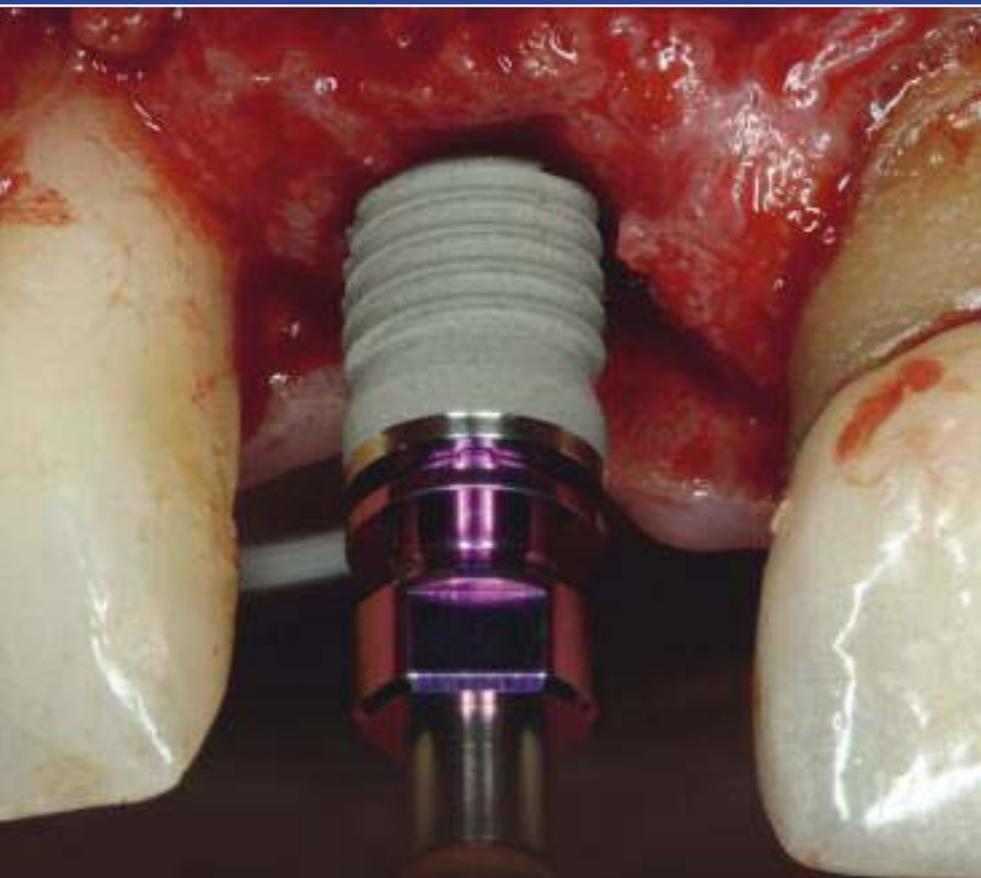


**Dr. Ralf Masur, Dr. Andreas Kraus und ZA Jan Märkle,
Implantzentrum Bad Wörishofen, Unterschleißheim, Kochel**

Sonderdruck



Fallbericht aus einer Singlecenter-Pilotstudie

**Evaluierung der Funktion von
Schraubenimplantaten in Kombination
mit durchmesserreduzierten Abutments**

Ein Beitrag von Dr. Ralf Masur, Dr. Andreas Kraus und ZA Jan Märkle,
Implantatzentrum Bad Wörishofen, Unterschleißheim, Kochel

Evaluierung der Funktion von Schraubenimplantaten in Kombination mit durchmesserreduzierten Abutments

Fallbericht aus einer Singlecenter-Pilotstudie

Das Implantatzentrum Bad Wörishofen, Unterschleißheim, Kochel Dres. Masur, Kraus, Märkle & Kollegen führt seit Sommer 2008 eine Singlecenter-Pilotstudie zur Evaluierung der Funktion von Camlog Screw-Line Implantaten der K-Serie durch. Die wichtigste Neuerung besteht in der Möglichkeit, mit durchmesserreduzierten Abformpfosten, Gingivaformern und Abutments zu arbeiten („Platform Switching“). Hauptziel der Studie ist die Beantwortung der Frage, auf welcher Höhe der Knochen in Relation zur Implantatschulter bei

dieser Implantat-/Abutment-Kombination vorhersagbar erhalten werden kann. Betrachtet werden Einzelzahnücken in der Oberkieferfront (regio 14 bis 24) über einen Untersuchungszeitraum von zwölf Monaten.

