

Ein Step-by-Step Konzept von der Basisdiagnostik bis zur innovativen prothetischen Versorgung

Herausforderung Frontzahnästhetik – Erfolg ist planbar

Ein Beitrag von Dr. Fred Bergmann, Viernheim

Bei der Wiederherstellung beschädigter und verlorener Frontzähne steht für den Patienten in erster Linie die Ästhetik im Vordergrund. Ohne es oftmals auszusprechen, geht der Patient vom langfristigen Erfolg der rekonstruktiven Maßnahmen aus. Für das zahnmedizinische Team ergeben sich daraus eine Reihe von Anforderungen an die Planung und die Durchführung der Therapie. Anhand eines Fallbeispiels wird das in der Praxis bewährte Konzept für die implantatprothetische Versorgung einer Frontzahnücke vorgestellt. Die Erfolgsbausteine sind eine 3D-Planung am Computer, die transgingivale Insertion mit Sofortbelastung und die Reduzierung jeglicher Manipulationen am Implantat und an den peri-implantären Hart- und Weichgeweben auf ein absolutes Minimum.

Indizes: Frontzahn, TissueCare Concept, minimal invasive, computergestützte Planung, Guided Surgery

Einleitung

Die Frontzähne stehen – wie der Name schon sagt – an der Front und sind somit immer im Blickfeld. Sie prägen das Gesicht und tragen sehr viel zum Aussehen und zur Wirkung eines Menschen bei. Aus diesem Grund sind Patienten bei Zahnersatz im sichtbaren Bereich besonders kritisch und anspruchsvoll. Im Rahmen der Aufklärungspflicht hat der Zahnarzt die verschiedenen Möglichkeiten einer prothetischen Versorgung mit ihren Vor- und Nachteilen darzustellen.

Bei der Planung sind immer die Gesamtsituation, die Patienten-Prognose (!) und das Gebiss zu betrachten. Beim Verlust der Schneidezähne stehen prinzipiell drei Möglichkeiten zur Auswahl: herausnehmbarer, festsitzender und implantatgetragener Zahnersatz. Abnehmbarer Zahnersatz kann, wenn überhaupt, nur eine kurzzeitige Lösung sein. Die Versorgung mit einer zahngetragenen Brücke ist noch kritischer zu hinterfragen in Anbetracht der Langzeiterfolge von Implantaten, die nach 12 Jahren eine Überlebensrate von 93 bis 96 Prozent haben [5].

Das Überkronen von Zähnen stellt auch bei gewissenhafter Präparation immer eine Belastung für das Endodont dar und kann sich ungünstig auf die Prognose der Brücke auswirken [21]. Aus biomechani-

scher Sicht ist in Abhängigkeit vom oberen Kammverlauf und der Stellung der zu ersetzenden Zähne eine Brücke von Eckzahn zu Eckzahn problematisch. Zu beachten ist der parodontale Zustand der unmittelbaren Ankerzähne (Abb.1) sowie das Verhältnis von Lastarm und Kraftarm (Abb. 2). Unter Umständen sind auch noch die ersten Prämolaren in die Brücke einzubeziehen. Das Risiko, welches sich aus der Überkronung ergeben kann, wäre in einem solchen Fall doppelt so hoch. Die Überlebensrate von Brücken liegt abhängig vom Beobachtungszeitraum zwischen 98 Prozent (5 Jahre) und 28 Prozent (25 Jahre) [8].



Abb. 1 Die Ausgangssituation: Vertikaler Knochenabbau im oberen Schneidezahnbereich mit Lockerungsgrad 3 und multiplen Füllungen



Abb. 2 Der Kieferkamm ist vier Monate nach der Exzision gut ausgeformt und bietet gute Voraussetzungen für die Implantation. Mit der abnehmbaren Interimsprothese wurden bewusst Impressionen in der Schleimhaut geschaffen



Abb. 3 Das Wax-up ist ein zentrales Element der Planung (Backward Planning). Es ist die zu erwartende Belastung für Implantate und Suprakonstruktion zu berücksichtigen

Nach 10 Jahren sind noch etwa 76 Prozent der Brücken in situ [12]. Es gibt noch einen weiteren Grund, der für die Versorgung mit Implantaten spricht, dies ist die Prognose der Seitenzähne. Bei deren Verlust können die Implantate im Frontzahnbereich als Ausgangsbasis für eine Neuversorgung dienen.

