurzeln der Nachbarzähne einzuhalten. Auf die Übertragung der Daten in eine Bohrschablone (navigierte Implantologie) wurde verzichtet, da bei einer Einzelzahnlucke keine Indikation für diese aufwendige Technik besteht [4].

Die Prämedikation bestand aus 5 mg Diazepam und Amoxicillin 1000 mg p.o. sowie 0,5 mg Atropin i.m. zur Verringerung des sehr starken Speichelflusses. Der Eingriff wurde in Infiltrationsanästhesie und mit zusätzlicher Leitungsanästhesie am Foramen incisivum und Foramen infraorbitale durch-

geführt. Der Schnitt erfolgte palatinal versetzt und es wurde ein Trapezlappen präpariert. Nach primärstabiler Insertion des enossalen Implantats (Straumann BL 3,3 NC Länge 14 mm Roxolid, Institut Straumann AG, Basel, Schweiz) erfolgte die *Augmentation* des dreiwandigen Defekts mit autologem Knochen. Der augmentierte Bereich wurde mit einer Mischung aus beta-Tricalciumphosphat und Hydroxylapatit (Straumann BoneCeramic) und venösem Eigenblut abgedeckt. Zur Fixation diente eine resorbierbare Kollagenmembran (Geistlich Bio-Gide, Geistlich Pharma AG, Wohlhusen, Schweiz) in Doppellagentechnik, um die Standzeit zu verlängern. Eine Lageverschiebung wurde durch

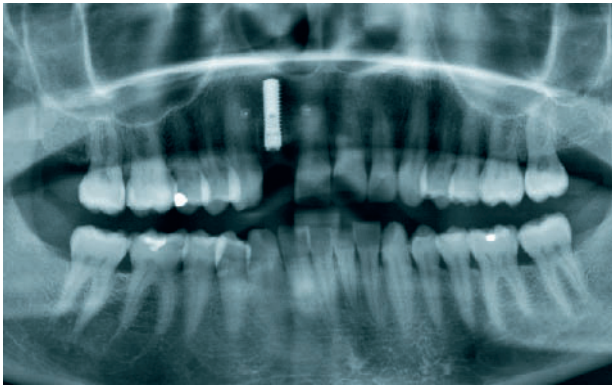


Abbildung 5 Zustand nach Implantation eines durchmesserreduzierten Titanzirkoniumimplantats regio 12.

Figure 5 Status following placement of a reduced-diameter titanium zirconium implant in region 12.

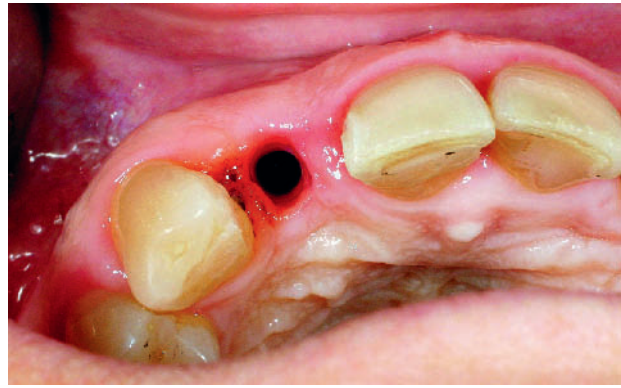


Abbildung 6 Weichgewebe nach Nahtentfernung, kreisrunder Querschnitt regio 12.

Figure 6 Soft tissue post suture removal, circular cross-section region 12.

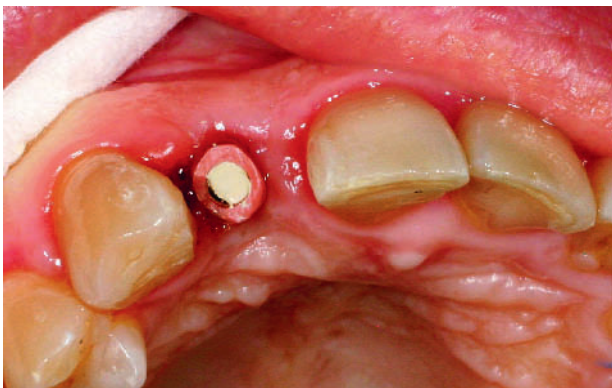


Abbildung 7 Ausformung des Weichgewebes mit einem individualisierten Gingivaformer aus PEEK zur Umformung zum triangulären Querschnitt regio 12.