Weitere Ziele sind die Beurteilung der ästhetischen Ergebnisse und die Zufriedenheit der Patienten in diesem Untersuchungszeitraum, sowie die weitere Verfolgung der versorgten Implantate über 18, 24, 36, 48 und 60 Monate hinweg.



Dr. Ralf Masur



Dr. Andreas Kraus



ZA Jan Märkle

Implantatzentrum Bad Wörishofen, Unterschleißheim & Kochel
Dr. Ralf Masur · Dr. Andreas Kraus · ZA Jan Märkle & Kollegen
Zahnärzte und Spezialisten für Implantologie und Parodontologie
Kneippstrasse 12, D-86825 Bad Wörishofen

Fon: +49 8247 99830-0

Fax: +49 8247 99830-80

E-Mail: info@implantissimo.de

www.implantissimo.de

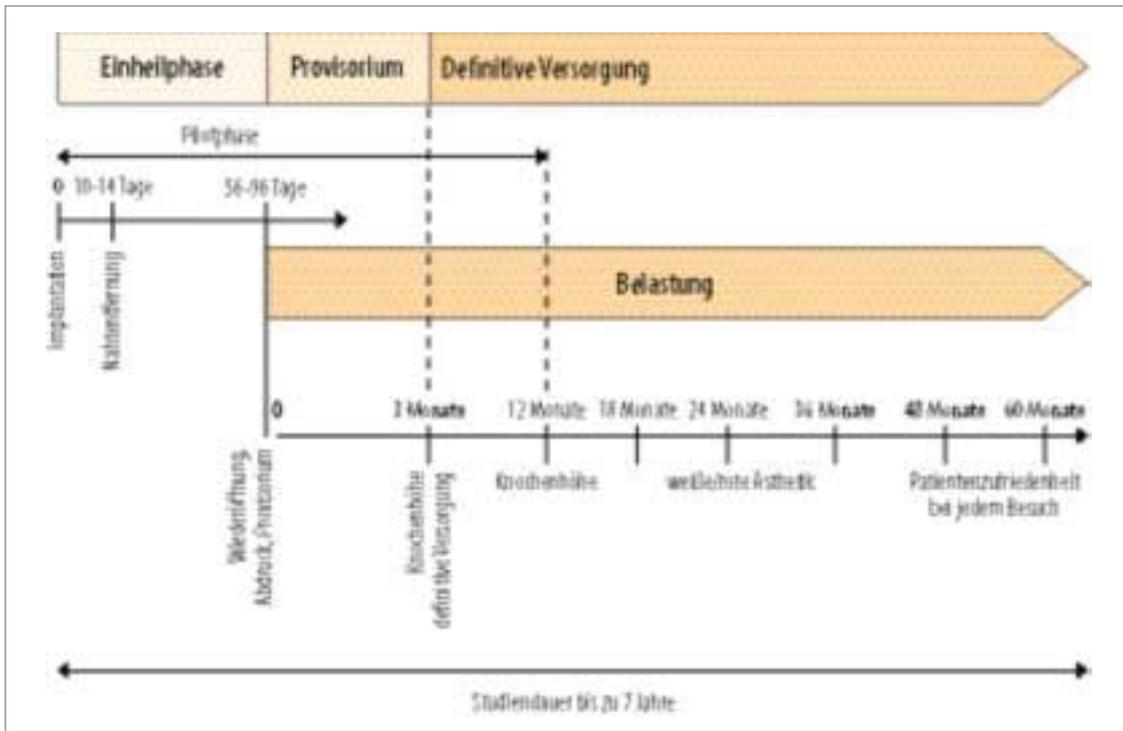


Abb. 1
Studienablauf

Enossale Implantate osseointegrieren heutzutage zuverlässig in den Knochen. Die prothetische Versorgung auf Implantaten stellt die Kaufunktion wieder her. Longitudinalstudien haben die Langzeitstabilität solcher Versorgungen über 20 Jahre und mehr nachgewiesen [1].

