EIN BEITRAG VON ZTM. EUGEN KRENZ, DR. GEORGIA TRIMPOU UND DR. PAUL WEIGL

"restitutio ad integrum"

Ästhetisch und biologisch harmonische Integration einer implantatgetragenen Frontzahnkrone



In dem nachfolgenden Beitrag wird die ästhetische Rekonstruktion eines Oberkieferfrontzahnes unter Berücksichtigung des Emergenzprofils beschrieben. Ausschlaggebend für den Erfolg sind unterschiedliche Faktoren, die sich gegenseitig bedingen und bei strikter Beachtung ein natürlich wirkendes Ergebnis generieren. Hierzu zählen die Autoren, die atraumati-

sche und frühzeitige Durchführung der chirurgischen Eingriffe, die mechanische Stabilität des Implantates sowie die Ausnutzung moderner keramischer Materialien und Technologien. Das Resultat ist eine ästhetisch hochwertige und harmonische Restauration, die einen dauerhaften Erfolg verspricht.



ZTM Eugen Krenz



Dr. Georgia Trimpou



Dr. Paul Weigl



Abb. 1 Ausgangsituation von vestibulär



Abb. 2 Ausgangsituation von okklusal

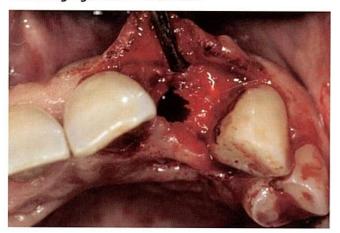


Abb. 3 Aufklappen der Mukosa und Darstellung des Kieferkammes

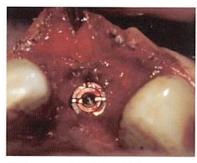


Abb. 4 Insertion des Ankylos Implantates (Ø 3,5 mm, Länge 14 mm)



Abb. 5 Transgingivale Einheilung des Implantates

Heutzutage lässt sich mit einiger Übung und aufgrund der verwendeten Materialien und Techniken auf dem Modell eine ästhetisch schöne Keramikkrone gut realisieren. Ein künstlicher Zahn kann jedoch nur dann ästhetisch integriert werden, wenn er im Mund nicht als solcher zu erkennen ist. Sowohl natürliche als auch künstliche Zähne sind Teile eines Gesamtbildes, das sich auch aus den parodontalen Strukturen (rote Ästhetik) und den umgebenden Elementen wie Lippe, Wange und Gesichtsmuskulatur zusammensetzt. Somit ist für ein ästhetisches Ergebnis nicht nur die richtige Planung und Durchführung der Therapie seitens des Behandlers wichtig. Vielmehr ist auch die kreative Umsetzung des Zahntechnikers unter Berücksichtigung des umgebenden Weichgewebes (Emergenzprofil) und des Gesichts wichtig. Nur so kann eine neue Krone dem Patienten Schönheit und Harmonie verleihen.

AUSGANGSBEFUND/THERAPEUTISCHES KONZEPT

Eine 47-jährige Patientin suchte unsere Universitätsklinik auf, um sich hinsichtlich einer funktionellen und ästhetischen Rehabilitation ihres Oberkiefers beraten zu lassen. Zahn 22 (Abb. 1 und 2) war aufgrund einer Längsfraktur der Wurzel nicht mehr zu retten und musste extrahiert werden. Die Lücke wurde anschließend provisorisch versorgt. Die Restbezahnung zeigte parodontal keine Anzeichen einer Erkrankung. Der röntgenologische Befund war ebenfalls unauffällig. Da eine konventionelle prothetische Versorgung mittels einer Brücke das Beschleifen der gesunden Nachbarzähne erfordert hätte, wählten wir eine implantatgetragene Einzelkrone. Diese Art von Zahnersatz kommt dem Ideal eines gesunden stomathognathen Systems am nächsten.