Figure 7 Forming the soft tissue using a custom PEEK gingiva former for creating a triangular cross-section in region 12.

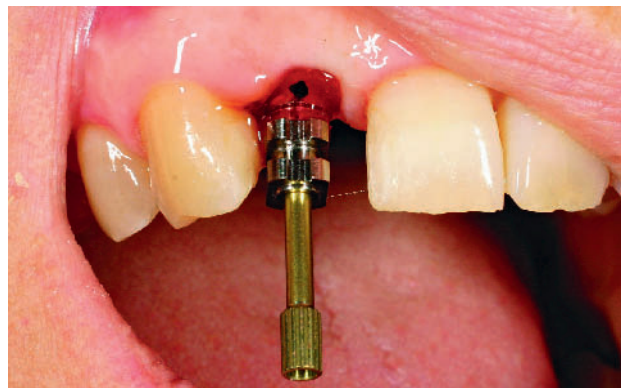


Abbildung 8 Individualisierter Abformpfosten zur Übertragung des Emergenzprofils auf das Modell regio 12.

Figure 8 Custom impression post for transferring the emergence profile to the model in region 12.

2 Titannägel verhindert [3]. Da diese Nägel in der Regel nicht entfernt werden müssen, gestaltet sich die intraorale Handhabung einfacher als mit resorbierbaren Materialien. Der Wundverschluss erfolgte mit PTFE-Nahtmaterial 5–0. Zur Dehiszenzprophylaxe wurde eine Gottlownaht crestal gelegt (Abb. 5). Bei der Nahtentfernung am 7. postoperativen Tag zeigten sich reizlose Wundverhältnisse. Die provisorische Klebebrücke wurde wieder adhäsiv eingegliedert.

Die Freilegung des gedeckt einheilenden Implantats erfolgte 3 Monate später mit einem vestibulären Spaltlappen [9]. Dabei wurde die Verschlusschraube entfernt und ein flaschenhalsförmiger Gingivaformer zur Ausformung des Weichgewebes eingebracht

(Abb. 6) [10]. Bei der Nahtentfernung nach 6 Tagen konnte der konfektionierete durch einen individualisierten Gingivaformer aus PEEK ersetzt werden (Abb. 7). Dabei wird die Durchtrittsstelle von einem runden Querschnitt zu einem abgerundeten Dreieck umgeformt und damit das Gewebe für die Abformung vorbereitet. Fast 4 Monate später wurde die Abformung mit einem zur Analogform der Einheilkappe umgeformten individualisierten Abformpfosten vorgenommen (Abb. 8) [7, 10]. Kleinere Änderungen am Durchtrittsprofil konnten so noch ausgeführt werden, um das interdentale Weichgewebe nicht zu traumatisieren. Die Lücke wurde provisorisch mit einer Adhäsivbrücke und Komposit verschlossen (Abb. 9). Das Oberkiefermodell mit weichbleibendem

Gingivaformer wurde schädel- und gelenkbezüglich einartikuliert, die Zuordnung des Unterkiefermodells erfolgte in habitueller Interkuspitationsposition.

Der individuelle *Hybridaufbau* wurde mittels CAD-Technologie digital (3Shape) modelliert (Abb. 10) und mit einer 5-Achs-Fräse in CAM-Technik aus Zirkonoxid gefräst (KaVo Everest, KaVo Dental GmbH, Biberach/Riß, Deutschland). Durch die Übertragung des intraoral ausgeformten Emergenzprofils auf das Meistermodell konnte dieses bei dem Design des *Zirkonaufbaus* berücksichtigt werden. Die Lage der Präparationsgrenze war knapp unter Gingivaneiveau, um eventuelle Zementrückstände im subgingivalen Bereich leicht entfernen zu können. Nach dem Einfärben und Sintern des gefrästen Aufbaus wur-



Abbildung 9 Provisorischer Lückenschluss mit einer Sofortadhäsivbrücke verstärkt durch einen Glasfaserstrang regio 12.

Figure 9 Temporary gap closure using an immediate resin-bonded bridge reinforced with a fiber-glass strand in region 12.