In den letzten Jahren kamen verstärkt ästhetische Überlegungen zur reinen Osseointegration und Funktionswiederherstellung von Implantatrehabilitationen dazu.

Das Setzen von Implantaten in der ästhetischen Zone ist sehr techniksensitiv. Neben dem Können des Chirurgen spielen das Implantatdesign und die prothetischen Teile eine große Rolle für das ästhetische Endergebnis [2,3].

Diese Faktoren haben Einfluss auf den perimplantären Knochen, dessen Höhe und Dicke die Stabilität der perimplantären Weichgewebe und damit des ästhetischen Ergebnisses bedingen. Ab dem ersten Kontakt des Implantates mit der Mundhöhle kommt es zu einem radiologisch nachweisbaren Knochenabbau, wenn das Implantat subkrestal und nicht transgingival gesetzt wurde. Der Grund für den Abbau könnte nach Meinung mancher Autoren von mechanischen Belastungen ausgehen [7, 8], oder von einer lokalen Entzündung des periimplantären Weichgewebes aufgrund der bakteriellen Infiltration des Mikrospalts an der Implantat-Abutment-Schnittstelle [9]. Dass Letzteres die wahrscheinlichere Erklärung ist, belegt auch die Beobachtung eines entzündlichen Bindegewebsinfiltrats an dieser Schnittstelle durch *Ericcsons et al.* [10, 11]. Dieses Infiltrat kommt dabei nie in direkten Kontakt mit dem Knochen, es war immer durch eine zirka ein Millimeter dicke gesunde Bindegewebsschicht von ihm getrennt.

Mehrere Publikationen berichten, dass durch die Verwendung von Abutments mit – in Relation zum Implantat – reduziertem Durchmesser die Stabilität des periimplantären Knochens verbessert werden kann. Es handelt sich hierbei aber meist nur um Fallstudien [13, 14].

Es existieren viele Langzeitstudien zu Implantatüberlebensraten, aber nur kurze Beobachtungszeiträume zur Stabilität von Weich- und Hartgewebe. Ziel dieser Studie ist es, die röntgenologischen Veränderungen des Knochenlevels, die Stabilität der Weichgewebe und damit der rot-weißen Ästhetik, zu untersuchen. Weiterhin liegt ein Focus auf der Untersuchung der Patientenzufriedenheit von der Implantatsetzung bis 12 Monate danach und im weiteren Verlauf über 18, 24, 36, 48 bis zu 60 Monate. Diese Singlecenter-Studie soll Basis für größere Multicenter-Studien sein. Der zeitliche Studienablauf ist aus Abbildung 1 zu entnehmen.

Die Camlog Screw-Line Implantate der K-Serie sind in den bisher schon bekannten Durchmessern und Längen erhältlich (\varnothing 3,3; 3,8; 4,3; 5,0; 6,0 mm; Länge 9 mm (außer \varnothing 3,3); 11; 13; 16 mm). In der vorliegenden Studie werden nur Implantate der Durchmesser 3,8; 4,3 und 5,0 in den Längen 9; 11 und 13 mm verwendet. Die Durchmesserreduzierung von Camlog Abutments mit dem Namenszusatz „PS“ (für Platform Switching) beträgt radial je nach Implantatdurchmesser 0,3 bis 0,5 mm. Abbildung 2 zeigt ein Camlog Screw-Line Implantat der K-Serie mit durchmesserreduziertem bottleneck Gingivaformer, Abformpfosten und geradem Esthomic Abutment.