Als Ausgangspunkt für die Planung der Implantatposition sind auch im Zeitalter von 3D und CAD/CAM immer noch Situationsmodelle und zweidimensionale Röntgenbilder sinnvoll. Je nach Situation – zum Beispiel für Implantate im Seitenzahnbereich bei gut ausgeformtem Kiefer und gutem Knochenangebot – können diese Unterlagen ausreichen. Sobald jedoch eine komplexe Situation oder räumliche Fragestellungen vorliegen, ist es schwierig, aus den klassischen diagnostischen Unterlagen die notwendigen Informationen zu generieren. Dreidimensionale bildgebende Verfahren und insbesondere die Digitale Volumentomographie (DVT) haben ihre Eignung als diagnostisches Hilfsmittel hinlänglich unter Beweis gestellt [7, 10, 11]. Es ist allerdings ein Irrglaube anzunehmen, durch den Einsatz von DVT, CT, Guided-Surgery und so weiter, geht alles wie von selbst und der Erfolg ist vorprogrammiert. Die maschinengestützte Diagnostik und Planung in der Implantologie ist sehr hilfreich, aber sie entbindet den Arzt nicht, die Situation bei der Operation abschließend einzuschätzen und seine Entscheidung zu treffen – auch gegen die Vorgaben des Computers. Kritisches Hinterfragen bleibt eine der ärztlichen Pflichten.

Anhand der Versorgung einer Frontzahnücke soll ein bewährtes Protokoll der Diagnostik, Planung und Therapie unter Kombination verschiedener Methoden vorgestellt werden.

Der Fallbericht – Die Ausgangssituation

Eine 50-jährige Frau stellt sich im Januar 2008 in der Praxis vor. Die Hauptmotivation der Patientin für die Behandlung war die deutliche Verbesserung ihrer kosmetischen Situation. Sie wollte beim Lachen wieder ohne Scham ihre Zähne zeigen können. Die Untersuchung ergab multiple Füllungen und einen schlechten parodontalen Zustand, insbesondere im Oberkiefer (Abb. 1). Die oberen Schneidezähne waren mit Komposit verblockt und wiesen Lockerungsgrad 3 auf. Der Lockerungsgrad, bedingt durch 2/3 vertikalen Knochenabbau sowie der Zustand der Zahnhartsubstanz sprachen gegen den Erhalt dieser Zähne. Darum wurde der Patientin die Exzision vorgeschlagen.

Die Planung als Basis des Erfolgs

Aus den oben genannten Gründen wurde der Patientin eine implantatgetragene Brücke vorgeschlagen. Im Rahmen der Gesamtanierung erhielt die Patientin eine PA-Behandlung. Die extrahierten Zähne wurden durch eine Interimsprothese ersetzt.

Einige Monate nach dem Abheilen der Extraktionsalveolen und dem Ausformen des Kieferkammes (Abb. 2) begann die Planung zur Insertion der Implantate.

Standard ist heute das Backward Planning. Hierbei wird ausgehend vom gewünschten Ergebnis (Zahnstellung) die Position der Implantate geplant [18]. Der erste Schritt dafür ist das Aufstellen der Zähne mithilfe einartikulierter Situationsmodelle (Abb. 3). Dieses Wax-up hat mehrere Funktionen. Es verdeutlicht für Arzt und Patient das erreichbare Ergebnis, gibt Auskunft über die notwendige Zahnstellung und da-



Abb. 4 Basierend auf dem Wax-up wird die Scanschablone hergestellt

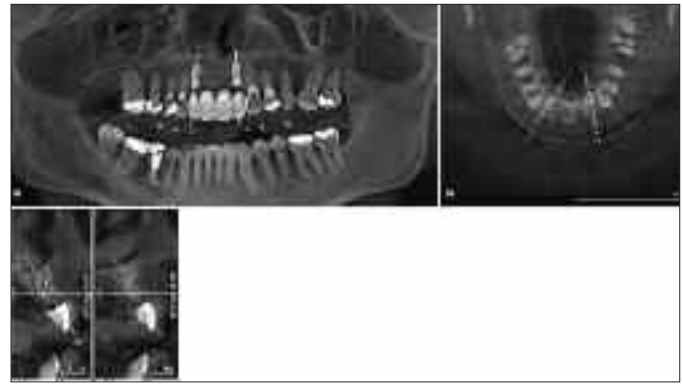


Abb. 5 Das DVT dient als Basis für die Planung der Implantatposition mit ExpertEase™ (DENTSPLY Friadent)

mit Position der Implantate. Das Wax-up dient zur Herstellung der Scanschablone (Abb. 4) und als Hilfe bei der Anfertigung der provisorischen Brücke.

Bei geringem Knochenvolumen und eingeschränktem Platz et cetera, ist es sinnvoll die Planung am Computer auf der Basis von CT- oder DVT-Bildern durchzuführen. Aber um dies einschätzen zu können, braucht man ein klassisches OPG und einartikulierte Modelle. Die aus den dreidimensionalen Bildern generierten Datensätze enthalten und visualisieren alle wichtigen Informationen, damit der Arzt die Implantate unter Beachtung aller notwendigen Parameter dreidimensional ausrichten kann. Eine wichtige Frage, die sich mit Hilfe der 3D-Daten gut klären lässt, ist die Position der Implantate in Bezug auf deren prothetisch günstige Ausrichtung. Dabei ist jedoch das Knochenvolumen am geplanten Insertionsort zu berücksichtigen. Je nach Situation muss man einen Kompromiss zwischen beiden Parametern finden.

