

Ästhetische Zahnmedizin

eBook

VIS. PROF. DR. DR. ANDREAS H. VALENTIN

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie



Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin

- _ 1986 Deutsches Staatsexamen Universität Mainz Promotion Dr. med. dent. in Mainz
- _ 1987 US - Amerikanisches Staatsexamen University of Chicago, Ill. / USA
- _ 1990 Fachzahnarzt für Oralchirurgie, Promotion Dr. phil. nat., Fachbereich Biologie und Humangenetik, Universität Frankfurt
- _ 1991 Zahnärztliche Praxis in Mannheim (Implantologie, Parodontosebehandlung, Funktionsdiagnostik)
- _ seit 1986 Vorträge im In - und Ausland, hauptsächlich USA, ca. 40 wissenschaftliche Publikationen, aktives Mitglied in zahlreichen wissenschaftlichen und standespolitischen Organisationen
- _ 1997 Buchautor des Kompendiums FONSECA Oral and Maxillofacial Surgery, University of Philadelphia, Pa. /USA
- _ seit 1998 Visiting Professor, Nippon Dental University Tokyo und Niigata, Japan
- _ 1999 ICOI Diplomat (International College of Oral Implantology/ USA)
- _ 1. Vorsitzender des IZAK (Interdisziplinärer Zahnärztlicher Arbeitskreis Deutschland)
- _ 2003 Spezialist Implantologie der European Dental Association
- _ 2003 Specialist Oral Surgery EFOSS (European Federation of Orals Surgery Societies)
- _ 2003 Institut für Oralchirurgie Mannheim IFOM
- _ 2005 Rezertifizierung Implantologie durch DGI, DGZI, BdiZ und DGZMK
- _ 2005 Zertifizierung gem. DIN EN ISO 9001:2000 No 12-912183105
- _ 2007 Zahnmedizinische Klinik am Wasserturm Mannheim
- _ 2009 Rezertifizierung gem. DIN EN ISO 9001:2008 No 910 503 9418

Kontakt

Zahnmedizinische Klinik am Wasserturm Mannheim
07, 13 (Planken)
68161 Mannheim
Tel.: 06 21/4 54 94 17
Fax: 06 21/2 01 59
www.private-zahnklinik.com

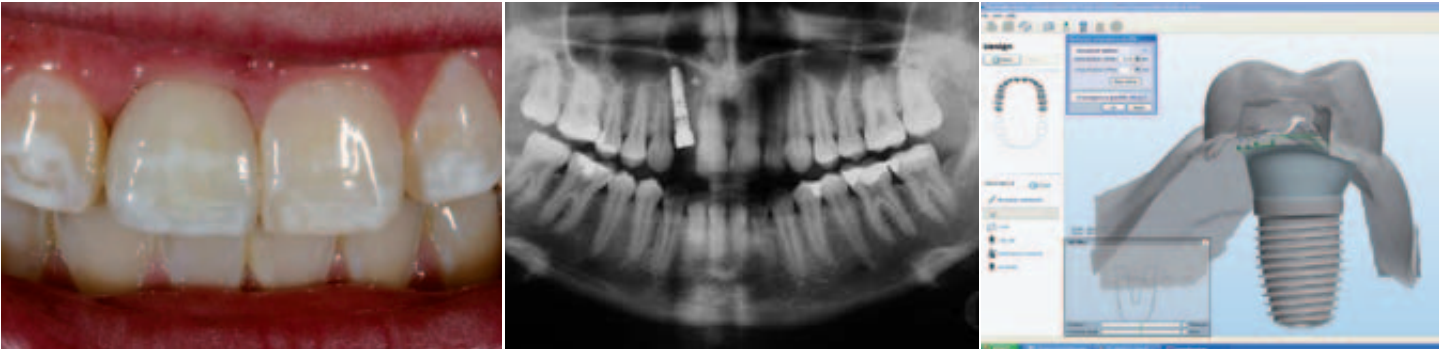
Verlag: OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig

Redaktion: Heike Isbaner

Satz/Layout: Dipl.-Des. Jasmin Hilmer

© Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin/OEMUS MEDIA AG

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages und/oder des Autors.



| Fachbeiträge

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 1

_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, ZÄ Monika Brandl,
Fumihiko Watanbe

Die Artikelserie soll nach dem KISS-Prinzip („Keep it simple, stupid“) die vorhandenen Techniken ästhetischer und augmentativer Rekonstruktion und Implantation evaluieren und ihre Wertigkeit beleuchten. In diesem Artikel werden einleitend Material und Methoden vorgestellt.

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 2

_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, ZÄ Monika Brandl,
Dr. Thilo Peters, Fumihiko Watanbe

Im zweiten Teil dieser Serie wird das Vorgehen bei kompromitiertem Lagergewebe (Defektklasse II und III der Einteilung) am Beispiel verschiedener Patientenfälle behandelt.

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 3

_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, ZTM Christian Hamm,
Fumihiko Watanbe

In diesem Artikel steht die Encode®-Technik im Vordergrund, die neben der Sofortimplantation und dem Platform Switching ein weiteres effektives und gewebeschonendes Verfahren darstellt, das die anderen Techniken komplettieren kann.

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 4

_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin,
Fumihiko Watanbe

Im vierten Teil wird die Indikationsklasse IV für diejenigen Fälle abgehandelt, die nicht sofort implantierbar sind, sondern eine präimplantologische Augmentation benötigen. Auch hier wird ein effektives Aufwand-Nutzen-Prinzip präsentiert, das Anzahl und Ausmaß der aufbauenden präimplantologischen Maßnahmen auf ein Minimum reduzieren kann.

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 1

Autoren_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, ZÄ Monika Brandl, Koautor_Fumihiko Watanbe, Professor & Chairman

_Einleitung

Die moderne zahnärztliche Implantologie ist heute aus der täglichen Praxis nicht mehr wegzudenken. In keinem anderen Fachgebiet der Zahnmedizin haben die letzten zehn Jahre derartige revolutionäre Fortschritte in der Funktion und ästhetischen Rehabilitation gebracht. Veränderte Oberflächendesigns der Implantate im Makro-, Mikro- und Nanodesign sowie ein besseres biologisches Grundlagenverständnis der regenerativen Kaskadenprozesse haben die Insertions- und Versorgungsprotokolle der zahnärztlichen Implantologie verändert.

Während zu Beginn der jungen Wissenschaft die Osseointegration im Vordergrund des Interesses stand, sind für den Praktiker heute die Methoden der frühzeitigen Implantatbelastung als auch das vorhersagbare ästhetische Ergebnis zu einem Fokus der Bemühungen geworden. Die methodischen und materialtechnischen Innovationen haben wesentlich zur allgemeinen Akzeptanz der Implantologie beigetragen und verdienen unsere kritische Evaluation. Die wichtigsten Parameter für eine Rehabilitation in der ästhetischen Zone sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet:

Beeinflussung des ästhetisch-funktionellen Behandlungsergebnisses

- Die Abgleichung des Ziel- und Erwartungshorizontes von Patient und Behandler
- Grenzen und Möglichkeiten des Ergebnisses in Abhängigkeit von der Ausgangslage
- Expertise des Behandlungsteams (Implantologie, Parodontologie, Zahntechnik)
- Langzeitstabilität des Ergebnisses
- Vorhandensein eines professionellen Komplikationsmanagements

Die Anzahl der heute verfügbaren Implantatsysteme, Knochenersatzmaterialien und deren technischen Applikationsmöglichkeiten sind schwer zu überschauen, insofern ist es für den Behandler schwierig, aufgrund der schwachen (externen) evidenzbasierten Datenlage der einzelnen Verfahren und Methoden, ein praxisnahes, d.h. in der Praxis mit vorhersagbarem Erfolg umsetzbares Konzept zu finden. Da es für die einzelnen implantologischen Verfahren kaum kontrollierte randomisierte Studien gibt, soll für das Vorgehen bei implantologischen Einzelzahnversorgungen eine suffiziente interne Evidenz vorgestellt werden. Die nachfolgende Publikationsreihe soll nach dem KISS-Prinzip („Keep it simple, stupid“) die vorhandenen Techniken ästhetischer und augmentativer Rekonstruktion und Implantation evaluieren und ihre Wertigkeit beleuchten.

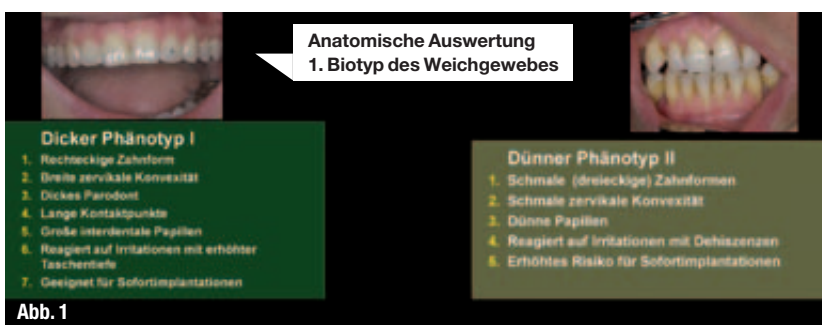
_Material und Methoden

a) Patientenevaluation

Zur Definition eines strukturierten Prozederes ist es daher zunächst sinnvoll, die Patientenauswahl zu differenzieren, d.h. das Klientel mit einfachen klinischen und radiologischen Mitteln zu klassifizieren und ihr Risikoprofil zu definieren. Die vorgestellte Einteilung in Biotypen bezieht sich lediglich auf eine anatomisch-morphologische Einteilung und deren prospektives Reaktionsmuster, zukünftig werden auch patientenspezifische individuelle und genetische Reaktionsmuster in den Vordergrund des präimplantologisch-diagnostischen Interesses rücken.

Abb. 1 _ Anatomisch-morphologische Phänotypisierung des Weichgewebes.

Abb. 2 _ Entscheidungshilfe für oder gegen eine Sofortimplantation nach der phänotypischen Einteilung der Defektklassen.



(Sofort) Implantation oder Augmentation ?

Klasse	Knochen	Weichgewebe	voraussichtliche Primärstabilität	Indikation
Klasse 1	buccaler Knochen ist intakt	Biotyp I Gingiva	optimal	Implantation
Klasse 2	buccaler Knochen ist intakt	Biotyp II Gingiva	gut	Implantation + Augmentation
Klasse 3	buccaler Knochen kompromittiert	kompromittiert	akzeptabel	Augmentation
Klasse 4	buccaler Knochen fehlt	kompromittiert	inakzeptabel	Augmentation

Verzögerte Sofortversorgungen ca. 6–8 Wochen post extractionem suggerieren eine größere Sicherheit für Behandler und Patient, allerdings muss bedingt durch die multiplen Eingriffe (Extraktion, Weich- und Hartgewebsaugmentationen, Freilegungen etc.) nicht nur mit mehr Komplikationsmöglichkeiten, sondern auch mit einer höheren operativen Patientenbelastung als auch deutlich höheren Kosten durch die zahlreichen Interventionen gerechnet werden (Lorenzoni et al. 2010). Diese Publikationsreihe soll eine Entscheidungshilfe für den implantologischen Einzelzahnersatz darstellen. Es werden Techniken und Verfahren vorgestellt, die insbesondere in ihren Kombinationsmöglichkeiten im Rahmen von Sofortversorgungen zufriedenstellende Ergebnisse in einem für Behandler und Patienten überschaubaren Zeitraum bringen können (Abb. 1).