Patienten, die in die Studie aufgenommen werden, sind männlich oder weiblich und über 18 Jahre alt. Diesen Patienten fehlen



Abb. 2 Platform Switching – Screw-Line Implantat K-Serie mit Gingivaformer bottleneck PS, Abformpfosten PS offener Löffel und Esthomic Abutment PS



Abb. 3 18-jährige Patientin: Nichtanlage von 22 mit dünnem gingivalen Biotype



Abb. 4 Unterbrochene Weichteilkontour



Abb. 5 Individualisierter Röntgenhalter für standardisierte Aufnahmen während der Laufzeit der Studie

ein oder mehrere Zähne in der ästhetischen Zone der Oberkieferfront (regio 14 bis 24). Voraussetzung ist eine zahnbegrenzte Einzelzahnücke. Die Gegenbeziehung muss ein natürlicher Zahn oder eine festsitzende Implantatversorgung sein. Die Implantation darf frühestens sechs Wochen nach der Exzision erfolgen. Sofortimplantationen sind nicht zugelassen. Während der Implantation sind nur kleinere Augmentationen zum Beispiel mit autologen Knochenspänen erlaubt. Falls eine Augmentation preimplantationem notwendig sein sollte, muss sie mindestens dreieinhalb Monate vor der Implantation erfolgen. Starke Raucher (> 10 Zigaretten pro Tag) und schwere Grunderkrankungen führen zum Ausschluss aus der Studie. Die Studie wurde von der Ethikkommission (feci o8/1651) genehmigt. Alle Patienten haben die Einverständniserklärung unterschrieben.

Anhand zweier Fallbeispiele soll das klinische Vorgehen in dieser Studie nachfolgend beschrieben werden.

Erstes Fallbeispiel

Eine 18-jährige Patientin stellte sich mit einer Nichtanlage von Zahn 22 in unserer Praxis vor (Abb. 3 und 4).

Vor der Implantation wurde ein Zahnfilmhalter mit Silikon (Mollosil, Fa. Detax) individualisiert und auf den Nachbarzähnen abgestützt (Abb. 5). Damit werden reproduzierbare orthoradiale Röntgenbilder über den gesamten Untersuchungszeitraum der Studie möglich.

Es wurde ein Camlog Screw-Line Implantat der K-Serie \varnothing 3,8 mm und Länge 13 mm an Position 22 inseriert. Die gestrahlte und säuregeätzte Oberfläche war komplett von ortsständigem Knochen bedeckt. Eine der drei Nuten wurde exakt bukkal positioniert (Abb. 6 und 7). Die Implantatschulter wurde zirka 3 mm unter die Schmelz-Zementgrenze der prospektiven Krone gesetzt. Das Implantat wurde mit der mitgelieferten Verschlusschraube abgedeckt (Abb. 8).

Wegen der dünnen bukkalen Knochenlamelle wurde simultan mit autologen Knochenspänen augmentiert. Der Nahtverschluss erfolgte spannungsfrei und speicheldicht mit resorbierbarer Naht 4-0 und 6-0 (Serapid, Fa. Serag Wiesner). Vor und nach dem Eingriff wurden mit dem individualisierten Röntgenhalter Zahnfilme vom OP-Gebiet angefertigt (Abb. 10 und 11).



Abb. 6 Parodontal-chirurgische Knochenkonturierung als notwendige Vorbereitung einer natürlichen prothetischen Kronenform



Abb. 7 Prothetisch-korrekte Ausrichtung des Camlog Implantates mit der Nut nach bukkal

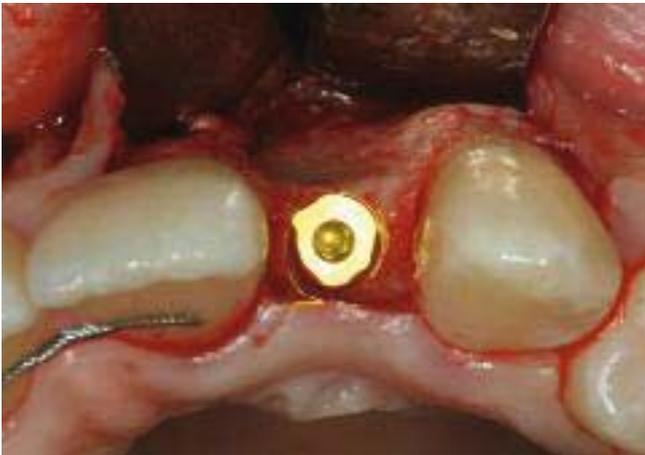


Abb. 8 Labialer Defekt vor Auflagerung von autologem Knochen



Abb. 9 Dicker labialer Knochen 3,5 Monate nach autologer Augmentation und Implantation

Der postoperative Heilungsverlauf stellte sich komplikationslos dar. Die Nachkontrolle fand zehn Tage post OP statt.