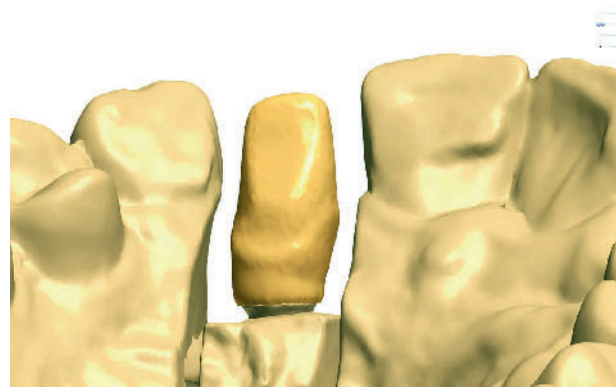


Abbildung 10 3D-Modellierung des Hybridaufbaus regio 12 mittels 3Shape-Designer.

Figure 10 3D design of the hybrid abutment in region 12 using the 3Shape-Designer.

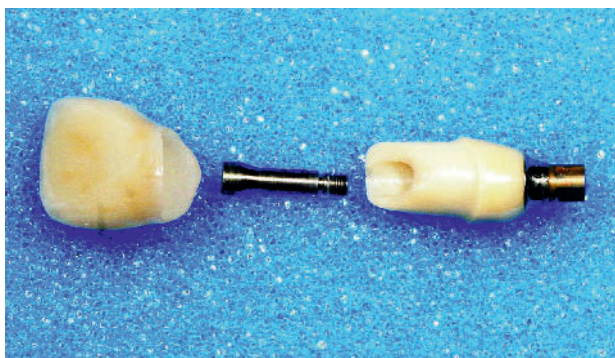


Abbildung 11 Individuelles Hybridabutment aus Zirkonoxid auf einer Titanklebebasis mit Glaskeramikkrone aus Lithium-Disilikat regio 12.

Figure 11 Custom zirconium hybrid abutment placed on a titanium resin-bonded base with a lithium disilicate crown.



Abbildung 12 Eingedrehter Hybridaufbau regio 12.

Figure 12 Hybrid abutment after winding in, region 12.

de dieser mit Panavia F2.0 (Kuraray Europe GmbH, Hattersheim am Main, Deutschland) auf einer Titanklebebasis (Straumann Variobase) verklebt [1, 8]. Als Suprastruktur bot sich eine Glaskeramikkrone aus Lithium-Disilikat (Ivoclar IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent GmbH, Ellwangen, Deutschland) an (Abb. 11). Durch ein Zurückschleifen des Keramikgerüsts und individuelles Auftragen von Verblendkeramik konnte ein ästhetisch optimales Ergebnis erzielt werden (Cut-Back-Technik). Nach der Herstellung der Krone wurde der Hybridaufbau mit einem Drehmoment von 35 Ncm eingedreht (Abb. 12). Wichtig ist dabei die Kontrolle des periimplantären Weichgewebes, da eine Ischämie durch den Aufbau nicht länger als 5 Minuten anhalten darf. Nach Innenabformung mit einem dünnfließenden Silikon und der Okklusionskontrolle mit

Hanel- und Shimstockfolie konnte die Lithium-Disilikatkrone nach Ätzung mit Flusssäure adhäsiv mit einem Befestigungskomposit eingesetzt werden (Abb. 13).

Diskussion

Qualitativ hochwertiger und ästhetisch überzeugender Zahnersatz auf Implantaten ist nicht erst durch die Digitalisierung der Behandlungsabläufe möglich geworden. Die individualisierte Herstellung mit dem Gingivalsaum angepassten Kronenrändern hat allerdings die Anfertigung von ästhetisch hochwertigem Zahnersatz auf Implantaten deutlich vereinfacht. Implantataufbauten sind die den Erfolg bestimmende Schnittstelle zwischen dem enossalen Implantat und feststehendem Zahn-

ersatz. Zahnähnliche Farbe mit entsprechender Transluzenz erleichtert das Erreichen einer überzeugenden Ästhetik. Insbesondere ist dies beim Auftreten von Dehiszenzen wichtig, um das Durchschimmern von metallischen Aufbauteilen zu verhindern. Sehr früh, in den 1990er Jahren, wurden deswegen Aufbauten aus Zirkoniumdioxid angeboten. Fortschritte in der CAD/CAM-gestützten Fertigung unter Einsatz von vorgefertigten und standardisierten Ausgangsprodukten haben den Einsatz in der Praxis erlaubt und konnten sich mittlerweile auch als Standardverfahren etablieren. Eine interessante Alternative zu den Abutments, die als Monoblock aus Zirkoniumdioxid hergestellt werden, stellen mittlerweile Aufbauten dar, die eine industriell gefertigte Klebebasis aus Titan mit einem Zirkonaufbau verbinden. Vieles spricht dafür, dass diese



Abbildung 13 Lithium-Disilikatkrone regio 12, adhäsiv eingesetzt bei hoher Lachlinie.