Die per Scanschablone übertragenen Positionen der zu ersetzenden Zähne sind gut zu erkennen (Abb. 5). Bei der Planung darf das gewünschte Ergebnis – ein kosmetisch anspruchsvoller Zahnersatz mit „Langzeitgarantie“ – nicht vergessen werden. Im konkreten Fall bedeutet dies, es ist eine Mindeststärke der vestibulären Knochenlamelle von einem Millimeter notwendig, damit ein natürlich wirkender Gingivalsaum zu rekonstruieren ist. Einfluss auf die Papille hat der Abstand zwischen den Implantaten und den Nachbarzähnen. Er sollte 1,5 mm bis 2,0 mm betragen [3, 15, 16]. Die Implantate unter prothetischen Aspekten zu setzen, bedeutet auch das Design des Implantats zu definieren. Ankylos C/X (DENTSPLY Friadent) kann subkrestal gesetzt werden, damit wird das Emergenceprofil durch das Abutment beziehungsweise die Krone gebildet. Dies hat sich nach unseren Erfahrungen als günstig erwiesen. Je weniger traumatisiert das Hart- und Weichgewebe wird, umso besser ist die Prognose.

Während der Planungsphase legt man das zu verwendende Implantat fest. Für die geplante Sofortversorgung ist ein Implantat erforderlich, das durch sein Makro- und Mikrodesign eine hohe Primärstabilität per se bietet. Bei den hier vorliegenden anatomischen Gegebenheiten entschied man sich für das Implantatsystem Ankylos C/X (Dentsply Friadent). Neben dem Implantat-Typ werden auch Durchmesser und Länge bestimmt.

Spätestens nach dem Festlegen der Implantatposition ist zu klären, ob die Implantate sofort oder erst nach gedeckter Einheilung belastet werden. Im vorliegenden Fall fiel die Entscheidung zugunsten der Sofortbelastung, weil nach den Planungsdaten – vorbehaltliche der Situation bei der Insertion – das Knochenvolumen ausreichend Substanz bot und keine Augmentation notwendig erschien. Die Erfolgsrate von sofort belasteten Implantaten steht den spät belasteten in nichts nach [6].

Ein wichtiger Faktor bei der Sofortbelastung ist die Primärstabilität. Um hier sehr gute Resultate zu erreichen ist Ankylos mit seinem progressiven Gewindedesign prädestiniert. Es gibt noch weitere Gründe, die im Zusammenhang mit der Sofortbelastung für dieses Implantatsystem sprechen. Die konusförmige Verbindung zwischen dem Implantatkörper und dem Abutment ist spaltfrei. Darum gibt es keine Mikrobewegungen [20] und Bakterien können dort nicht eindringen [9]. Dies sind zwei, gerade in der Einheilphase wichtige Eigenschaften.

Die Insertion der Implantate

Zur Übertragung der am Computer geplanten Position der Implantate ist eine nach den Planungsdaten gefertigte Bohrschablone (Abb. 6) erforderlich. Alle modernen Planungssysteme, wie zum Beispiel ExpertEase (Dentsply Friadent) bieten diese Möglichkeit. Nach der Übermittlung der Planungsdaten an ein Fertigungs-



Abb. 6 Anhand der Planungsdaten wird eine Bohrschablone hergestellt. Die Verankerung der Bohrschablone auf den Zähnen bietet eine hohe Zuverlässigkeit für die Insertion der Implantate



Abb. 7 Das Markieren der Durchtrittspunkte der Implantate auf der Schleimhaut für die transgingivale Insertion



Abb. 8 Das Penetrieren der Gingiva über dem Insertionsort



Abb. 9 Die Schleimhaut entfernt man mit einem Skalpell oder einem scharfen Löffel. Die transgingivale Insertion beugt der Resorption des peri-implantären Knochens vor

zentrum erhält man nach drei bis fünf Tagen die, in diesem Fall dental gelagerte, Bohrschablone.

Jeder operative Eingriff muss so schonend wie möglich erfolgen. Minimal invasiv heißt, die gewachsenen Versorgungsstrukturen der Hart- und Weichgewebe so wenig wie möglich zu stören oder zu unterbrechen. Für den vorliegenden Fall bedeutet dies, die vestibuläre Lamelle so wenig wie möglich zu traumatisieren. Dies gelingt durch die transgingivale Insertion und eine schonende Aufbereitung des Knochenlagers. Das breitflächige Aufklappen der Schleimhaut sollte im teilbezahnten Gebiss zur Ausnahme werden. Das CT beziehungsweise DVT liefert zusammen mit der Palpation hinreichend genaue topographische Angaben vor der Insertion. Die Bohrschablone gibt die Richtung für die Pilotbohrer vor. Insofern besteht keine Notwendigkeit den Knochen breitflächig darzustellen.