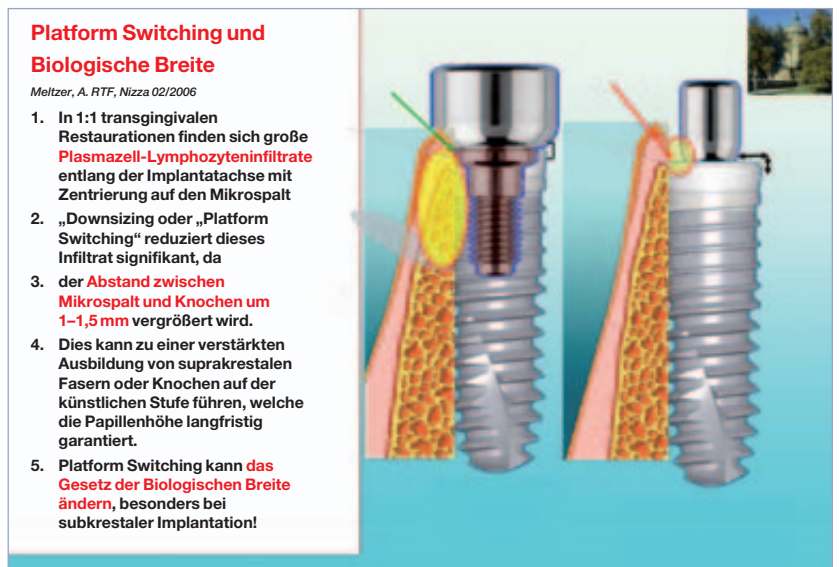
b) Zeitpunkt der Implantation

Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrungen mit der sog. Spätimplantation im ausgeheilten, jedoch leider atrophierten Kieferknochen, haben die Implantologen schmerzlich lernen müssen, dass es wesentlich schwieriger und aufwendiger ist, verloren gegangene anatomische Strukturen naturgetreu zu rekonstruieren als diese zu erhalten. Ebenso wie der Zahnerhalt naturgemäß zu den vornehmsten Aufgaben der Zahnheilkunde gehört, ist der Erhalt der periimplantären Hart- und Weichgewebsstrukturen zum Erfolgsrezept der modernen Implantologen geworden. In der Literatur wird weitgehend beschrieben, dass es heute keine Methode gibt, die Resorption des sog. „Geflechtknochens“ nach Extraktion vollständig aufzuhalten. Dieser Volumenverlust ist vorprogrammiert und in seinem Ausmaß und seiner Geschwindigkeit genetisch determiniert.

Der individuelle Resorptionsprozess erreicht seinen Höhepunkt schon drei Monate nach der Zahnentfernung, innerhalb dieses Zeitraumes finden 60% der Gesamtresorption statt, gleich, ob sofort implantiert wird oder nicht.

Volumensubstitutionen direkt nach einer Extraktion (Sofortversorgungen) in eine nicht infizierte Alveole per implantationem und/oder augmentationem („socket preservation“) können die Resorption zwar nicht vollständig verhindern, allerdings deutlich reduzieren. Insbesondere die Verwendung von bovinem Knochenersatzmaterial (ggf. in Kombination mit Eigenknochen) hat sich hierbei als sehr zuverlässig und defektstabilisierend erwiesen.

Neueste Literaturrecherchen deuten darauf hin, dass die (verzögerte) Sofortimplantation zwar techniksensitiv und komplikationsanfälliger ist, allerdings die besseren Resultate bei richtiger Indikation bringen kann (Esposito et al., Eur J Oral Implantol 2010). Neben dem Erreichen einer suffizienten Primärstabilität muss die Frage der Integrität der Rest-



alveole geprüft werden. Bei vorliegender Klassifizierung Biotyp II muss beachtet werden, dass diese Patienten wesentlich empfindlicher auf jegliche Form von Trauma reagieren. Insbesondere in diesen Fällen muss bei Vorliegen weiterer Limitationen (geringes Knochenangebot, fragliche Primärstabilität u.a.m.) einer primären Augmentation der Vorzug gegeben werden. Die lokale Augmentation mit xenogenen Materialien kann die Qualität des Lagergewebes deutlich verbessern („Boosting the Biotype“). Wenn eine ausreichende Primärstabilität erreicht werden kann (15–35 Ncm), sollte bei Vorliegen weitgehender Entzündungsfreiheit der Kombination von Sofortimplantation, lokaler (prophylaktischer) Augmentation, transgingivaler Einheilung und Plattform Switching (s.o.) der Vorzug gegeben werden. Es hat sich gezeigt, dass mit dieser Methode die besten Ergebnisse zu erreichen sind (Abb. 2).

Abb. 3_ Plattform Switching und Biologische Breite.

c) Schnitfführung oder inzisionsfrei?

Bei allen chirurgischen Eingriffen ist es ratsam, die iatrogene Traumatisierung der zu erhaltenden Gewebe zu minimieren. Dieser Grundsatz der Chirurgie findet im Bereich der zahnärztlichen Implantologie seinen Höhepunkt bei dem Verfahren der inzisionsfreien Implantation.

Dieses Verfahren bedeutet, dass das (Sofort-)Implantat zum Zeitpunkt der Extraktion ohne Schnitt, Naht oder Lappenbildung in die bestehende Extraktionsalveole oder nach Schleimhautstanzung (Spätimplantation) in den ausgeheilten und möglichst idealen Kieferkamm eingebracht und der transgingivalen Heilung überlassen wird. Grundsätzlich ist dieses Vorgehen nur bei optimalen anatomischen Voraussetzungen empfehlenswert (vollständiger Erhalt der knöchernen und papillären Begrenzungen nach vorsichtiger Zahnentfernung = Klasse 1) und entsprechender chirurgischer Expertise des Operateurs anzuwenden. Es ist dabei unum-



Abb. 4_ Zustand nach endodontischer Wurzelfraktur 11.
Abb. 5_ Schon die Primärbohrung (hier: Knochenkernbohrung) muss die spätere korrekte dreidimensionale Position des Implantates im ästhetischen Raum vorgeben.
Abb. 6_ Inzisionsfreies transgingivales Eindrehen des Implantates nach Lagerbetttaufbereitung.
Abb. 7_ Transgingivale Einheilung mit „blutstillendem“ Einsatz eines individualisierten Zahnfleischformers mit gleicher Plattform wie das Implantat.
Abb. 8_ Postoperatives OPG.
Abb. 9_ Definitiver Implantatkronenaufbau in präformiertem Sulkus.
Abb. 10_ Einzelimplantatkrone direkt nach dem Einsetzen.
Abb. 11_ Klinische Situation fünf Jahre post OP.

gänglich, dass nach endgültiger Bohrung des Implantatbettes der Behandler die vollständige knöcherne Integrität prüft (z. B. Kuhhornsonde), da unbemerkte knöcherne Dehiszenzen oder Periostverletzungen zu einem Frühverlust der Implantate führen können und die Indikation der inzisionsfreien Implantation stark einschränken. In einem solchen Fall von intraoperativen Dehiszenzen, welcher vom Behandler ursprünglich als inzisionsfrei geplant und durchgeführt wurde, kann man intraoperativ auf die mukoperiostale Flaptechnik umstellen und mittels eines breit angelegten, durch Papillenrandschnittinzision gewonnenen Lappens die entsprechenden augmentativen Maßnahmen durchführen, und zwar ohne dass vertikale Entlastungsinzisionen angebracht werden. Vertikale Entlastungsinzisionen insbesondere jenseits der mukogingivalen Grenze sollten möglichst vermieden werden. Die inzisionsfreie Implantationstechnik mit individualisierter transgingivaler Einheilung und großvolumigen Implantaten stellt sicherlich vom atraumatischen Prozedere, der postoperativen Patientenbelastung als auch vom ästhetischen Endergebnis ein derzeitiges Behandlungsoptimum dar. Allerdings ist es behandler-spezifisch, relativ störungsanfällig und bleibt somit auf bestimmte optimale Ausgangssituationen beschränkt. Eine frühzeitige nicht funktionelle und provisorische Versorgung des so eingesetzten Implantates bleibt davon unberührt und obliegt dem Vertrauen des Operateurs in die Primärstabilität des Implantates.

d) Biologische Oberflächenaktivität des Implantates und Frühbelastung

Die Beschaffenheit, die Ausprägung und die Stabilität des initialen Proteinfilms (Lamina limitans) auf dentalen Implantaten im knöchernen Interface hängt von den physikalischen Oberflächeneigenschaften des Implantates ab, weniger von der Zusammensetzung des Implantatmaterials (Implantatchemie). Ein mikrotexturiertes Implantatdesign mit einer erhöhten Oberflächenrauigkeit induziert ein Mikromanagement der nachfolgenden zellulären Reaktionen. Nanostrukturierte Oberflächenmodifikationen können zu einer erhöhten Zellanlagerung in der Initialphase der Osseointegration und einer beschleunigten Implantatstabilisierung (biomimetische Osseointegration) führen. In Zusammenwirken mit dieser verbesserten biologischen Aktivität unterstützen selbstschneidende Makrodesigns die Primärstabilität und begünstigen Früh- und Sofortbelastungsprotokolle bei Verwendung dieser Implantattypen.

e) Modus der Einheilung – transgingival

Falls es die Behandlungsplanung und die durchzuführenden Augmentationen zulassen, sollte der transgingivalen Einheilung der Vorzug vor der gedeckten Einheilung gegeben werden. Individualisierte Einheilabutments (Gingivaformer) oder provisorische Kronen (Sofortbelastungsprotokoll) mit definiertem Emergenzprofil erhalten die Gingiva- und Papillenarchitektur nach der Zahnentfernung, erübrigen umfangreiche und risikobehaftete Freile-

Abb. 12 und 13_ Zustand vor Behandlungsbeginn an Zahn 11.



gungen und reduzieren die operative Belastung des Patienten.