CHIRURGISCHES VORGEHEN

Für die Planung der Implantatinsertion wurde eine Situationsabformung genommen und ein Sägeschnittmodell hergestellt. Letzteres – und eine Zahnfleischdickenmessung – gaben Auskunft über die Knochenquantität in oro-vestibulärer Richtung. Mit dem OPG konnte die vertikale Dimension bestimmt werden. Zusätzlich wurde eine Bohrschablone, die als Führungshilfe für eine positionsgerechte Insertion des Implantates dient, hergestellt. Nach Infiltrationsanästhesie erfolgte die Darstellung des Kieferkamms (Abb. 3) und die Insertion eines Implantates mit 3,5 mm Durchmesser und 14 mm Länge (Abb. 4). Eine grundsätz-

liche Voraussetzung für ein ästhetisches Ergebnis ist nicht nur die richtige Positionierung des Implantats, sondern auch die Erhaltung des Stützgewebes. Beim Ankylos-System sollte die Insertionstiefe daher minimal subkrestal gewählt werden. Die in diesem Fall bevorzugte transgingivale Einheilung (Abb. 5) erspart einen zweiten operativen Eingriff zur Freilegung des Implantats.



Abb. 6 Eingesetzte provisorische Krone für die sechswöchige Konditionierungsphase des Knochens



Abb. 8 Innere konische Implantat-Abutment-Verbindung

PROTHETISCHES VORGEHEN

Sechs Wochen post operationem wurde das Implantat mit einer provisorischen Kunststoffkrone versorgt, die im direkten Verfahren intraoral hergestellt wurde (Abb. 6). Hieran schloss sich eine sechswöchige Konditionierungsphase des Knochens an, während der die Patientin – durch Einhaltung einer weichen Diät – das Implantat schonen musste (progressives Knochentraining). Die definitive prothetische Versorgung führten wir erst nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Protokolls durch. Nach Beendigung der Konditionierungsphase (progressive bone loading) wurde das Abutment für das Provisorium entfernt und der Abformpfosten montiert (Abb. 7).

Die Abformung erfolgte mit Impregum und einem konfektionierten Löffel. Bei diesem Implantatsystem ist keine Kontrollaufnahme zum Ausschluss einer Weichgewebsinterposition erforderlich, da sich kein Weichgewebe zwischen der internen Konusbohrung im Implantat und dem Konus des Abutments anlegen kann (Abb. 8).

Zum Abschluss wurde ein Registrat aus Protemp genommen und das vorhandene Provisorium wieder eingesetzt.



Abb. 7 Montierter Abformpfosten



Abb. 9 Das Cercon-Abutment des Ankylos-Systems weist eine konische Verbindung zum Implantat und eine anatomische Form auf.



Abb. 10 Beschleifen des Abutments mit wassergekühlter Turbine

LABORTECHNISCHES VORGEHEN

Das zahntechnische Labor fertigte ein Präzisionsmodell mit Zahnfleischmaske an. Hierzu wird die Abformung gegen Silikon isoliert und mit einer speziellen Silikonmasse die Abformung an der entsprechenden Stelle um das Laborimplantat aufgefüllt. Anschließend gießt man die Abformung mit einem Superhartgips der Klasse 4 aus.

Das aus Zirkondioxid hergestellte Cercon-Abutment bietet sich, besonders für Restaurationen im ästhetisch anspruchvollen Frontzahnbereich, als eine weitere Ergänzung des Ankylos-Systems an. Systemspezifisch weist das Cercon-Abutment eine konische Verbindung zwischen dem enossalen Implantat und dem Aufbaupfosten auf. Die vorgegebene anatomische Formeines natürlichen Zahnes (Abb. 9) kann durch ein geringeres Beschleifen erreicht werden und ermöglicht eine rasche und effiziente Adaptierung des Kronenrandes. Die Vollkeramikpfosten können jedoch nur unter massiver Wasserkühlung beschliffen werden (Abb. 10).