Die Perforation der Schleimhaut

Der Erhalt des periimplantären Knochens, insbesondere im krestalen Anteil ist ein wichtiger Faktor für

den langfristigen Erfolg der Therapie. Die Ernährung des kortikalen Knochens erfolgt durch das Periost. Ein Lappen unterbricht die Blutzufuhr für längere Zeit und es kann zur Resorption kommen [1, 13, 19]. Wird hingegen die Gingiva und das Periost nur im Bereich der Insertionsstelle perforiert (flapless surgery), entfällt das Problem. Die transgingivale Insertion mindert zudem die Prävalenz von postoperativen Beschwerden deutlich [1].

Nach dem Markieren der Durchtrittsstelle (Abb. 7) wird die Schleimhaut analog zum Durchmesser des Implantates über der Insertionsstelle entfernt. Dies kann maschinell oder mit einer Schleimhautstanze erfolgen (Abb. 8). Mit Skalpell und Pinzette oder einem scharfen Löffel entfernt man die ausgestanzte Schleimhaut (Abb. 9).

Aufbereiten des Knochenlagers

Entsprechend des Durchmessers der gewählten Implantate erfolgt das schrittweise Aufbereiten der Knochenkavität (Abb. 10 und 11). Die Bohrschablone gibt

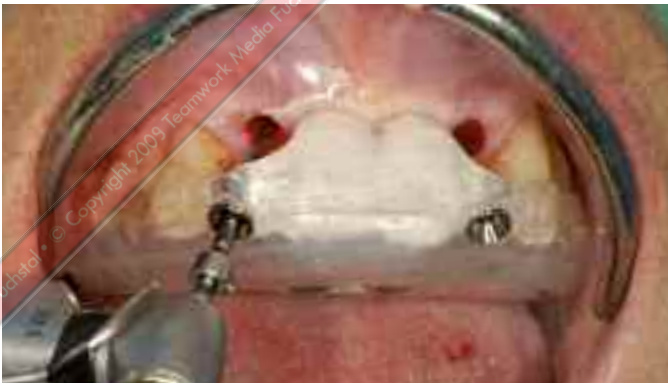


Abb. 10 Die Aufbereitung des Knochens beginnt mit der Pilotbohrung



Abb. 11 Entsprechend dem Durchmesser des Implantates wird die Pilotbohrung schrittweisen erweitert



Abb. 12 Bieten Schablone oder Bohrer keinen Tiefenstopp, sind zusätzliche Kontrollen erforderlich



Abb. 13 Der Ausreiber stellt die Kongruenz zwischen der Knochenkavität und dem krestalen Anteil des Implantates her

Das Setzen der Implantate

dafür Position und Richtung vor. Um die festgelegte Insertionstiefe nicht zu überschreiten, ist ein Tiefenstopp erforderlich (Abb. 11 und 12). In Abhängigkeit von der Knochenqualität wird der Knochen im krestalen Anteil mit einem Ausreiber nachgearbeitet (Abb. 13). Der Ausreiber stellt bei Knochen der Qualität D1 und D2 die Kongruenz zwischen der Knochenkavität und dem krestalen Anteil des Implantats her. Dies ist ein wichtiger Faktor, um die Traumatisierung des Knochens zu reduzieren und die Primärstabilität zu sichern.

Ankylos C/X wird subkrestal platziert. Die zuvor genannten Eigenschaften der konischen Verbindungen von Implantat und Abutment, die bis zum Interface reichende Mikrorauigkeit sowie das Platform-Switching fördern den Erhalt des krestalen Knochens. In histologischen Studien konnte nachgewiesen werden, dass der Knochen über die Implantatschulter wächst [2, 4, 17]. Diese Tatsache ist ein weiterer Faktor zum Erzielen stabiler Weich- und Hartgewebsverhältnisse und somit wichtig für den langfristigen Erhalt der Rot-Weiß-Ästhetik.

Die Insertion kann manuell oder maschinell erfolgen (Abb. 14). Letzterem ist der Vorzug zu geben, damit das Implantat mit einem gleichmäßigen Drehmoment in den Knochen geschraubt wird. Dies schützt den Knochen vor lokalen Überlastungen. Mit Hilfe der Ratsche bringt man das Implantat in seine endgültige Position (Abb. 15). Das Kontrollbild zeigt sehr deutlich, dass die Planung in die Realität umgesetzt werden konnte (Abb. 16 und s. Abb. 5).

Die Vertiefungen am Eindrehinstrument (s. Abb. 14) korrespondieren mit dem Index des Ankylos C/X. Es ist darauf zu achten, dass in der Endposition eine dieser Markierungen nach vestibulär zeigt. Das ist wichtig für die Ausrichtung der indexierten Abutments. Arbeitet man ohne Index könnte man dies vernachlässigen. Mit Blick auf einen eventuellen Austausch der Suprastruktur oder einer Erweiterung der Konstruktion in fernerer Zukunft sollte man sich oder einem Kollegen nicht die Möglichkeit nehmen, indexiert zu arbeiten.