f) Platform Switching – Biologische Breite

Das Gesetz der Biologischen Breite besagt, dass sich das Knochenniveau post implantationem und prothetischer Versorgung ca. 3 mm unterhalb der Implantat-Abutment-Grenze einstellt. Als Gründe hierfür werden bakterielle Besiedlungen („Säurepumpenwirkung“) und biodynamische Belastungen diskutiert. Beim Einsatz der Platform Switch-Technik, werden Implantatkörper in Phase 1 (Chirurgische Phase) oder Phase 2 (Prothetische Phase) durchmesserreduziert versorgt, sodass sich eine positive Stufe um den gewählten Aufbau ausbildet. Dies führt unter anderem dazu, dass die Grenze der Implantat-Abutment-Verbindung „nach innen“ und mesial vom angrenzenden Knochen (Interface) positioniert wird, wodurch das Knochenniveau am Implantat weniger resorbiert und eine bessere dauerhaftere Papillenunterstützung bietet. Teilweise wird auch ein überschüssiges Knochenwachstum beobachtet, insbesondere dann, wenn bei einer Kombination von Sofortimplantation, lokaler Augmentation und transgingivaler Einheilung das Implantat subkrestal eingesetzt wurde (Abb. 3).

g) Das Encode®-Prinzip

Das mehrfache Ein- und Ausdrehen von Abutments in der prothetischen Wiederherstellungsphase kann zum mehrfachen Abreißen des hemidesmosomalen Attachments zwischen dem Titanmaterial und Zahnfleischsulkus führen und die Integrität des Interfacebereiches negativ beeinflussen. Bei der Verwendung von Encode® Zahnfleischformern (Fa. BIOMET 3i, FI/USA) wird – ohne dass dieser gegen einen Abformpfosten ausgetauscht wird – die Abformung über die codierte Oberfläche des Encode®-Aufbaus genommen, die Abformung eingescannt und auf Basis der Codierung der fertige Implantataufbau nebst Krone hergestellt. Dies bedeutet, dass nach dem chirurgischen Eingriff der Zahnfleischformere Encode® nur einmal aus dem periimplantären Sulkus ausgedreht wird und dann sofort die fertige Krone eingesetzt werden kann. Dies stellt einen maximal gewebsschonenden Restauraionsprozess dar, welcher ein optimales Behandlungsergebnis begünstigen kann.

_Ergebnisse

Im ersten Teil sollen die inzisionsfreien Verfahren bei den verschiedenen Biotypen im Sinne der Klasse 1 (Abb. 5) behandelt werden.

Fall1: Biotyp I, Indikationsklasse 1 ohne Platform Switching

Eine zwanzigjährige Patientin mit postendodontischer Zahnfraktur an 11 wünschte eine implantologi-

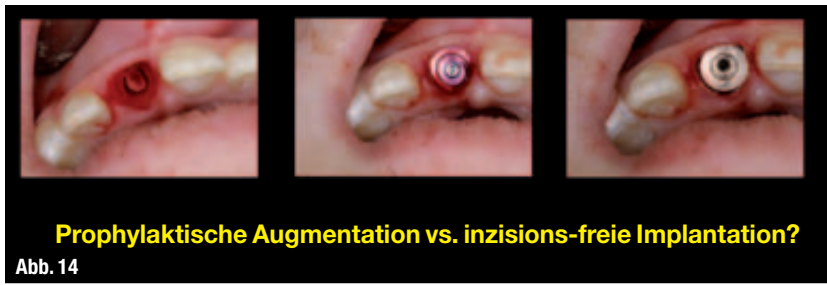


Abb. 14

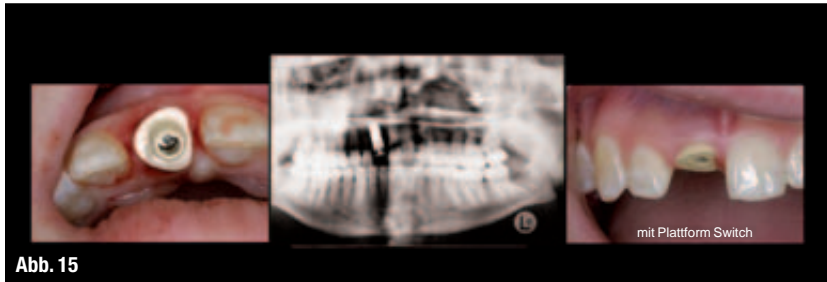


Abb. 15

sche Einzelzahnversorgung. Nach Periotommobilisation und anschließender schonender Zahnentfernung wurde mittels Trepanbohrer (3,1 mm) die Pilotbohrung angelegt und der mittige Knochenzapfen entnommen und in steriler Kochsalzlösung gelagert. Diese erste Bohrung ist entscheidend für die korrekte Platzierung des Implantates in dreidimensionaler Richtung, eine computergestützte Planung ist nur auf wenige Ausnahmefälle indiziert. Nach Pilotbohrung wurde die innere Zirkumferenz des zukünftigen Lagerbettes mittels Kuhhornsonde nach knöchernen Dehiszenzen abgetastet. Nach negativem Befund wird in der Technik der Sofortimplantation das Lagerbett nach palatinal aufbereitet und das Implantat transgingival eingesetzt (Abb. 4–6). Nachdem das Implantat leicht subkrestal positioniert worden ist, wurde ein individualisierter Gingivaformer mit leichter zirkumferenter Kompression eingedreht (Abb. 7). Dies hat Vorteile bei der Blutstillung und erspart eine Adaptationsnaht. Als tempo-

Abb. 14_ Technik der inzisionsfreien Implantation bei Biotyp II.

Abb. 15_ Zustand der transgingivalen Versorgung mit Platform Switching. Gleichzeitig wird die Diskrepanz im Austrittsprofil mit einem individualisierten Gingivaformer ausgeglichen.

Abb. 16_ In der Okklusalanzeige ist nach der Einheilzeit der maximale Gewebserhalt der graziilen Strukturen sichtbar.

Abb. 17_ Nach Erhalt der „roten Ästhetik“ zeigt die obige Abbildung die Wiederherstellung der „weißen Ästhetik“. Insbesondere war die Nachbildung der patientencharakteristischen Schmelzflecken eine zahntechnische Herausforderung.



Abb. 16

Abb. 17



Abb. 18 Im „Vorher-Nachher-Vergleich“ direkt nach dem Einsetzen wird die naturanaloge Konzeption der Technik sichtbar.

Abb. 19 Vier Jahre post implantationem.

wurde eine Minioplastschiene getragen. Das postoperative Röntgenbild (Abb. 8) zeigt die transgingivale Versorgung des Zahnes 11.

Nach dreimonatiger Integration wurde nach Entfernen des Gingivaformers eine Abformung durchgeführt. Abbildung 9 zeigt den definitiven Implantatkronenaufbau in situ. Zu beachten ist das durch den Gingivaformer gewonnene zahnanaloge Emergenzprofil. Zur besseren Retention empfiehlt es sich, die Aufbauten abzustrahlen. Zum Einsetzen genügt es, dass bei guter Passung die Krone mit einem weichbleibenden Zement eingesetzt wird. Die Qualität des Austrittsprofils der Krone wird von Form (z. B. „Height of Contour“), Farbe und Oberfläche der Krone sowie der Ausformung des parodontalen Durchtrittsprofils bestimmt. Insbesondere ist auch auf eine zentrierte und mit Front-Eck-Zahnführung versehene korrekte statische und dynamische Okklusionsfunktion zur Vermeidung von Abplatzungen („Chipping“) oder Frakturen zu achten (Abb. 10).

Es sollte beim Einsetzen einmal darauf geachtet werden, dass die leichte und kompressionsbedingte Zahnfleischanämie nach 10 bis 15 Minuten verschwindet, ansonsten muss zervikal die Keramik etwas ausgedünnt werden.

Dieses sehr atraumatische Vorgehen hat in der Regel zur Folge, dass die gesamte Weich- und Hartgewebemorphologie unverändert bleibt und vor allem langfristig stabil ist (Abb. 11).

Fall 2: Biotyp II, Indikationsklasse 1 mit Platform Switching

Abbildung 12 und 13 zeigen das präoperative Bild einer 28-jährigen Patientin nach endodontischem Misserfolg. Prinzipiell liegt die identische Ausgangssituation wie im ersten Fall vor, allerdings handelt es sich hier um den „dünnen Biotyp“. Patienten mit dieser morphologischen Konstellation neigen nach Zahnverlust zu einem ausgeprägten und schnellem Knochenverlust mit Weichteilrückgängen und Verlust der Attached Gingiva. Deutlich ist in der Okklusalaufnahme die feingliedrige Gingivastuktur eines Biotyps II zu erkennen. Ein Zahnverlust ohne weitere substanzerhaltende Maßnahmen für Weich- und Hartgewebe würde eine desolante und kaum wieder zu rekonstruierende ästhetische

Situation für die Patientin bedeuten. Insofern ist vor allem eine besonders schonungsvolle Extraktion notwendig. Insbesondere bei diesem Biotyp und nach endodontischer Behandlung kommt es manchmal zu einem „Verbacken“ des bukkalen Wurzelteils mit der meist hauchdünnen Knochenlamelle und zu deren „Mit-Extraktion“. Allein dies reicht oftmals aus, ein desolates Endergebnis zu initiieren.

Bei der ersten Pilotbohrung mit der Trepanfräse ist die Vorgehensweise analog zu dem ersten Fall durchzuführen, allerdings mit einer noch ausgeprägteren palatinalen Anwinkelung. Nach endgültiger Aufbereitung wurde ein Implantat mit dem Durchmesser 5,5 mm eingesetzt, welches dann mit einem durchmesserreduzierten Zahnfleischformer von 4,5 mm transgingival versorgt wurde (Platform Switching). Auf diese Weise wurde ohne eine zusätzliche Augmentation ein überschießendes Knochenwachstum über die Implantat-Abutment-Verbindung initiiert, welche nach vier Jahren röntgenologisch nachweisbar ist (Abb. 14 und 15).

Die Bilderserie der Abbildung 16 zeigt den Prozess der prothetischen Wiederherstellung in den einzelnen Phasen. In den verschiedenen Ansichten ist der zufriedenstellende Gewebserhalt festzustellen.

Entscheidend für die Wertigkeit einer Technik ist der Langzeiterfolg und in diesen Fällen sicherlich die Gewebestabilität über viele Jahre der Tragebelastung, da die okklusale Belastung zu einem ausgeprägten Remodeling des periimplantären Knochens mit Ausbildung der Biologischen Breite führt. Dieses Remodeling ist nach sechs bis zwölf Monaten abgeschlossen und entscheidet über den ästhetischen Erfolg oder Misserfolg. Eine Technik, die es schafft, dass das perikrestale Remodeling die funktionelle und ästhetische Implantatfunktion stabilisiert, ist zu empfehlen.

Nach der abgeschlossenen Remodelingphase vier Jahre post implantationem ist in Abbildung 19 die Weich- und Hartgewebestabilität zu erkennen. Insbesondere zeigt in dem vergrößerten Ausschnitt der Panorama-Schichtaufnahme ein bemerkenswerter Überschuss an interdentalen, papillenstützenden Knochen, der offensichtlich langzeitstabil ist.