Nach drei Monaten wurde das Implantat freigelegt und mit einem durchmesserreduzierten flaschenhalsförmigen Gingivaformer („bottleneck“) der Höhe 4 mm versorgt. Eindrucksvoll ist zu erkennen, wie die autologen Knochenspäne, die bei der Implantation bukkal aufgelagert wurden, verknöchert sind (Abb. 9, 12 und 13).

Zwei Wochen nach Freilegung wurde die Abformung für die provisorische Krone durchgeführt. Der entsprechende Abformpfosten für die offene Abformung wurde eingeschraubt, mit Impregum (Fa. 3M Espe) umspritzt und die Situation mit einem individuellen Abformlöffel abgeformt.

Im zahntechnischen Labor wurde auf einem durchmesserreduzierten provisorischen Peek-Abutment eine provisorische Kunststoffkrone (Ivocrown, Fa. Ivoclar Vivadent) hergestellt (Abb. 14 und 15).

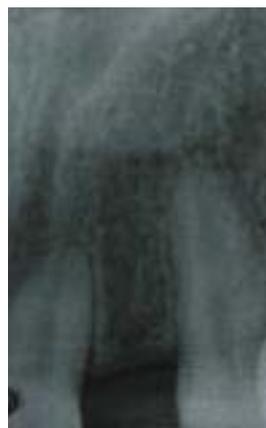


Abb. 10 Röntgenologische Ausgangssituation



Abb. 11 Röntgenkontrolle des prothetisch-orientierten Implantates nach den Anforderungen des Platform Switching – vgl. Abb. 6

Das Abutment wurde in das Implantat eingeschraubt und handfest angezogen. Die provisorische Krone wurde mit provisorischem Zement auf eugenolfreier Zinkoxidbasis (Temp Bond, Fa. Kerr) eingegliedert. Nach dem Eingliedern wurde ein stan-



Abb. 12 Fragile Gingivakontur mit ausgeprägter Girlandenform



Abb. 13 Bottleneck Gingivaformer Höhe 4 mm und halbgedeckte Flappgestaltung zur Volumenvermehrung der labialen Gingiva



Abb. 14 Durchmesserreduziertes provisorisches Peek-Abutment



Abb. 15 Provisorium auf Laboranalog mit Platform Switching



Abb. 16 Röntgenkontrolle nach Einsetzen des Provisoriums



Abb. 17 Harmonische Gingivakontur mit eingebrachter provisorischer Krone an 22

dardisierter Zahnfilm mit dem individuellen Röntgenhalter angefertigt (Abb. 16).

Das klinische Ergebnis direkt nach dem Eingliedern zeigt einen harmonischen Gingivaverlauf und eine nur leicht gereizte Gingiva (Abb. 17).

Nach der provisorischen Phase von drei bis vier Monaten wird das Implantat dem Studienprotokoll entsprechend mit der definitiven Krone versorgt und nach 12, 18, 24, 36, 48 und 60 Monaten röntgenologisch untersucht. Des Weiteren werden die oben genannten ästhetischen Parameter bewertet sowie die subjektive Zufriedenheit des Patienten abgefragt.



Abb. 18 Starker horizontaler Defekt nach Zahnverlust 11



Abb. 19 Großer vertikaler Hart- und Weichgewebeverlust labial und mesial 12 von zirka 5 mm

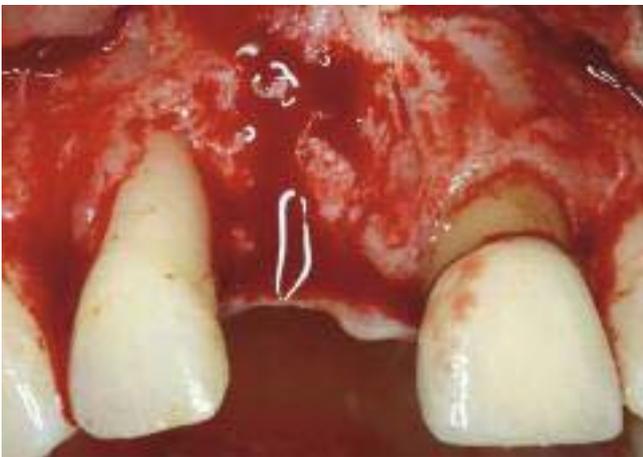


Abb. 20 Denudierter Defekt an 12 und 11; schwierigste Ausgangssituation mit kombiniertem horizontal-vertikalem Defekt am fehlenden Zahn 11 und am benachbarten Zahn 12