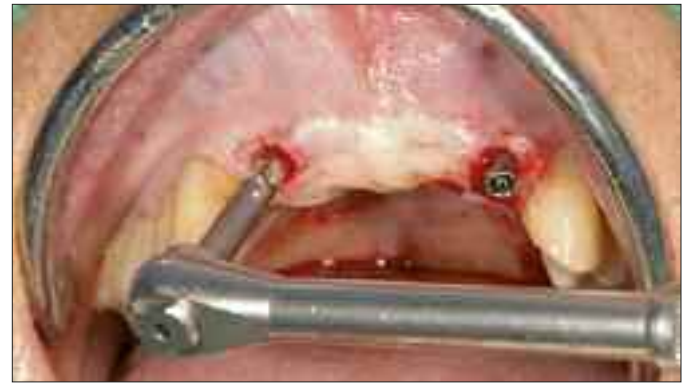
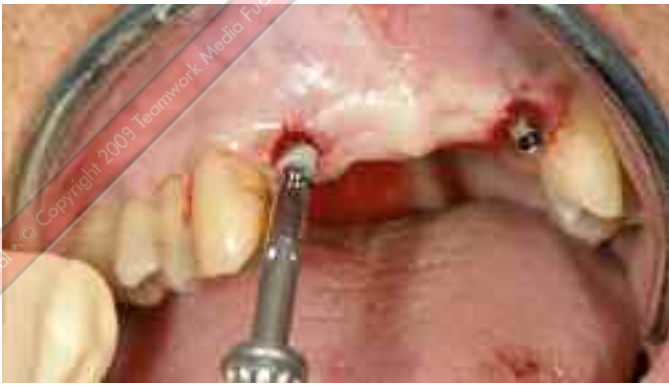


Abb. 14 und 15 Der letzte Abschnitt der Insertion erfolgt mit Hilfe der Ratsche. Die Vertiefungen am Eindrehinstrument korrespondieren mit dem Index des Ankylos C/X. In der Endposition muss eine Vertiefung nach vestibulär zeigen

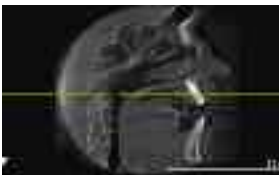


Abb. 16 Die exakte Durchführung aller Arbeitsschritte zeigt sich in der identischen Position der Implantate zwischen Planung und Insertion



Abb. 17 Die Herstellung des Provisoriums für die Sofortbelastung erfolgt indirekt, um die Manipulationen an den frisch gesetzten Implantaten so gering wie möglich zu halten

Sofortbelastung

Aus den bereits genannten Gründen sollten die Implantate sofort belastet werden. Dazu ist die Anfertigung einer provisorischen Brücke erforderlich. Damit so wenig wie möglich an den frisch gesetzten Implantaten manipuliert werden muss, formt man die Situation mit den Einbringpfosten ab (Abb. 17 bis 19) und stellt ein Modell her (Abb. 20). Bei der Anfertigung der provisorischen Brücke greift man auf die schon geleistete Arbeit zurück. Das Wax-up dient als Vorlage zur Herstellung der temporären Brücke. Damit der Patient nicht zu lange warten muss, sollte man das Provisorium schon vorab anfertigen lassen. Nach Vorlage des Modells stellt der Zahntechniker lediglich die Kongruenz zu den Einbringpfosten her (Abb. 20 und 21). Die gingivale und okklusale Feinkorrektur des Provisoriums erfolgt am Patienten. Unbedingt ist darauf zu achten, dass bei der Protrusion

kein Kontakt zu den unteren Frontzähnen besteht (Abb. 22). Dadurch vermeidet man in der Phase der Osseointegration ungünstige Belastungen.

Die prothetische Versorgung

Ankylos C/X erlaubt zwei Möglichkeiten die Abutments auszurichten – indexiert oder nicht indexiert. Beide Produktlinien sind leicht voneinander zu un-



Abb. 18 Provisorischer Verschluss der Einbringhilfe



Abb. 19 Abformung zum Herstellen des Provisoriums



Abb. 20 Ausgehend von dem Wax-up wird die provisorischen Brücke hergestellt



Abb. 21 Der Zahntechniker stellt das Provisorium vorab her und adaptiert es an die Implantatposition



Abb. 22 Das fertige Provisorium wird auf seine Passung geprüft. In der Protrusion darf kein Kontakt zu den unteren Frontzähnen bestehen