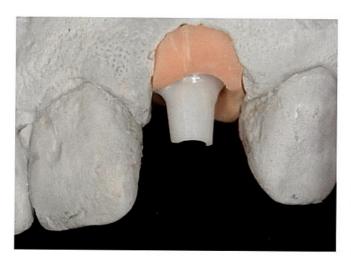


Abb. 11 Individualisiertes Abutment



Abb. 12 Wachsmodellation des Käppchens



Abb. 13 Fertiges Käppchen aus Zirkondioxid

Die Individualisierung des Abutments hat maßgeblich zum Ziel, den Kronenrand zirka 1,5 mm submukös zu legen. Dies ist besonders in der Frontzahnregion, wo ein ästhetisches, natürlich wirkendes Ergebnis erzielt werden soll, von großer Bedeutung, denn das Emergenzprofil der neuen Restauration ergibt sich aus der Form des Gerüstes und der definitiven Krone (Abb. 11). Nachdem das Abutment ausgearbeitet wurde, konnte die Zahnfleischmaske entfernt und das Kronengerüst in anatomisch verkleinerter Form aufgewachst werden (Abb. 12). Ziel dieser Technik ist es, eine gleichmäßige Schichtdicke der Verblendkeramik gewährleisten zu können.

Da der zum Scannen eingesetzte Messlaser nur Punkte bis zu einem Winkel von 88° abtasten kann, muss bei der Außenkontur des Gerüsts darauf geachtet werden, dass die Konizität größergleich 2° sein muss. Dadurch werden Fertigungsfehler beim CAM-System Cercon vermieden. Das modellierte Käppchen wird dann mit Wachs im entsprechenden Modellrahmen des CAM-Systems befestigt und Scanpuder auf die Wachsoberfläche aufgebracht.

SCAN- UND FRÄSVORGANG

Der Modellrahmen kann dann in die Cercon-Einheit eingesetzt und der entsprechende Cercon base Rohling ausgewählt werden. Nach dem Mess- und Fräsvorgang, der vollautomatisch abläuft, kann man den Modell- und Fräsrahmen wieder aus dem Cercon-Gerät entfernen. Das gefräste Gerüst wird für den Sinterprozess vorbereitet, indem man es vorsichtig abtrennt und die Ansatzstellen versäubert.

SINTERN UND AUSARBEITEN DES Y-TZP GERÜSTES

Das Gerüst muss so im Sinterofen platziert werden, dass die inzisale Fläche etwas tiefer im Sinterbett gelagert ist. Nach dem vollautomatischen Sinterprozess wird das Gerüst ausgestrahlt und auf den Stumpf aufgepasst (Abb. 13). Um Mikrorisse (microcracks) in der Keramik zu vermeiden, darf die Bearbeitung des gesinterten Gerüstes nur mit Diamantinstrumenten und unter Wasserkühlung sowie mit geringem Anpressdruck erfolgen.

FERTIGSTELLUNG DER RESTAURATION

Bei der Fertigstellung der Konstruktion fällt dem Zahntechniker die Aufgabe zu, eine "restitutio ad integrum" zu erreichen. Sind die Grundvoraussetzungen für eine prothetisch korrekte Positionierung des Implantates und für den Erhalt der Hart- und Weichgewebe erfüllt, hat der Zahntechniker eine optimale Basis, auf der er mit Hilfe moderner Keramikmassen ein anspruchvolles Ergebnis erzielen kann.



Abb. 14 Schichtung mit Cercon Ceram Kiss



EMERGENCE PROFILE

In unserer Poliklinik wird die Ausformung der periimplantären Weichteile mittels des Abutments oder des submukösen Teils der definitiven Krone erzielt. Um die Weichgewebs- und Durchtrittsgeometrie zu perfektionieren, entfernen wir vor dem Auftragen der Verblendkeramik die Gingivamaske vom Arbeitsmodell. Auf diese Art kann sich der Zahntechniker bei der Gestaltung der Krone am Weichgewebe und der Zahnform der Nachbarzähne orientieren und die Einzelzahnkrone somit harmonisch in den Restzahnbestand integrieren. Eine aufwändige Vorbehandlung mit unterschiedlich dimensionierten Langzeitprovisorien für die Ausformung des "emergence profile" ist mit diesem Verfahren nicht mehr notwendig.