Abb. 21 Konditionierung der Wurzeloberfläche mit Emdogain

Zweites Fallbeispiel

Im zweiten Fall stellte sich eine 42-jährige Patientin mit Einzelzahnlucke 11 und insuffizienter Kronenversorgung an 21 vor. Zahn 11 ging durch einen endodontischen Misserfolg verloren. Durch die massive Entzündung kam es zu einer deutlichen Knochendestruktion und als Folge zu einem Knochenabbau von zirka 5 mm mesial und labial an Zahn 12 (Abb. 18 und 19).

Dieser Knochendefekt machte ein einzeliges Vorgehen für ein ästhetisch verbesserbares Ergebnis unmöglich. Im ersten Schritt wurde mit autologen Knochenblöcken aus den Tuberegionen der Defekt dreidimensional rekonstruiert. Das Block-Augmentat wurde mit Knochenfixierungsschrauben (Fa. Medartis) lagestabil befestigt und mit spongiösen Knochenchips an den Rändern aufgefüllt.

Nach sorgfältigem Scaling und Wurzelglätten wurde der Zahn 12 mit EDTA Gel (Pref Gel, Fa. Straumann) konditioniert und die



Abb. 22 3D-Rekonstruktion um zirka 5 bis 6 mm mit autologen Knochenblöcken

Zahnoberfläche mit Emdogain (Fa. Straumann) behandelt (Abb. 20 und 21), um die nachfolgende Verkeilung von autologen Knochenchips zwischen dem fixierten Knochenblock und dem Zahn 12 für eine mögliche Knochenregeneration zu unterstützen (Abb. 22). Gleichzeitig wurde ein Bindegewebs-



Abb. 23 Exzellente Knochenregeneration von zirka 5 mm horizontal und vertikal am Implantatort und mesial-labial von 12

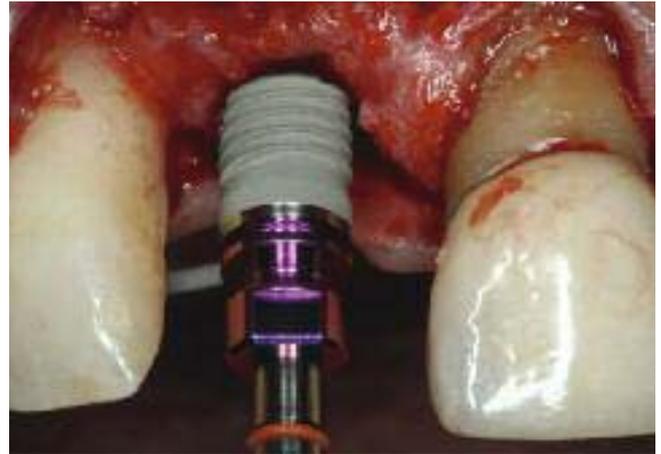


Abb. 24 Parodontal-chirurgische Konturierung des Knochens zur Optimierung der prothetischen Kronenform



Abb. 25 Vorausschauende Positionierung der Implantatschulter zur Schmelz-Zement-Grenze der späteren Krone

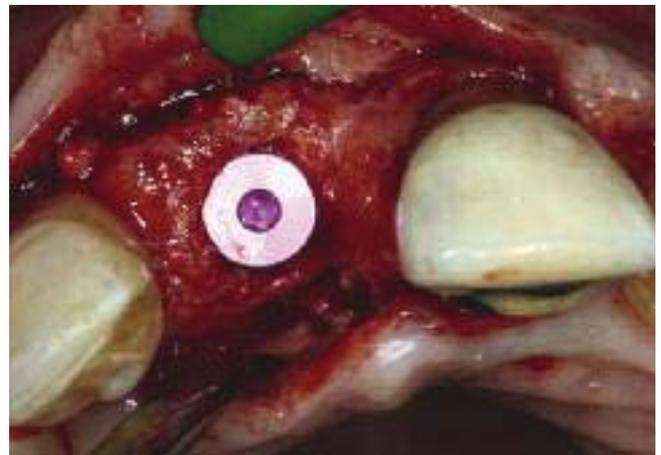


Abb. 26 Mehr als 1,5 mm augmentierte Knochenlamelle bukkal als Garant für die Langzeitstabilität der Weichgewebsästhetik