Im zweiten Teil dieser Reihe wird das Vorgehen bei kompromitiertem Lagergewebe (Klasse II und III der Einteilung) behandelt. _

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 2

Autoren_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, ZÄ Monika Brandl, Dr. Thilo Peters

Koautor_Fumihiko Watanbe, Professor & Chairman

_Patientenfälle, die den Defektklassen II und III eingeteilt werden können, sind sicherlich am häufigsten in der Praxis anzutreffen. Lokale Knochenverluste entstehen regelmäßig bei Zahnextraktionen (Abriss des Septums oder der vestibulären Lamelle), nach Wurzelresektionen oder Defektheilungen. Allein das Deperiostieren kann insbesondere beim Biotyp II der Gingiva zu erheblichen Rezessionen oder Dehiszenzen führen und das prospektive Lagergewebe des Knochens kompromittieren. In weniger idealen Indikationsbereichen ist es daher umso mehr erforderlich, dass das Behandler-Team nicht nur implantieren und prothetisch versorgen kann, sondern auch in der Lage ist, alle denkbaren Komplikationen zu beherrschen.

Wenn Sofortversorgungen einer defekten Extraktionsalveole geplant werden, so ist die Primärstabilität ein wesentlicher Faktor des Erfolges. Die Primärstabilität (Eindrehtorque) ist bei einigen Implantatmaschinen messbar und gilt als verlässlicher Parameter einer erfolgreichen Osseointegration. Ohne einen ausreichenden initialen Implantat-Knochen-Kontakt (IBIC = initial bone-to-

implant-contact) ist eine erfolgreiche Osseointegration nicht möglich. Dieser erste Eindrehwert sinkt patientenspezifisch nach vier bis sechs Wochen drastisch, in einer Phase, in der sich das Interface durch die makrophagozytäre Aktivität (z. B. Abtransport toter Zellen) „aufweicht“ und sich die neue extrazelluläre Matrix aufbaut. Dieses Phänomen des Absinkens des Eindrehwertes beschreibt den Übergang von Primär- zu Sekundärstabilität. Die Sekundärstabilität beschreibt als Remineralisierungsphase den eigentlichen Osseointegrationsvorgang und bedingt die Implantatfestigkeit.

Eine zu geringe Primärstabilität (< 5–10 Ncm) erhöht die Möglichkeit unphysiologischer Relativbewegungen (> 150 Mikron) in den ersten kritischen vier bis sechs Wochen und führt zu einer bindegewebigen Einscheidung mit Implantatverlust. Eine zu hohe Primärstabilität (> 60–70 Ncm) erhöht die Gefahr der traumatischen Lagerschädigung (Nekrose) und führt ebenfalls zu Implantatverlust durch eine thermisch-traumatische Schädigung mit Reduktion des partiellen Sauerstoffquotienten des Empfängerknöchens. Die Mindest-

Abb. 1_Klinischer und röntgenologischer Ausgangsbefund.

Abb. 2_Zustand nach Entfernen der Kronen mit frakturierter Wurzel 12 (links) sowie Zustand nach vollständiger Wurzelentfernung Lagersäuberung (rechts).

Abb. 3_Zustand nach Implantatinsertion und transgingivaler Versorgung mit der Platform Switch Technik und lokaler Augmentation.

Abb. 4_Zustand nach Osseointegration des Implantates 12 nach drei Monaten. Deutlich ist in der OPG Aufnahme das Platform Switch zu erkennen.

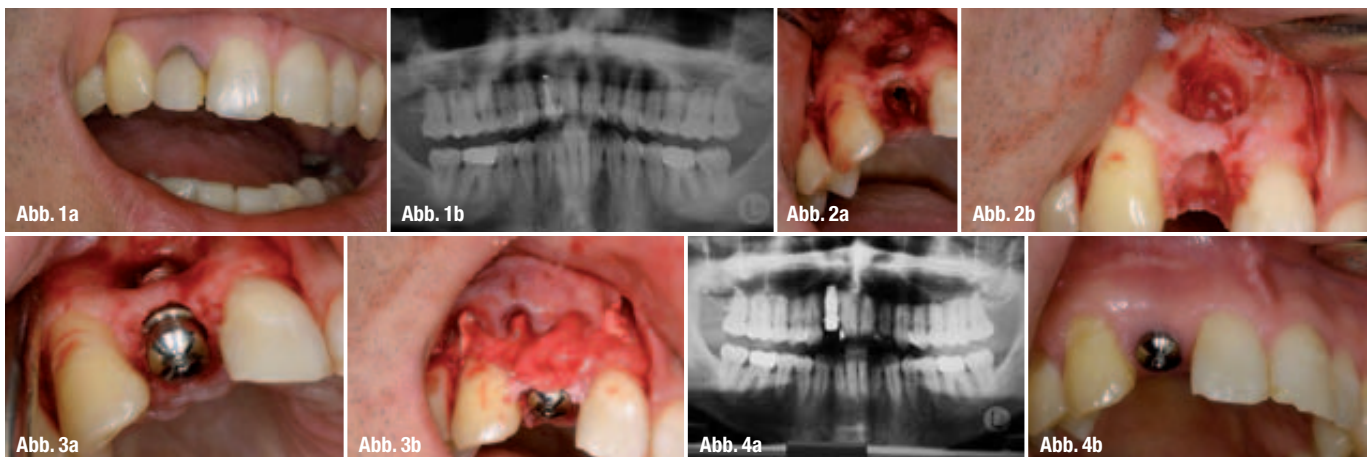




Abb. 5_ Das Implantat wurde mit einem Zirkonaufbau sowie einer Zirkonkrone metallfrei versorgt.

und Maximalwerte der Primärstabilität werden in der Literatur kontrovers diskutiert und sind letztendlich patientenspezifische Parameter. Letztendlich bleibt es der Evaluation des Behandlers überlassen, ob die Primärstabilität für eine Sofortimplantation ausreicht oder nicht.

Das zweite entscheidungsrelevante Kriterium ist die Frage, ob eine exakte dreidimensionale Platzierung des Implantates im ästhetischen Raum trotz knöcherner Defektsituation möglich ist. Hierbei muss beachtet werden, dass die Primärstabilität auch mit der prothetisch bedingten Versenkentiefe des Implantates korrelieren muss.

Fall 1: Biotyp I, Defektklasse II

Bei diesem 30-jährigen Patienten wurden am Zahn 12 mehrfach Wurzelspitzenresektionen erfolglos durchgeführt. Nach einem neuerlichen Rezidiv wurde die Entscheidung zur Zahnentfernung und Implantatversorgung getroffen. Der Zahn zeigte Mobilität 1–2 sowie einen sulkulären Fistelgang bukkal (Abb.1).

Bei der vorsichtigen Zahnentfernung zeigte sich, dass die Wurzel eine zarte Längsfraktur aufwies. Aufgrund der mehrfachen Wurzelresektionen war der gesamte vestibuläre Knochen bis auf eine dünne zervikale Knochenbrücke resorbiert. Die Restwurzel wurde mit einer dünnen Lindemannfräse vorsichtig getrennt und die einzelnen Hälften entfernt (Abb. 2). Das Implantat wurde in diesem Falle subkrestal eingesetzt und mit einem plattformreduzierten Gingivaformer transgingival versorgt. Die Knochendefekte wurden mit ei-

nem bovinen Knochenersatzmaterial und einer Kollagenmembran lokal augmentiert, wobei die Augmentation bis an den Rand des individualisierten Zahnfleischformers ausgedehnt wurde.

Im Sinne der Sofortimplantation wurde eine leicht palatinal angulierte Implantatachse gewählt, sodass das Implantat die dünne Knochenbrücke nicht tangierte. Auf diese Weise konnte dieser Knochen zusammen mit der Augmentation erhalten bleiben. Das Implantat bezog seine Primärfestigkeit lediglich aus der Verankerung im apikalen Anteil (ca. 25 % der Implantatlänge), dies war aufgrund des selbstschneidenden Schraubendesigns jedoch ausreichend primärstabil (25 Ncm). Implantate sollten auch bei Sofortimplantationen stets 1–2 mm unterhalb der obersten Knochenkante des Alveolarfortsatzes eingesetzt werden.

Das Implantat wurde in diesem Falle subkrestal eingesetzt und mit einem durchmesserreduzierten Gingivaformer transgingival versorgt. Die Knochendefekte wurden mit einem bovinen Knochenersatzmaterial und einer Kollagenmembran lokal augmentiert, wobei die Augmentation bis an den Rand des Zahnfleischformers ausgedehnt wurde (Abb. 3).

Die Wundheilung gestaltete sich komplikationslos. Der Patient trug während der dreimonatigen Osseointegrationszeit des Implantates eine Miniplastschiene zum temporären Ersatz des Zahnes 12. Das Implantat wurde nach erfolgreicher Osseointegration mit einem Zirkonaufbau sowie einer verblendeten Zirkonkrone metallfrei versorgt. Abbildung 5 zeigt ein im Vergleich zum Ausgangsbefund zufriedenstellendes Ergebnis.

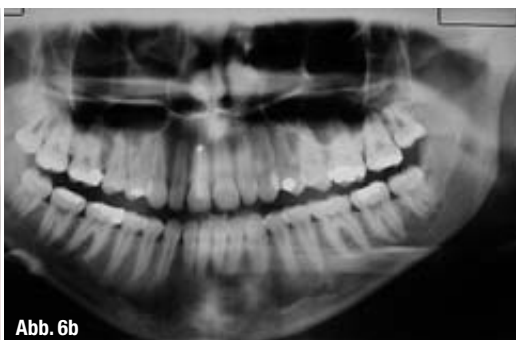


Abb. 6_ Klinische Ausgangssituation bei jugendlicher Patientin mit Biotyp II.