VERBLENDUNG

Die Verblendung der Krone erfolgte mit dem Keramiksystem Cercon Ceram Kiss von DeguDent. Dazu wird auf das mit Aluminiumoxid abgestrahlte und gesäuberte Käppchen gleichmäßig dünn, aber deckend Pastenopaker aufgetragen und nach Herstellerangaben gebrannt.

Bei der Schichtung wird im zervikalen Anteil mit Power Chroma Massen gearbeitet und anschließend mit Dentinmassen eine verkleinerte Zahnform beziehungsweise ein Dentinkern geschichtet (Abb. 14). Im Anschluss komplettiert man die Krone mit Schneideund Transpamassen und es folgt der erste Dentinbrand (Abb. 15).

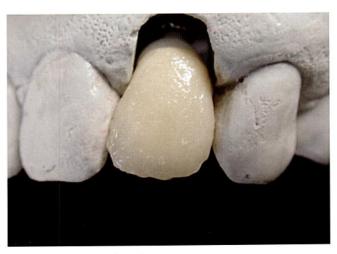


Abb. 15 Erster Dentinbrand

Abb. 16

Das Titanabutment lässt
das dünne periimplantäre
Weichgewebe "bläulich"
erscheinen.

Anschließend können kleine Formkorrekturen vorgenommen werden. Um ein lebendiges Farbspiel zu erreichen, schichten wir für den Korrekturbrand nach der Wechselschichtung mit verschiedenen Schneide- und Transpamassen. Die gezielte Schichtung bereitet beim Ausarbeiten nur noch wenig Aufwand. Die ausgearbeitete Krone wird – um eine glatte homogene Oberfläche zu erzielen – mit Glasurfluid benetzt. Dies ist besonders im Gingivabereich wichtig, denn die glatte Oberfläche der Keramik wirkt sich positiv auf das Gewebe aus (Abb. 16).

EINSETZEN DER RESTAURATION

Die Befestigung der vollkeramischen Krone erfolgt mit dem Zement "Temp Bond". Überschüssiger Zement im submukösen Bereich, der sich mit der Sonde nicht entfernen ließ, wird mit dem Sulkusfluid ausgespült. Dadurch kann sich die periimplantäre Mukosa völlig reiz- und entzündungsfrei an die Keramikoberfläche des Abutments und der Verblendkeramik anlagern, wodurch eine Ästhetik "ad integrum" ermöglicht wird. Von der Verwendung kunststoffbasierter Befestigungszemente wird in dieser Indikation – bei submukösem Kronenrandverlauf – eindringlich abgeraten, da diese Zementüberschüsse nicht vom Sulkusfluid ausgespült werden können.



Abb. 17 Verbesserung der Farbe des periimplantären Weichgewebes nach dem Austauschen des Titanabutments durch ein Zirkondioxidabutment.



Abb. 18 Situation unmittelbar nach dem Einsetzen der definitiven Kronen

DISKUSSION

Die implantologische Rehabilitation in der Frontzahnregion stellt höchste Ansprüche an die Ästhetik und den dauerhaften Erhalt der Hart- und Weichgewebestrukturen. Durch den Einsatz vollkeramischer Komponenten kann das Endergebnis einem natürlichen Zahn näher kommen als mit Titanabutments und VMK-Konstruktionen. Zusätzlich ermöglicht Vollkeramik eine optimale mukogingivale Ästhetik, da keine "bläuliche" Verfärbung des periimplantären Gewebes – vor allem bei einer dünnen Weichgewebsschichtstärke – auftritt (vgl. Abb. 17 und 18).