transplantat aus dem Gaumen sowohl an 12 als auch über dem Augmentat an 11 bukkal eingebracht und mit horizontaler Matratzennaht lagestabil fixiert. Um ein perfektes ästhetisches Ergebnis zu erhalten, wurde weiterhin eine chirurgische Kronenverlängerung an 21 durchgeführt. Der spannungsfreie Wundverschluss mit vorangegangener Periostschlitzung erfolgte mit resorbierbarer Naht 4-0.

Nach zehn Tagen erfolgte die postoperative Nachkontrolle. Dreieinhalb Monate darauf fand im zweiten Schritt die Implantation in regio 11 statt. Es wurde ein Camlog Screw-Line Implantat der K-Serie, \varnothing 4,3 mm, Länge 13 mm, eingebracht und mit der mitgelieferten Deckschraube verschlossen (Abb. 23 bis 26). Wiederum erfolgte der speicheldichte Wundverschluss mit resorbierbarer Naht 4-0 und 6-0 (Abb. 27). Mittels individualisiertem Röntgenhalter wurden prä- und postoperativ standardisierte Röntgenbilder angefertigt.

Die Nachkontrolle erfolgte wiederum nach zehn Tagen. Nach drei Monaten fand der Reentry über eine halbmondförmige In-

zision und Rollappentechnik statt und ein bottleneck-Gingivaformer mit reduziertem Durchmesser und Höhe 4 mm wurde eingebracht (Abb. 28 bis 30). Gleichzeitig wurde eine Vestibulumplastik zum Verschieben der mukogingivalen Grenze nach apikal in der Region 11 durchgeführt.

Nach weiteren drei Wochen Abheilung und Präparation von 21 für einen neuen Stift-Stumpf-Aufbau wurde mit individuellem Löffel und Abformpfosten Implantat 11 und Zahn 21 für die provisorische Versorgung abgeformt. Im zahntechnischen Labor wurden provisorische Kronen (Sinfonie, Fa. 3M Espe) hergestellt – auf dem Implantat auf einem provisorischen durchmesserreduzierten Peek-Abutment und bei Zahn 21 auf einem Stift-Stumpf-Aufbau aus Gold (Abb. 31 und 32).

Nach Eingliederung der provisorischen Kronen, einem funktionellem Eckzahnaufbau und einer Compositemodellation regio 12 mesial stellt sich der Gingivaverlauf harmonisch und reizlos dar (Abb. 33 und 34). Ein Kontrollröntgenbild wurde mit dem standardisierten Zahnfilmhalter angefertigt.



Abb. 27 Dichter Nahtverschluss



Abb. 28 Parodontal-chirurgisch vorbereiteter Gingivaverlauf vor der Freilegung 11



Abb. 29 Freilegung durch halbmondförmige Inzision



Abb. 30 Vestibulumplastik und eingebrachter bottleneck Gingivaformer

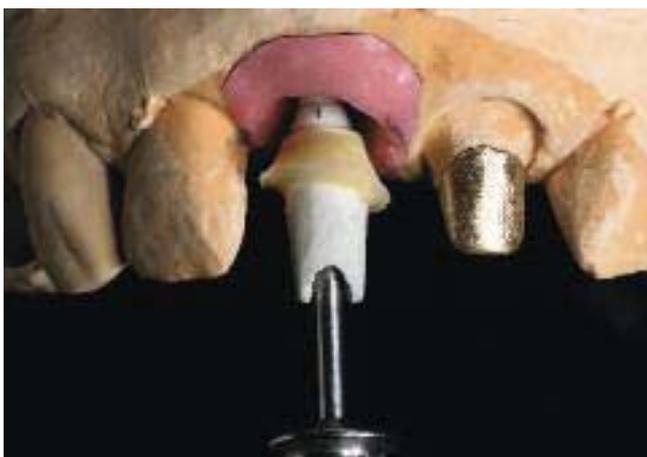


Abb. 31 Optimaler Volumenaufbau des periimplantären Gewebes erlaubt dem ZT die Reduktion der Gingivamaske zur Gestaltung des idealen Emergenzprofils (an 11).