Abb. 23 Nach drei Monaten Einheilzeit beginnen die Arbeiten für den definiten Ersatz mit dem Entfernen der Einbringpfosten

terscheiden. Die Markierung „C/“ auf den Bauteilen sagt aus, es handelt sich um nichtindexierte Teile. Die Verbindung zwischen Implantat und Abutment erfolgt ausschließlich über den Konus und ermöglicht das freie Positionieren der Aufbauten. Das „/X“ steht für den Index. Dieser erlaubt das Setzen der Aufbauten in sechs möglichen Positionen. Trotz Index ist die Stabilität und Rotationssicherung über den Konus gegeben. Diese beiden Varianten bieten dem Arzt die freie Wahl zur Ausrichtung der Abutments für die aktuelle, aber auch eine spätere Neuversorgung. Aus klinischer Sicht ist es günstig mit dem Index zu arbeiten, wenn zum Beispiel mehrere Implantate durch ein Gerüst – hier Brückengerüst – miteinander verbunden werden sollen. Der Index erleichtert die Positionierung auf dem Modell und im Mund. Die Kongruenz zwischen Mund- und Modellsituation lässt sich schneller überprüfen. Aus den genannten Gründen wurden im vorliegenden Fall indexierte Aufbauten verwendet.

Mit den Arbeiten an der definitiven Versorgung wurde nach einer Wartezeit von drei Monaten begonnen. Neben der Sofortbelastung (Knochenstraining) dient das Provisorium zum Ausformen des Weichge-

webes (Abb. 23 und 24). Gut zu erkennen sind die Vertiefungen in der Gingiva im Bereich der zentralen Schneidezähne. Solche Impressionen erleichtern das Mimikry des Brückengerüsts im zervikalen Bereich, und verschaffen den Eindruck eines natürlichen Gebisses (s. Abb. 36). Die Vorbereitungen zur Abformung und die Abformung mit einem individuellen Löffel folgen dem bekannten Vorgehen (Abb. 23 bis 25) und sollen hier nicht näher dargestellt werden. Aus noch zu erläuternden Gründen wird vor der Gerüsterstellung auf eine Überprüfung der Kongruenz zwischen Mund- und Modellsituation verzichtet.

Der Kunst des Zahntechnikers obliegt es nun die definitive Versorgung herzustellen. Die Verbindung zwischen den Implantaten und der Tertiärstruktur erfolgt in diesem Fall mithilfe der Ankylos Regular/X Aufbauten (Dentsply Friadent) (Abb. 27). Die Hohlkehle und die Ausrichtung des Aufbaus wurden entsprechend individualisiert. Das Emergenceprofil wird hauptsächlich durch die Aufbauten gebildet (Abb. 28). Der Zahntechniker stellt anschließend das Trägergerüst aus einer hochgoldhaltigen Legierung im Gussverfahren her. Selbstverständlich könnte das Gerüst auch im CAD/CAM-Verfahren aus einer an-



Abb. 24 Der Ankylos Regular/X Übertragungsaufbau (mit Index) für die Abformung in situ



Abb. 25 Bevor die Abformung entnommen wird, ist die Halteschraube zu lösen



Abb. 26 Vor der Modellherstellung wird das Laborimplantat aufgeschraubt



Abb. 27 Der Ankylos Regular/X Aufbau

deren Legierung oder Zirkoniumdioxid angefertigt werden. Letzteres Material wäre zu empfehlen, wenn der Patient eine dünne Gingiva hat.

Gerüstanprobe und Fertigstellung

Die Gerüstanprobe dient der Kontrolle der bisherigen Arbeitsschritte. Trotz Indexierung lassen wir zusätzlich einen Kontrollschlüssel aus Kunststoff herstellen. Er erleichtert das Einsetzen und gibt die exakte Position von Abutments und Gerüst zueinander wieder (Abb. 29). Schon zum Zeitpunkt der Gerüstanprobe werden die Abutments, nach entsprechender Reinigung definitiv eingesetzt. Dabei ist auf das Anziehen mit dem vom Hersteller vorgegebenen Drehmoment von 15 Ncm zu achten (Abb. 30).

Zum dem hier erläuterten minimalinvasiven Behandlungskonzept gehört es, wie bereits dargestellt, so wenig Manipulationen wie möglich an den eingehielten Implantaten und dem ausgeformten Gingivaprofil vorzunehmen. Darum werden die Abutments für die Fertigstellung des Gerüsts nicht noch einmal entfernt. Die Reduzierung der Anzahl von Wechseln der Abutments hat noch einen positiven Aspekt. Die Verbindung zwischen Implantatkörper und Abutment bleibt fester [14].

Bei der Anprobe des Gerüsts wird neben der Passung auf den Abutments auch die statische und dynamische Okklusion überprüft (Abb. 31). Damit der Zahntechniker die notwendigen Informationen erhält, wird über das Gerüst abgeformt (Abb. 32).

Bedingt durch die Eingliederung der Abutments kann das bisherige Provisorium in der alten Form nicht mehr verwendet werden. Entweder man adaptiert das alte Provisorium oder fertigt eine neue provisorische Brücke an (Abb. 33 und 34). Letzteres Vorgehen wird von uns bevorzugt. Meist geht dies schneller. Außerdem schafft man sich die Möglichkeit durch eine entsprechende Gestaltung noch einmal formend auf das Weichgewebe einzuwirken.