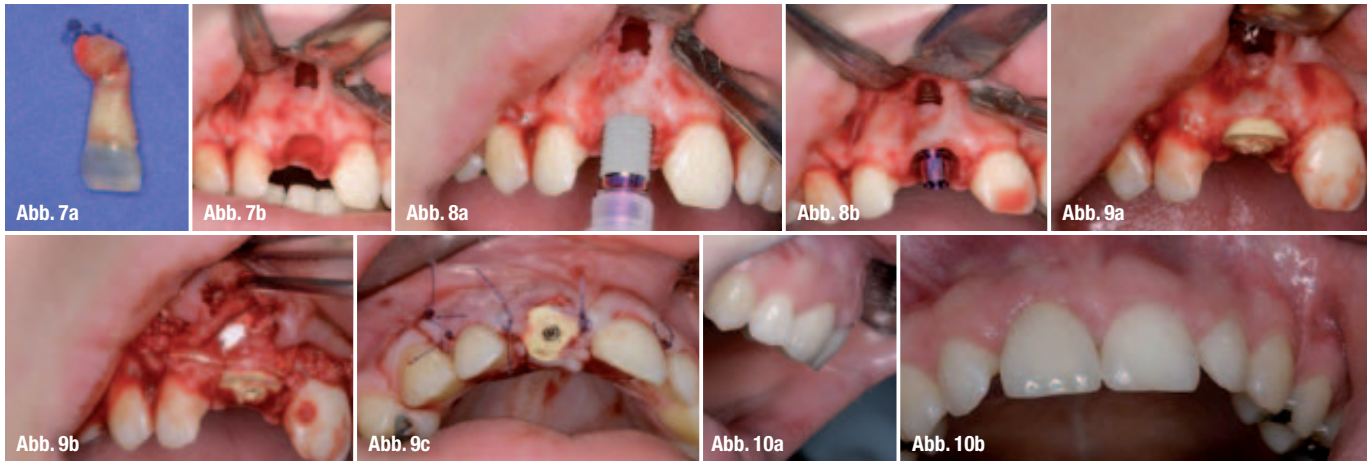


Abb. 7_ Nach Extraktion des Zahnes 11 sind die apikale Osteolyse und die fragilen Knochenverhältnisse zu erkennen.

Abb. 8_ Das Implantat wurde ca. 2 mm subkrestal gesetzt. Es hat sich gezeigt, dass diese Insertionstiefe in Kombination mit Platform Switch und lokaler Augmentation eine optimale Erhaltungstechnik der Crista alveolaris darstellt.

Abb. 9_ Einsetzen des plattformreduzierten individualisierten Gingivaformers in Kombination mit lokaler Augmentation bovines Ursprungs. Die Wundversorgung erfolgte mit Einzelknopfnähten und resorbierbarem Nahtmaterial.

Abb. 10_ Langzeitergebnis nach fünf Jahren prothetischer Tragezeit. Der Weich- und Hartgewebserhalt ist offensichtlich.

Abb. 11_ Klinische Anfangssituation nach Entfernung der Zähne 11 und 21 nach endodontischem Misserfolg. Deutlich ist der Totalverlust der bukkalen Lamelle bei 21 zu erkennen.

_Fall 2: Biotyp II, Defektklasse II

Das Bild der 18-jährigen Patientin zeigt den Zustand nach Wurzelbehandlung und zweifacher Wurzelresektion (Abb. 6). Der klinische Ausgangsbefund zeigt den Zustand nach schmerzhaftem apikalem Rezidiv, im röntgenologischen Ausgangsbefund ist keine nennenswerte Pathologie zu erkennen. Die lückenhafte Zahnstellung als auch die kariesfreie Nachbarbeziehung legen eine implantologische Versorgung nahe. Insbesondere bei dem dünnen Phänotyp (Biotyp II) ist die Entscheidung für oder gegen eine Sofortversorgung oft schwierig und es gibt hierfür keine einheitlichen Empfehlungen in der Literatur. Auf der einen Seite weiß man um das sehr schnelle Resorptionsverhalten des Biotyp II nach Extraktion, auf der anderen Seite gibt es viele Berichte über intraoperative Komplikationen wie z. B. Schleimhauteinrisse beim Präparieren des Lagerbettes, partielle Knochenfrakturen, Wundheilungsstörungen etc.

Lediglich ca. 15% der implantologischen und implantatprothetischen Behandlungsmaßnahmen mit externer Evidenz sind ausreichend basiert, die Mehrzahl der getroffenen Entscheidungen und Behandlungsprotokolle müssen daher nach dem persönlichen Erfahrungshorizont und individuellen Können getroffen werden (interne Evidenz). In Be-

zug auf die Behandlung von Biotyp II-Fällen muss ein besonders schonungsvolles Prozedere an den Tag gelegt werden.

Vor der Extraktion des Zahnes wurden die zervikalen Ligamente mit einem Periotom durchtrennt, der Zahn wurde langsam mobilisiert und entfernt. Nach Deperiostierung zeigte sich eine kirschkernegroße Osteolyse im apikalen Bereich mit einer stark ausgedünnten bukkalen Kompakta (Abb. 7). Aufgrund des tief liegenden apikalen Defektes wurde als Eröffnungsschnitt ein sog. „Trap Door Design“ gewählt. Als knochenerhaltende Maßnahme wurde eine subkrestale Platzierung des Implantates in Kombination mit Platform Switch, lokaler Augmentation und transgingivaler Einheilung gewählt.

Hierbei wurde das Implantat (Durchmesser 5,5 mm) mit einem individualisierten Gingivaformer (Plattform-Durchmesser 4,5 mm) versorgt, wobei hierdurch auch gleichzeitig ein prothetisch ansprechendes Emergenzprofil durch Unterstützung der Papillenarchitektur gesichert wurde (Abb. 8 und 9). Nach dreimonatiger Einheilzeit wurde das Implantat mit einer konventionellen VMK-Krone versorgt. Die Abbildung 10 zeigt die Versorgung fünf Jahre später in der Frontal- und Seitenansicht, die Hart- und Weichgewebemorphologie hat sich nicht geändert und ist langzeitstabil. Insbesondere ist im Profil der Erhalt der knöchernen Struktur zu erkennen.





Abb. 12_ Deutliche zirkuläre Stufe von 1,7 mm nach subkrestaler Implantatinsertion und lokaler Augmentation mit bovinen Materialien.

Abb. 13_ Zustand nach viermonatiger lastfreier Einheilung. Die konventionellen Gingivaformer werden gegen individualisierte Aufbauten der gleichen Plattform zur Verbesserung des Austrittsprofils ausgetauscht.

Abb. 14_ Zufriedenstellendes klinisches und radiologisches Abschlussergebnis nach der Eingliederung.

Abb. 15_ Langzeitergebnis nach fünf Jahren post implantationem. Die Morphologie bleibt trotz umfangreichem Knochenverlust unverändert.

Fall 3: Biotyp I, Defektklasse III – doppelter Platform Switch?

In der Indikationsklasse III liegen neben apikalen auch krestale Defekte vor. Der Ausgangsbefund zeigt einen 45-jährigen Patienten nach erfolgloser endodontischer Versorgung und drei Wurzelspitzenresektionen an den Zähnen 11 und 21. Aufgrund der mehrfachen Deperiostierungen und ausgedehnten Vernarbungen hatten sich deutliche Dehiszenzen an den Kronen ausgebildet. Nach Zahntfernung und Lappenbildung zeigt sich bei 11 zwar nur eine leichte Fenestration, bei 21 allerdings fehlt die gesamte vestibuläre Lamelle (Abb. 11), eine Primärstabilität scheint unmöglich zu sein. Der limitierende Faktor für die Entscheidung einer Sofortimplantation war also die Frage, ob man ein Implantat 21 mit einer ausreichenden Primärstabilität und geometrisch exakt so platzieren kann, dass einmal eine erfolgreiche Integration des Implantates gewährleistet sein kann und andererseits eine korrekte prothetische Versorgung erfolgen kann sowie drittens keine vitalen anatomischen Strukturen verletzt.

Wenn in einem solchen Fall eine Sofortimplantation in Erwägung gezogen wird, muss in der vertikalen Dimension genügend Knochen und Abstand von vitalen anatomischen Strukturen vorhanden sein, um das Implantat noch ausreichend stabil zu verankern. In einem solchen Fall ist der Nasenboden die begrenzende Struktur. Hilfreich sind hier Implantate mit einem selbstschneidenden Makrodesign, die auch bei geringem Knochenangebot ausreichend Primärstabilität bieten können. Trotz der subdesolaten Knochensituation konnten beide Implantate 11 und 21 nach paramarginaler Schnittführung subkrestal platziert und mit einem durchmesserreduzierten konventionellen Zahnfleischformer transgingival versorgt werden. Bei einer einfachen Plattformreduktion von ca. 0,35 mm kann mit 17 Millionen mehr Osteoblasten im krestalen Bereich gerechnet werden. In diesem Falle wurde

der Gingivaformer um zwei Größen reduziert, d. h. auf die beiden Implantate mit Durchmesser 5,5 mm wurden Zahnfleischformer mit Durchmesser 3,8 mm eingedreht, um das regenerative Potenzial noch weiter auszuschöpfen (zirkuläre Stufe von 1,7 mm) (Abb. 12). Hier muss allerdings angeführt werden, dass es in der Literatur noch keine belastbaren Daten gibt, die belegen können, ab welcher Plattform-Stufe welches Regenerationsergebnis zu erwarten ist.

Nach viermonatiger lastfreier Einheilung zeigte sich eine reizlose klinische Situation. Zur Verbesserung des Durchtrittsprofils wurden die konventionellen Gingivaformer gegen individualisierte Gingivaformer der gleichen Plattformgröße 3,8 mm in Oberflächenanästhesie ausgetauscht, sodass nur der Sulkus gedehnt wird, das Interface jedoch nicht berührt wird (Abb. 13). Diese werden dann 14 Tage in situ belassen, bevor die Abformungen stattfinden.

_Kontakt	cosmetic dentistry
<p>Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin Zahnmedizinische Klinik am Wasserturm ZKW 07, 13 (Planken), 68161 Mannheim</p> <p>Zä Monika Brandl Hauptstraße 32, 77790 Steinach</p> <p>Dr. Thilo Peters Hauptstraße 13, 76865 Insheim</p> <p>Fumihiko Watanbe Professor & Chairman Dept. of Crown & Bridge School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University 1-8, Hamaura-cho, Niigata, 951-8580, Japan</p>	

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 3

Autoren _ Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, ZTM Christian Hamm,
Koautor _ Fumihiko Watanabe, Professor & Chairman

_Die Entscheidung zu einer Sofortimplantation ist dann als grenzwertig zu bezeichnen, wenn neben einer fraglichen Primärstabilität und transversalem Knochenverlust auch ein deutlicher vertikaler Knochenverlust vorliegt. Die Wiederherstellung vertikaler Substanzverluste gehört zu dem schwierigsten Problemkreis in der (ästhetischen) Implantologie. Wie schon in den beiden ersten Teilen dargestellt wurde, kann ein Vertikalverlust durch den Einsatz des transgingivalen Platform Switching oft kompensiert werden, allerdings gibt es auch hier natürliche (biotypbedingte) Grenzen. Es muss dem Patienten daher vor Behandlungsbeginn sehr deutlich erklärt werden, dass ein optimales Behandlungsergebnis unter Umständen aufgrund der vorliegenden Defektsituation in einem Eingriff nicht zu erreichen ist. Je weiter die Indikation von der Standardimplantation sich entfernt, umso schwieriger wird die Umsetzung des „All-in-One“-Konzeptes, gleichzeitig wächst die Chance auf einen zumindest teilweisen Misserfolg. Nach dem Motto, „was lange währt, wird auch nicht immer gut“, ist festzustellen, dass insbesondere bei ausgedehnten Defekten das zwei- oder mehrphasige Therapiekonzept alles andere als sicher ist, da die Anzahl der chirurgischen Interventionen naturgemäß auch die Anzahl der potenziellen Komplikationen erhöht.