Abb. 32 Durchmesserreduziertes Peek-Abutment und provisorische zementierbare Krone

Die Weiterbehandlung sieht die Weichgewebsentwicklung und Ausformung des Kontaktpunktes nach der Studie von Tarnow [15] durch das Provisorium und schließlich die definitive Versorgung innerhalb der nächsten drei bis vier Monate vor. Im Rah-

men der Studie finden röntgenologische Nachkontrollen und Beurteilungen der Ästhetik und Zufriedenheit der Patientin nach 12, 18, 24, 36, 48 und 60 Monaten statt.



Abb. 33 Stabile autologe Knochenkontur nach ausgedehnter Augmentation



Abb. 34 Chirurgisch optimierter harmonischer Gingivaverlauf mit provisorischen Kronen an 11 und 21

Durch die Verwendung von prothetischen Komponenten, die kleiner als der Implantatdurchmesser sind, konnte nach einer Studie von *Lazzara und Porter* [13] die Resorption des Knochens an der Implantatanschulter reduziert werden. Erklärt wird der Effekt mit dem damit verbundenen geringeren Raum, der für das entzündliche Infiltrat an der Implantat-Abutment-Schnittstelle zur Verfügung steht. Weiterhin wirkt sich der größere Abstand bzw. der nach horizontal verlagerte Abstand zwischen Mikrosplatt und Knochen positiv aus [13].

Die laufende Studie soll dazu beitragen, den Effekt des Platform Switching weiter zu bewerten. Die Studie wird von der camlog foundation unterstützt. ■

Herzlich bedanken möchten wir uns für die zahntechnische Durchführung im ersten Fall bei *ZTM Stefan Picha* (Fürth) und im zweiten Fall bei *ZTM Ralf Bahle* (Leutkirch), sowie für die prothetische Durchführung im zweiten Fall bei *ZÄ Martina Pause* (Bad Wurzach).

Literatur

- [1] Ekelund JA, Lindquist LV, Carlsson GE, Jemt T: Implant treatment in the edentulous mandible. A prospective study on Branemark system implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont* 2003;16(6):602-608
- [2] 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 Maxillofac Implants* 2007;22:995-1000
- [3] Belser 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
- [4] Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL: Biologic width around one- and two- piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:559-571
- [5] Hartman GA, Cochran DL: Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodelling. *J Periodontol* 2004;75:572-577
- [6] Fischer K, Senberg T: Early loading of ITI implants supporting a maxillary full-arch prosthesis: 1-year data of a prospective, randomized study. *Int J Maxillofac Implants* 2004;19:374-381
- [7] Pilliar RM, Deporter DA, Watson PA, Valiquette N: Dental implant design: Effect on bone remodelling. *J Biomed Mater Res* 1991; 25: 467-483.
- [8] Kitamura E, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O: Biomechanical aspects of marginal bone resorption around osseointegrated implants: Considerations based on a three-dimensional finite element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 401-412.
- [9] Jansen VK, Conrads G, Richter EJ: Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 527-540.
- [11] Ericsson I, Berglundh T, Mariniello CP, Liljenberg B, Lindhe J: Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 99-103.
- [12] Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Mariniello CP, Lindhe J, Klinge B: Different types of inflammatory reactions in periimplant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 255-261.
- [13] Lazzara RJ, Proter SS: Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone level. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17
- [14] 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 Maxillofac Implants* 2007;22:995-1000
- [15] Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P: The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992;63:995-996



NEUE IMPLANTATE, NEUE ABUTMENTS
WAHLFREIHEIT
NATÜRLICH BEI **CAMLOG**

Ein sicheres Implantat, die patentierte Tube-in-Tube™ Verbindung und dazu jetzt auch die Option des Platform Switching. Camlog bietet mehr.
Weitere Infos: www.camlog.de

a perfect fit®

camlog