Im Labor stellt der Zahntechniker ein neues Modell her. Die richtige Dimensionierung und verblendungsspezifische Gestaltung des Gerüsts ist ein wichtiger Faktor für den Langzeiterfolg. Alle Kanten müssen gut abgerundet sein. Dadurch vermeidet man Spannungen in der Verblendung. Die Keramikverblendung sollte an keiner Stelle dicker als 2,5 mm sein. Andernfalls kann es zu Abplatzungen kommen. Das Verblenden des Gerüsts erfolgt nach den bekannten Regeln der VMK-Technik (Abb. 35). Dies ist

Abb. 28
Die definitiven
Aufbauten bilden das
Emergencyprofil



Abb. 29 Der Kunststoffschlüssel erleichtert das Einsetzen und dient zur Kontrolle



Abb. 30 Zum Zeitpunkt der Gerüstanprobe werden die Aufbauten bereits definitiv eingegliedert



Abb. 31 Die Anprobe des Brückengerüsts mit Kontrolle der dynamischen und statischen Okklusion

Abb. 32
Über das Brücken-
gerüst erfolgt die
Abformung für das
Herstellen der
Verblendung



eine bewährte Technik, die – entsprechend meisterlich ausgeführt – sehr gute ästhetische Ergebnisse liefert.

Die Keramikbrücke wurde mit einem temporären Zement (Implant Temp, Swiss Quality Dental Ceramics & Implant Studio) auf den Abutments befestigt. Das abschließende klinische und das Röntgenbild quittieren den Erfolg eines in sich geschlossenen Konzepts von der Basisdiagnostik bis zur Nachsorge (Abb. 36 und 37).

Fazit

Das Ziel der prothetischen Versorgung ist das Wiederherstellen der Funktionen des orofazialen Systems. Dies muss einhergehen mit dem Erhalt und soweit wie möglich der Regeneration der Hart- und

Weichgewebe. Selbstverständlich spielen auch kosmetische Aspekte eine wichtige Rolle. Das hier vorgestellte Behandlungskonzept mit seinen einzelnen Teilschritten von der Planung bis zur Nachsorge berücksichtigt alle Komponenten des Triumvirats aus anatomischer Basis, Form und Funktion einer oralen Rehabilitation.



Abb. 33 Für das zweite Provisorium ist das Wax-up wieder die Vorlage



Abb. 34
Das ausgearbeitete
Provisorium



Abb. 35
Die endgültige Ver-
sorgung mit gut sepa-
rierten Interdental-
räumen



Abb. 36
Das abschließende
Röntgenkontrollbild



Abb. 37
Die fertige Arbeit in
situ. Durch die Pseu-
dopapillen (vgl.
Abb. 2) wirken die
zentralen Schneide-
zähne sehr natürlich

Produktliste

Indikation	Name	Hersteller/Vertrieb
Implantat	ANKYLOS C/X	DENTSPLY Friadent
DVT	Galileos	Sirona
Planungssoftware	SICAT	SICAT GmbH & Co. KG
Bohrschablone	SICAT	SICAT GmbH & Co. KG
Abutments	ANKYLOS Regular /X Aufbauten	DENTSPLY Friadent
Befestigungszement	Implant Temp	Swiss Quality Dental Ceramics & Implant Studio Los Angeles



Vita

Dr. Fred Bergmann, Viernheim
 Fachzahnarzt für Oralchirurgie, zertifizierte Tätigkeitsschwerpunkte Implantologie und Parodontologie; Weiterbildungsermächtigung in Oralchirurgie. Seit 1989 wissenschaftliche Forschung und zahlreiche Veröffentlichungen auf dem Gebiet der oralen Implantologie, Vor-

träge zur Implantologie, Augmentationstechniken und Parodontologie auf internationaler Ebene. Seit 1993 eigenes zahnärztliches Zentrum mit Klinik, Weiterbildungszentrum und Dentallabor. Organisationsreferent der DGOI.

Eine besondere Rolle spielt dabei die Umsetzung des TissueCare-Konzeptes. Dazu ist ein Implantat erforderlich, das aufgrund der konischen Verbindung keine Mikrobewegungen zwischen Implantat und Abutment zulässt. Dies verhindert das Eindringen von Bakterien. Die subkrestale Platzierung, die bis zum Interface reichenden Mikrorauhigkeiten und das Platform-Switching bewirken eine dichte Anla-

Abstract

In the restoration of damaged and lost anterior teeth the main focus of attention for the patient is on esthetics. Often without mentioning it explicitly the patient assumes that the reconstructive work will be successful in the long term. For the dental team this results in a number of requirements in terms of treatment planning and procedure. With reference to a case study a practice-proven concept is presented for the treatment of a gap between anterior teeth using a prosthetic implant. The building blocks contributing to a successful outcome are: 3-D planning on the computer, transgingival insertion with immediate loading, and reduction of all manipulation of the implant and peri-implant hard and soft tissue to an absolute minimum.