_Fall 1: Biotyp I, Klasse III–IV

Ein 18-jähriger junger Mann stellte sich mit Beschwerden an einem ankylosierten Zahn 21 vor. Im Alter von 15 Jahren wurde der Zahn 21 bei einem Fahrradunfall in toto avulsiert und sofort nach extroraler Wurzelbehandlung replantiert und prothetisch versorgt. Im Zuge der weiteren Entwicklung des Kopf-Gesichtsskeletts kam es naturgemäß zu einem lokalen

Wachstumsstopp des Kieferknochens an der Replantationsstelle. Daraufhin begab sich der Patient in eine kieferorthopädische Behandlung mit dem Ziel, u.a. den Zahn 21 forciert zu elongieren. Im Zuge der Behandlung stellten sich deutliche Resorptionserscheinungen an der Wurzel sowie eine Lockerung des Zahnes 21 ein (Abb.1).

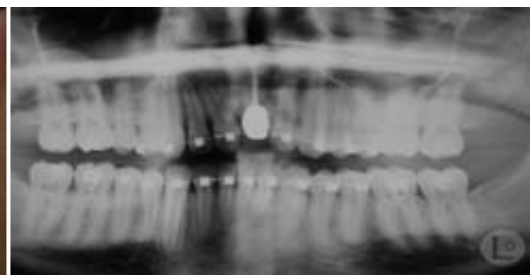
Nach vorsichtiger Entfernung des Zahnes (Periotom) zeigte sich das Ausmaß der knöchernen Resorption. Trotz fehlenden parodontalem Ligament und Ankylosierung konnte ein Großteil des Zahnes in toto durch Rotation extrahiert werden. Die Wurzelspitze brach bei der Zahnentfernung ab und musste mittels Trepanfräse ausgefräst werden, wodurch sich der apikale Defekt noch vergrößerte (Abb. 2). Der vestibuläre Unterschied im Knochenniveau zwischen Regio 11 und 21 betrug vor Behandlungsbeginn vertikal ca. 8 mm.

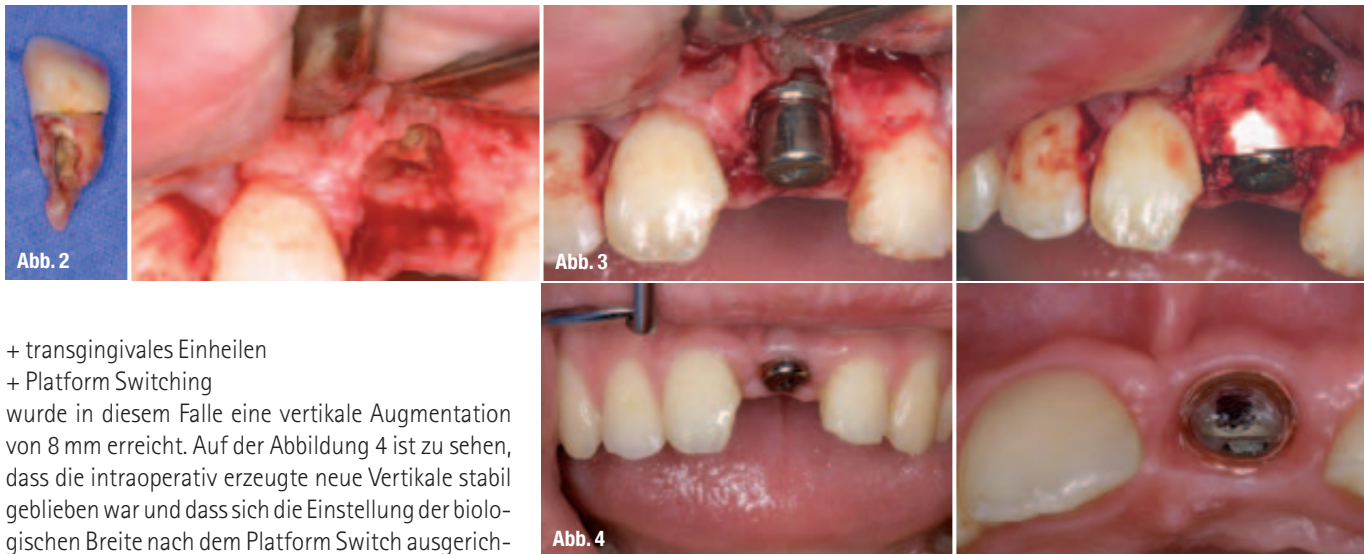
Ein Implantat der Länge 15 mm und des Durchmessers 5,5 mm konnte primärstabil eingesetzt werden. Dabei wurde das Implantat ca. 5 mm unterhalb des approximalen Knochenlevels gesetzt und überragte dennoch die vestibuläre Knochenbegrenzung um 2 mm. Das Implantat wurde mit einem konventionellen durchmesserreduzierten Gingivaformer (Durchmesser 4,5, Höhe 5 mm) transgingival so versorgt, dass dieser bündig mit dem Zahnfleischlevel abschloss (Abb. 3).

Die Wundheilung gestaltete sich komplikationslos, es zeigte sich, dass sich im Laufe der Osseointegrationszeit von drei Monaten stabile periimplantäre Verhältnisse ausbildeten und sich sogar die konvexe Struktur des Jugum alveolare wieder ausbildete. Durch die Kombination von:

- + subkrestalem Inserieren des Implantates
- + lokaler Augmentation mit resorptionsstabilen Materialien

Abb. 1 _ Ankylosierter Zahn 21 mit lokalem Wachstumsstopp nach Replantation im jugendlichen Alter nach Frontzahntrauma. Die kieferorthopädischen Maßnahmen hatten keinen Erfolg.





+ transgingivales Einheilen
 + Platform Switching
 wurde in diesem Falle eine vertikale Augmentation von 8 mm erreicht. Auf der Abbildung 4 ist zu sehen, dass die intraoperativ erzeugte neue Vertikale stabil geblieben war und dass sich die Einstellung der biologischen Breite nach dem Platform Switch ausgerichtet hatte. Im Vergleich zwischen Ausgangsbefund und Ergebnis direkt nach dem Einsetzen der Krone 21 ist zu erkennen, dass die Kombination der vier Techniken den Erfolg gebracht hatte (Abb. 5).
 Implantologische Versorgungen können in der richtigen Technik eingesetzt dazu beitragen, dass sowohl Hart- als auch Weichgewebe wieder aufgebaut werden können, und zwar ohne dass multiple präimplantologische Maßnahmen durchgeführt werden müssen. In der Zahnfilmaufnahme fünf Jahre postoperativ ist zu erkennen, dass sich der interdental, papillenträgende Knochen fast 5 mm oberhalb der Implantat-Aufbau-Verbindung stabilisiert hat (Abb. 6).
 Erstaunlich war in diesem Falle, dass eine enorm große Vertikaldimension neu geschaffen und langfristig stabilisiert werden konnte. Alternativtherapien wie z. B. primäres Bone Block Onlay Grafting, welches bei derartigen Kombinationsdefekten am häufigsten indiziert ist, sowie anschließender Implantation, wäre in allen Belangen (finanziell, operative Belastung) deutlich aufwendiger gewesen, insbesondere die Rekonstruktion der Papillen betreffend. Der schonenden Behandlung des Interface in der prothetischen Wiederherstellungsphase kommt eine große Bedeutung zu. Durch Platform Switching in der chirurgischen Phase lässt sich das Gesetz der biologischen Breite zum Vorteil von Ästhetik und Funktion umprogrammieren. Der Interfacebereich bleibt hier von den prothetischen Maßnahmen unberührt, das Auf- und Abschrauben der Aufbauten und deren Wechsel während der Anproben hat keinen Einfluss auf das kres-

tale Knochenremodeling. Wenn dieses Platform Switching zusammen mit einer Augmentation mit wenig resorbierbaren exogenen Materialien durchgeführt wird, ist die Chance, dass sich auf der Implantatstufe Knochen ausbildet, sehr hoch. Es ist derzeit wissenschaftlich nicht gesichert, ob zwingenderweise Knochen sich auf der Stufe bilden muss oder ob eine Schulterauflagerung mit Bindegewebsstrukturen ausreicht, um eine Interfaceabdichtung und Papillenstabilität zu gewährleisten.
 Viele Autoren gehen davon aus, dass es bei dem prothetisch bedingten Auswechseln von Sekundärteilen zu einem wiederholten Abreißen des hemidesmosomalen Attachments um den Zahnfleischformer oder den provisorischen Kronenaufbau kommt. Diese Mikrotraumen begünstigen unter Umständen die Ausbildung von Dehiszenzen und Periimplantitis mit Knochenabbau. Zur Vermeidung solcher Eventualitäten können mit einem neuen Abformmodus (Encode®) die Anzahl der Mikrotraumen im periimplantären Sulcus minimiert werden.

_ Fall 2: Biotyp II, Klasse III – Encode®

Das klinische Ausgangsbild (Abb. 7) des 65-jährigen Patienten zeigt den Zustand des Zahnes 11 mit apikaler Beherdung. Der Zahn war 35 Jahre wurzelbehandelt und bildete im Laufe der Jahre eine deutliche Osteolyse aus. Nach Zahnentfernung zeigt sich auch hier typischerweise ein fast vollständiger Verlust der

Abb. 2_ Nach Entfernung des ankylosierten Zahnes 21 verbleibt die Wurzelspitze noch in situ und muss ausgefräst werden.

Abb. 3_ Sofortimplantat mit Plattform-reduziertem Gingivaformer der Höhe 5 mm und lokaler Augmentation. Der angebrochene Zahn 11 wurde zu einem späteren Zeitpunkt mit Composite versorgt.

Abb. 4_ Klinischer Zustand nach Implantateinheilung mit Gingivaformer und Kronenaufbau 21. Der Eckenaufbau 11 wurde zur Kontaktpunktherstellung zwischenzeitlich durchgeführt.

Abb. 5_ Im direkten Vorher-Nachher-Vergleich wird der Vorteil der Kombination von Platform Switching und Sofortimplantation deutlich.

Abb. 6_ Nach fünfjähriger Tragedauer ist eine leichte Verfärbung der Frontzahnfüllung zu erkennen. Röntgenologisch imponieren die stabilen Knochenverhältnisse des Interface am Implantat 21.