Figure 13 Lithium disilicate crown, region 12, resin-bonded, high smile line.

Abbildungen: Christian Ortmeier, Frank Slomski

Kombination unter Belastung stabiler ist als der reine Zirkonaufbau. All diese Fakten sollten aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass nicht immer der chirurgisch aufwendigste und technisch komplexeste Behandlungsablauf zum ästhetisch optimalen Ergebnis führt. Basis für die Osseointegration des Implantats war die vollständige Regeneration des Defekts nach Zystektomie. Diese Technik wurde zum ersten Mal im Jahre 1910 veröffentlicht. Viele Parameter

jenseits vom Phänotyp der Gingiva, den interdentalen Abständen und dem Abstand Kontaktpunkt zum Limbus alveolaris bestimmen den langfristigen Behandlungserfolg. Bei Nachuntersuchungen von sehr einfachen Freilegungstechniken im Vergleich zu Papillenplastiken zeigten sich Unterschiede von durchschnittlich nur 0,24 mm. Die klinische Relevanz ist abgesehen von der Ungenauigkeit der Messung im Mund damit nicht gegeben. Nicht standardisierbare

Einflüsse, z.B. die Erfahrung des Operateurs, entziehen sich somit einer evidenzbasierten Bewertung.

Interessenkonflikt: Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt im Sinne des ICMJE besteht.

Zitierweise:

Ortmeier C, Slomski F: DVT-gestützte Implantatplanung und CAD/CAM-gefertigter Hybridaufbau bei der Versorgung des vorgeschädigten Implantatalters – Eine Falldarstellung über 21 Jahre. *Z Zahnärztl Implantol* 2014;30:54–59

DOI 10.3238/ZZI.2014.0054–0059

Korrespondenzadresse

Dr. Christian Ortmeier
Hauptstr. 108
94405 Landau a.d. Isar
Tel.: 09951 7000
Fax: 09951 59830
doktor_o@t-online.de

Literatur

1. Abrahamsson I, Berglundh T, Glatz PO, Lindhe J: The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1998; 25:721–727
2. Beer RF: Bleichen – ein zahnschonendes Verfahren zur Verbesserung der Ästhetik. *Quintessenz* 1995;46:873
3. Storgard Jensen S, von Arx TH, Schenk RK et al.: Membrangeschützte Knochenregeneration in der Implantologie. *Quintessenz* 2010
4. Ortmeier C, Haertlmayr E: Gute Planung zahlt sich aus. *Teamwork* 2012; 15:554–562
5. Schilli W, Niederdelmann H, Krekeler G: Genormter apikaler Wurzelstift aus Titan zum Kanalverschluss bei Wurzelspitzenresektion. *Dtsch Zahnärztl Z* 1992;33:290
6. Schwenzer N, Grimm G: Zahn-Mund-Kieferheilkunde. Band 2 Spezielle Chirurgie. Thieme 1981
7. Tarnow DP, Eskow RN: Preservation of implant esthetics: soft tissue and restorative considerations. *J Esthet Dent* 1996;8:12–19
8. Truninger TC, Stawarczyk B, Leutert CR, Sailer TR, Hammerle CH, Sailer I: Bending moments of zirconia and titanium abutments with internal and external implant-abutment connections after aging and chewing simulation. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:12–18
9. Vence MG: Die vestibuläre Verschiebung des palatinalen Lappens in der Implantologie. *Quintessenz* 1992;43: 1569–1577
10. Zuhr O, Schenk G, Schoberer U, Wachtel H, Bolz W, Hürzeler MB: Die Erhaltung des Emergenzprofils als Schlüsselfaktor für ästhetische implantatgetragene Restaurationen. *Implantologie* 2002;10: 85–100