Dadurch, dass die Implantation frühzeitig erfolgte, konnte die Knochenresorption gering gehalten werden. In Kombination mit einem mechanisch hochfesten Implantat und einer atraumatischen Implantatinsertion kann der Knochen während der Einheilungsphase sowie nach der funktionellen Belastung erhalten werden und die Papilla somit unterstützen.

Das Regenerationspotenzial der periimplantären Weichgewebe zeigt sich bereits vier Wochen nach der definitiven Insertion der implantatgetragenen Krone (Abb. 19 und 20) und man erhält ein ausgezeichnetes "emergence profile". Sechs Monate nach der Insertion sind die Interdentalpapillen ausgeformt und füllen die interapproximalen Zwischenräume komplett aus (Abb. 21).

Da der Abstand zwischen dem krestalen Knochen und dem Approximalkontakt bei unserer Patientin weniger als 5 mm betrug, kann von einer problemlosen Regeneration der Papilla ausgegangen werden und wir kommen unserem Ziel einer "restitutio ad integrum" näher (*Tarnow et al.*). Die post-operativen OPGs zeigen eine stabile periimplantäre Knochensituation (Abb. 22 und 23). Selbst zwei Jahre nach der Eingliederung lässt sich eine sehr stabile Weichgewebesituation erkennen (vgl. Abb. 22).





Abb. 19 Schon vier Wochen nach der Eingliederung erkennt man die Regeneration der Papilla.



Abb. 20 Komplette Regeneration der Papilla sechs Monate nach Eingliederung



Abb. 21 Klinische Situation zwei Jahre nach Eingliederung der Krone regio 22

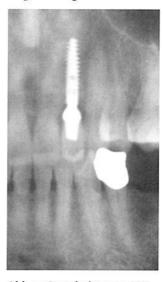


Abb. 22 Ausschnitt vom OPG, zwölf Monate post-operativ



Abb. 23 Ausschnitt vom OPG, 24 Monate post-operativ

In diesem Fall haben folgende Faktoren zusammengewirkt, ein natürlich wirkendes Ergebnis zu generieren: Sowohl die atraumatische und frühzeitige Durchführung der chirurgischen Eingriffe, sowie die mechanische Stabilität des Implantates als auch die Ausnutzung moderner Keramikpfosten und Technolo-

gien führten zu einem ästhetisch hochwertigen und harmonischen Resultat mit dauerhaften Erfolg.

Unser Dank gilt *Dr. Bernhard Zahn* (Chirurgische Abteilung der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der J.W.Goethe Universität in Frankfurt am Main).

Kontaktadressen:

Dr. Paul Weigl,
weigl@em.uni-frankfurt.de
Dr. Georgia Trimpou,
trimpou@em.uni-frankfurt.de
Ztm. Eugen Krenz,
e.krenz@med.uni-frankfurt.de

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik J.W. Goethe-Universität Frankfurt/Main Theodor-Stern-Kai 7, Haus 29 D - 60590 Frankfurt/Main



Über die Autoren:

Ztm. Eugen Krenz ist seit 2004 stellvertretender Laborleiter an der J.W.Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Er ist als Referent bei Fortbildungen über festsitzende Implantatprothetik, herausnehmbare Implantatprothetik, Doppelkronen aus ZrO₂ und Galvano sowie vollkeramische Restaurationen für Zahnärzte und Zahntechniker tätig. Zudem wirkt er bei einem CAD/CAM-Projekt unter Leitung von Dr. Weigl mit.

Georgia Trimpou legte im Jahr 2000 ihr Studium der Zahnmedizin an der Universität von Athen/Griechenland ab. Seit 2000 ist sie wissenschaftliche Assistentin an der J.W.Goethe-Universität in Frankfurt am Main, an der sie sich auch weiterbildete. Heute hat sie einen Arbeits- und Forschungsschwerpunkt sowie einen Lehrauftrag an der J.W.Goethe-Universität im Bereich Implantatprothetik.