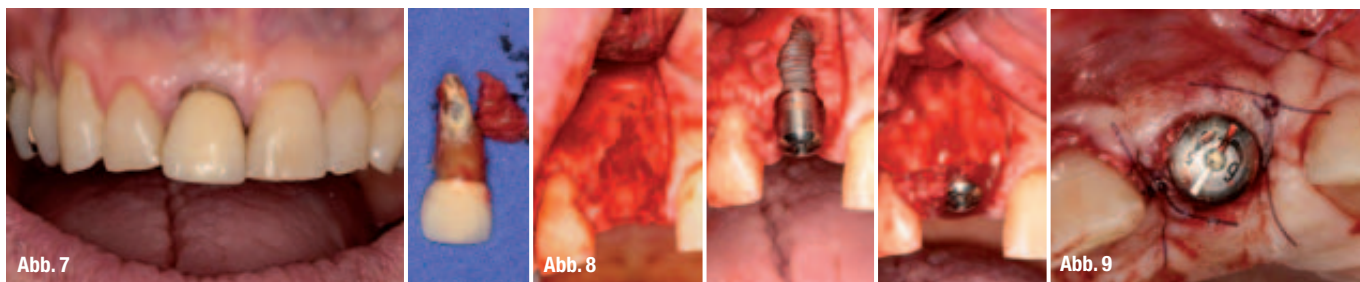


Abb. 7 _ Apikale Beherrschung des Zahnes 11 und Wurzelresorption.

Abb. 8 _ Bilderserie des operativen Vorgehens. Anstelle eines konventionellen Gingivaformers wurde ein oberflächencodiertes Encode® Abutment eingesetzt.

Abb. 9 _ Codierung des Encode® Abutments mit Plattform-reduzierten Implantat (Durchmesser des Implantates = 6 mm, prothetische Plattform = 5 mm)

Abb. 10 _ Nach Einheilen des Implantates erfolgt die Abformung über den codierten Encode® Abutment. Die Abformung wird eingescannt und der passende Aufbau als auch die dazugehörige Krone können in Zirkon oder Titan individuell gefräst werden.



Abb. 10

vestibulären Knochenlamelle. Das selbstschneidende Implantat konnte mit ausreichender Primärstabilität (35 Ncm) ca. 3 mm subkrestal eingesetzt werden und nach lokaler Augmentation mit einem plattformreduzierten und codierten Encode® Abutment transgingival versorgt werden (Abb. 8 und 9).

Nach ausreichender Osseointegrationszeit von drei Monaten konnte das Implantat prothetisch versorgt werden.

Hierbei wurde im Gegensatz zu dem konventionellen Vorgehen mit dem Einsatz von Abformpfosten die Abformung in der ersten Sitzung direkt über den Encode® Abutment durchgeführt (Abb.10). Diese Abformung wird dann in ein Speziallabor geschickt, welches die Codierung des Encode® Abutments einscann und einen CAD/CAM-gefertigten Aufbau aus Titan bzw. Zirkon sowie die dazugehörige Krone direkt herstellen kann.

Diese Technik hat den zusätzlichen gewebeschonenden Vorteil, dass das codierte Encode® Abutment nur einmal ausgedreht werden muss und anschließend sofort Aufbau und Krone eingegliedert werden können. Dies ist nicht nur ein terminsparender Prozess, sondern gleichzeitig werden auch die Strukturen des Interface und des Implantatulcus maximal geschont und die Irritationen, die sich durch häufiges Wechseln von Sekundärteilen ergeben können, auf ein Minimum reduziert.

In der zweiten Sitzung wird das Encode® Abutment einmalig ausgedreht, der präfabrizierte Kronenauf-

bau eingesetzt und sofort danach die präfabrizierte Krone (provisorisch) zementiert (Abb.11).

Auf diese Art und Weise wurde die Einzelzahnücke schnell, schonend, zeitsparend und effektiv versorgt. Neben der Sofortimplantation und dem Platform Switching steht mit der Encode® Technik ein weiteres, effektives und gewebeschonendes Verfahren zur Verfügung, welches die bislang vorgestellten Techniken komplettieren kann.

Ausblick

Im vierten Teil der Publikationsreihe wird die Indikationsklasse IV für diejenigen Fälle abgehandelt, die nicht sofort implantierbar sind, sondern eine präimplantologische Augmentation benötigen. Auch hier wird ein effektiver Aufwand-Nutzen-Prinzip präsentiert werden, welches die Anzahl und das Ausmaß der aufbauenden präimplantologischen Maßnahmen auf ein Minimum reduzieren kann.

Abb. 11 _ Der CAD/CAM-hergestellte Titanaufbau wird eingesetzt und in der gleichen Sitzung mit der fertigen Krone endversorgt. Das Ergebnis ist zufriedenstellend.



Abb. 11

_Kontakt	cosmetic dentistry
<p>Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin Zahnmedizinische Klinik am Wasserturm ZKW 07, 13 (Planken), 68161 Mannheim</p> <p>ZTM Christian Hamm Zahntechnik HAMM Dental Weierstraße 18a, 77866 Rheinau</p> <p>Fumihiko Watanabe Professor & Chairman Dept. of Crown & Bridge School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University 1-8, Hamaura-cho, Niigata, 951-8580, Japan</p>	

KISS-Prinzipien der Ästhetischen Implantologie – Teil 4

Autoren_Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas H. Valentin, Fumihiko Watanabe, Professor & Chairman

_Im letzten Abschnitt unserer Publikationsserie sollen diejenigen Patientenfälle angesprochen werden, bei denen eine Sofortimplantation prinzipiell ausscheidet. Die Defektklasse IV (siehe Abb. 2, Teil 1) bezeichnet anatomische Ausgangsbefunde, bei denen insbesondere die knöcherne Situation so desolat ist, dass sie eine primäre Augmentation notwendig machen. Es handelt sich in der Regel um großzügige dreidimensionale Defekte aufgrund von Zysten, parodontalen Defekten, Tumor, Trauma oder auch nach Explantationen bzw. Implantatverlusten.

Insbesondere stellt sich hier einmal mehr die Frage, mit welchem Augmentationsmaterial der Defekt rekonstruiert werden soll, da neben der Volumstabilität (geringe Resorption des Augmentates) auch eine Vitalisierung desselben erfolgen muss, damit das Implantat später z. B. nicht in einen sog. „Keramikfriedhof“ eingebracht wird, wie es früher bei Hydroxylapatitkeramiken häufiger der Fall war. Die Tatsache, dass es bis heute kein optimales Augmentationsmaterial gibt, welches z. B. Osteoinduktion, große Verfügbarkeit, Volumenkonstanz, Biokompatibilität usw. gleichzeitig mit sich bringt, ist allgemein bekannt.

Obwohl Eigenknochen immer noch als Goldstandard postuliert wird, sind die Resorptionserscheinungen trotz osteoinduktiver Potenz mit bis zu 50 % teilweise nicht akzeptabel, sodass viele Autoren die unkritische Verwendung von Knochenblocks (z. B. Onlaygrafts im zahnlosen Kiefer) zunehmend infrage stellen. Bedingt durch ein besseres biologisches Verständnis und ausgereifere chirurgische Techniken rücken vermehrt alloplastische Materialien mit oder ohne mikromolekulare Zusätze von rekombinanten Mito- oder Morphogenen in den Blickpunkt des Interesses. Aufgrund des noch immer sehr lückenhaften Verständnisses der knöchernen Regenerationskaskade sind die meisten Ansätze noch experimentell, d. h. die In-vitro-Ergebnisse weichen noch zu stark von den klinischen Resultaten ab. Während einige Autoren die Verwendung einer Kombination von autologem und alloplastischem Material bevorzugen, nehmen andere eher einen Mix aus alloplastischen Materialien und rekombinanten Signalproteinen. Diese Zusätze haben sicherlich einen Effekt auf die knöchernen Regenerationskaskade, der klinische Wert insbesondere hinsichtlich des finanziellen Aufwand-Nutzen-Effektes bleibt bislang noch in der Diskussion und kann hier nicht erschöpfend behandelt werden.

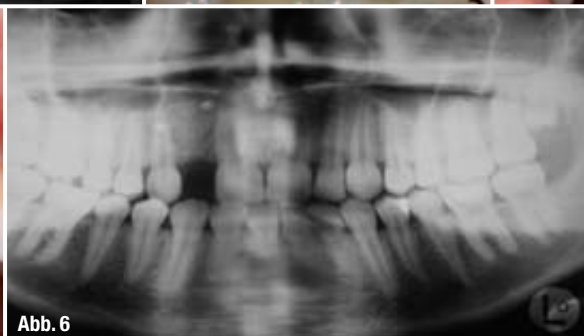
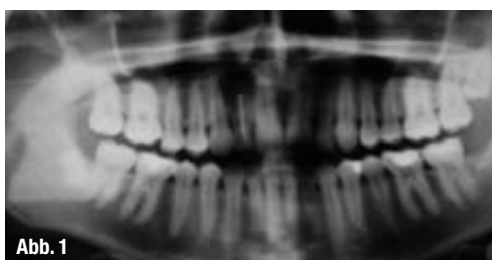
Abb. 1 _ Präoperatives OPG, deutliche Osteolyse nach mehrfacher Wurzelspitzenresektion.

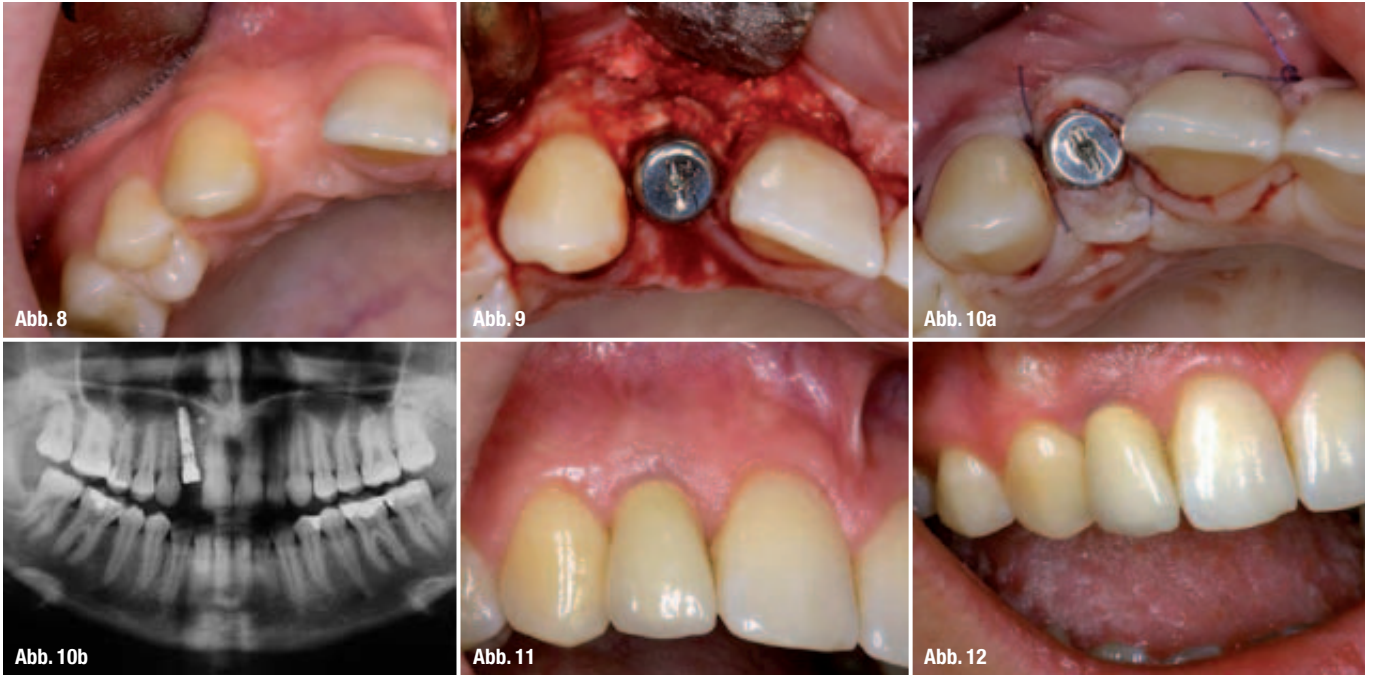
Abb. 2 _ Klinischer Zustand vor Behandlungsbeginn.