gerung des Knochens auch im Bereich der Implantat-Abutment-Verbindung. Dies wiederum ist eine wichtige Eigenschaft zum Erhalt der vestibulären Knochenlamelle und damit des peri-implantären Weichgewebes. Das Ankylos C/X Implantat erlaubt die Umsetzung dieser Forderungen. Ein weiterer Faktor kommt noch hinzu. Reduziert man die Anzahl der Abutmentwechsel auf ein notwendiges Minimum scheint es nach empirisch erhobenen Daten ein weiterer Faktor zu sein, der wesentlich zum Erhalt der Gewebe beiträgt. ■

Kontaktadresse:

Dr. Fred Bergmann
 Heidelberger-
 straße 5-7
 68519 Viernheim
 Fon +49 6204
 912661
 Fax +49 6204
 912662
 FredBergmann@
 oralchirurgie.com

Literaturverzeichnis

- [1] Campelo, L.D., Camara, J.R.: Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 2, 271-276.
- [2] Degidi, M., Iezzi, G., Scarano, A., et al.: Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implants Res* 2008; 3, 276-282.
- [3] Degidi, M., Novaes, A.B., Jr., Nardi, D., et al.: Outcome analysis of immediately placed, immediately restored implants in the esthetic area: the clinical relevance of different interimplant distances. *J Periodontol* 2008; 6, 1056-1061.
- [4] Degidi, M., Piattelli, A., Shibli, J.A., et al.: Bone formation around a dental implant with a platform switching and another with a TissueCare Connection. A histologic and histomorphometric evaluation in man. *TITANIUM* 2009; 1, 10-17.
- [5] Del Fabbro, M., Testori, T., Francetti, L., et al.: Systematic review of survival rates for immediately loaded dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 3, 249-263.
- [6] Esposito, M., Grusovin, M.G., Coulthard, P., et al.: Different loading strategies of dental implants: a Cochrane systematic review of randomised controlled clinical trials. *Eur J Oral Implants* 2008; 4, 259-276.
- [7] Hatcher, D.C., Dial, C., Mayorga, C.: Cone beam CT for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 2003; 11, 825-833.
- [8] Kerschbaum, T.: Langzeitüberlebensdauer von Zahnersatz. Eine Übersicht. *Quintessenz* 2004; 10, 1113 - 1126.
- [9] Mairgünther, R., Nentwig, G.H.: Das Dichtigkeitsverhalten des Verbindungssystems beim zweiphasigen NM-Implantat. *Z Zahnärztl Implantol* 1992; 1, 50-53.
- [10] Mischkowski, R.A., Scherer, P., Ritter, L., et al.: Diagnostic quality of multipanar reformations obtained with a newly developed cone beam device for maxillofacial imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 1, 1-9.
- [11] Neugebauer, J., Ritter, L., Mischkowski, R., et al.: Three-dimensional diagnostics, planning and implementation in implantology. *Int J Comput Dent* 2006; 4, 307-319.
- [12] Quinn, F., Gratton, D.R., McConnell, R.J.: The performance of conventional, fixed bridgework, retained by partial coverage crowns. *J Ir Dent Assoc* 1995; 1, 6-9.
- [13] Ramfjord, S.F., Costich, E.R.: Healing after exposure of periosteum on the alveolar process. *J Periodontol* 1968; 4, 199-207.
- [14] Ricciardi Coppede, A., de Mattos Mda, G., Rodrigues, R.C., et al.: Effect of repeated torque/mechanical loading cycles on two different abutment types in implants with internal tapered connections: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2009; 6, 624-632.
- [15] Tarnow, D.P., Cho, S.C., Wallace, S.S.: The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000; 4, 546-549.
- [16] Traini, T., Novaes, A.B., Jr., Papalexiou, V., et al.: Influence of interimplant distance on bone microstructure: a histomorphometric study in dogs. *Clin Implant Dent Relat Res* 2008; 1, 1-10.
- [17] Weng, D., Nagata, M.J., Bell, M., et al.: Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2008; 11, 1141-1147.
- [18] Wichmann, M., Bergler, M.: Implantatprothetische Versorgung bei schwierigen Ausgangsbedingungen. In: Neukam FW, Wichmann M, et al., editors. *Zahnärztliche Implantologie unter schwierigen Umständen*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007, S. 157-197.
- [19] Wood, D.L., Hoag, P.M., Donnenfeld, O.W., et al.: Alveolar crest reduction following full and partial thickness flaps. *J Periodontol* 1972; 3, 141-144.
- [20] Zipprich, H., Weigl, P., Lange, B., et al.: Erfassung, Ursachen und Folgen von Mikrobewegungen am Implantat-Abutment-Interface. *Implantologie* 2007; 1, 31-46.
- [21] Zöllner, A., Gängler, P.: Mittel- und langfristige Reaktionen des Endodonts nach Überkronung. *Deut Zahnärztl Z* 1999; Nr. 11