Abb. 3 _ Bicorticaler Defekt bei 12.

Abb. 4 _ Zustand nach Zahntfernung 12.

Abb. 5–7 _ Bicorticale Abdeckung mittels xenogenen Knochensatzwerkstoffen und postoperatives OPG.





Die Verwendung von Membranen bei augmentativen Maßnahmen ist unzweifelhaft mit Vorteilen verbunden, sowohl die Knochenquantität, die Knochenqualität als auch die oftmals notwendige primäre Stabilisierung partikulärer Ersatzmaterialien fordern eine subperiostale Abdeckung der zu rekonstruierenden Stelle.

Letztendlich – und dies wird bei allen Diskussionen oftmals vergessen – entscheidet der Wirtsorganismus, insbesondere dessen genetische Potenz und Reaktionsmuster, über eine erfolgreiche Augmentation oder Implantation. Das Regenerationsverhalten wird zwar auch mit durch das Alter des Patienten beeinflusst, allerdings wird die Geschwindigkeit, die Qualität und die Vorhersagbarkeit der knöchernen Regenerationskaskade von einigen genetischen Biomarkern reguliert. Während der allgemein bekannte Interleukin-1 β Status des Patienten als nur einer von vielen Zytokinparametern lediglich eine begrenzte Aussage zur Entzündungsbereitschaft des Gewebes machen kann, liefern PCR-Untersuchungen der sp1-Polymorphismen des VDR3 (Vitamin D3 Rezeptor) und des Col1a1 Gens beispielsweise deutlichere Aussagen zur Ver-

knöcherungstendenz des Osteoids und zur Bindungskapazität des Kollagen 1 für Osteoprogenitorzellen oder mesenchymale Stammzellen (Abb. 2, KISS Teil 1)

_1. Fall, Biotyp 1, Defektklasse IV – die bicorticale apikale Läsion

Eine 25-jährige Patientin stellte sich in unserer Klinik mit einer Fistel in Regio 12 vor. Das präoperative OPG zeigte eine fingerkuppengroße Aufhellung apikal an 12 nach mehreren Wurzelspitzenresektionen alio loco. Die klinische Mobilität des Zahnes war klinisch III, die Patientin klagte über rezidivierende Schwellungen. Die Nachbarbezahlung war kariesfrei (Abb. 1 und 2).

Vor Behandlungsbeginn wurde mit der Patientin eingehend und deutlich besprochen, dass ein Zahnerhalt nicht möglich sei und dass eine sofortige Implantation aufgrund der basalen Defektsituation nicht möglich ist, und zunächst eine Augmentation erfolgen müsse.

Nach Deperiostierung und Ausräumung des Defektes zeigte sich, dass die Zyste nicht nur einen großen

Abb. 8–12_ Bei der Implantation neun Monate postoperativ zeigte sich eine sehr zufriedenstellende Lager-situation, die ohne das Einbringen von autologem Knochen erreicht wurde. Insbesondere konnte die vestibuläre Knochenbrücke (siehe Abb. 4) erhalten werden.



Abb. 13 und 14_ Relativ unauffälliger klinischer und radiologischer Anfangsbefund.

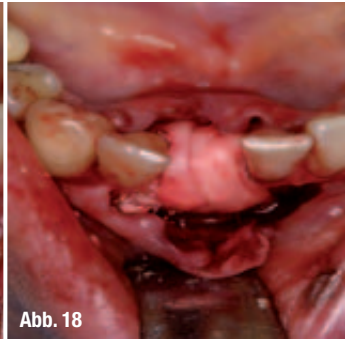
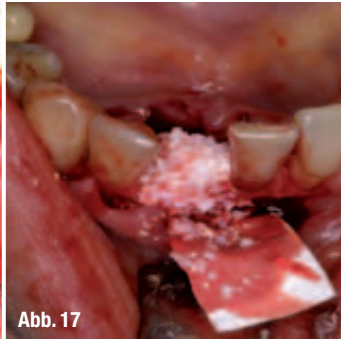
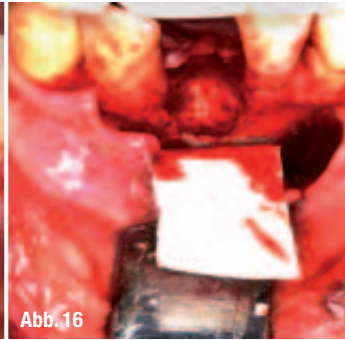
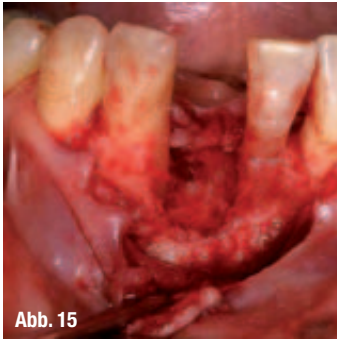


Abb. 15 und 16_ Keilförmige dreidimensionale Defektsituation sowie Beginn der Defektdeckung mittels vestibulär gepinnter Membran.

Abb. 17 und 18_ Technik der transkrestalen Augmentation.

vestibulären Defekt geschaffen, sondern auch palatinal den kompletten Gaumenknochen resorbiert hatte, sodass ein komplett durchgehender bicorticaler Defekt entstanden war (Abb. 3 und 4).

Zu diesem Zeitpunkt galt es, die kleine vestibuläre Knochenbrücke mittels Augmentation so zu erhalten, dass ein möglicher großzügiger Gewebekollaps vermieden und eine möglichst optimale Ausgangssituation für eine spätere Implantatversorgung geschaffen werden konnte. Hierzu wurde der Defekt gründlich unter präoperativem Antibiotikaschutz von Pathologien gesäubert. Vor der Auffüllung des Defektes wurde eine xenogene resorbierbare Membran von palatinal zur Rekonstruktion der Knochenstruktur und zum Abfangen des späteren Augmentates eingebracht. Danach wurde der Defekt mit einem xenogenen Knochenersatzmaterial dicht aufgefüllt und mit einer zweiten Membran von vestibulär über die Crista alveolaris abgedeckt und speicheldicht verschlossen (Abb. 5–7).

Abbildung 8 zeigt den Zustand nach neunmonatiger Heilung, in der Zwischenzeit trug die Patientin eine herausnehmbare Miniplastschiene als Proviso-

rium. Die knöcherne Regeneration war nahezu ohne Substanzverlust abgelaufen und es zeigte sich bei der Implantation ein vitales geeignetes Lagerbett. Das eingesetzte Implantat wurde transgingival versorgt, die Wunde mit Einzelknopfnähten verschlossen (Abb. 8–11).

Nach wiederum viermonatiger Osseointegration wurde das Implantat mit einer konventionellen VMK Krone prothetisch versorgt (Abb. 11). Das zufriedenstellende Ergebnis ist auch nach sechs Jahren (Abb. 12) als stabil zu bezeichnen.

2. Fall, Biotyp 1, Defektklasse IV – die bicorticale parodontal-marginale Läsion

Die 50-jährige Patientin wurde von ihrer Hauszahnärztin aufgrund einer eiternden Zahnfleischtasche am Zahn 41 überwiesen. Nach klinischer und radiologischer Prüfung ergab sich, dass eine Rettung des Zahnes unmöglich war. Der Zahn wurde unter perioperativem Antibiotikaschutz entfernt, bei der Wundsäuberung zeigte sich eine desolante parodon-

Abb. 19_ Postoperativ wurde ein Kunststoffzahn mit Säure-Ätz-Technik provisorisch befestigt

Abb. 20 und 21_ Zufriedenstellendes Regenerationsergebnis nach neunmonatiger Einheilzeit, das Implantat konnte prothetisch korrekt eingesetzt werden.

Abb. 22_ Radiologische Kontrolle post implantationem.



tale bicorticale Defektsituation, welche bis in das apikale Drittel der benachbarten Zähne 31 und 42 reichte. Die beiden Nachbarzähne zeigten mesial respektive distal einen ausgedehnten Verlust des Desmodonts, die Wurzeln lagen größtenteils frei. Die vertikale Defektgröße betrug annähernd 10 mm (Abb. 13 und 14).

Nach Deperiostierung und Entfernung der paradontalen Zyste zeigte sich auch eine desolante bicorticale Defektsituation. Der vertikale Einbruch betrug ca. 10 mm und involvierte sowohl die vestibuläre als auch die linguale Knochenwand. Die Nachbarzähne 43 und 41 hatten medial respektive distal bis in die Wurzelspitze das Desmodont verloren. Nach gründlicher Säuberung wurde mittels einer xenogenen Kollagenmembran, die anterior mittels Titan-Fixationspins in der Corticalis befestigt wurde. Auf diese Weise konnte die Membran zeltartig über die neu augmentierte Crista alveolaris gespannt und lingual ebenfalls mittels Pin fixiert werden (Abb. 15–18).

Während der zwölfmonatigen Einheilzeit trug die Patientin einen zwischen den natürlichen Zähnen mittels Ätz-Technik befestigten Kunststoffzahn. Bei der Eröffnung der Augmentationsstelle zur Implantation zeigte sich, dass der Alveolarfortsatz

ebenso wie das Desmodont der benachbarten Zähne 43 und 41 vollständig regeneriert wurde (Abb. 20). Die Regenerationshöhe betrug mehr als 10 mm vertikal und ca. 5 mm transversal, ohne dass Eigenknochen oder Signalproteine verwendet wurden. Insofern konnte das Implantat kompromisslos in der prothetisch korrekten Position eingebracht werden (Abb. 19–22).

Nach nochmaliger dreimonatiger Implantateinheilzeit konnte schließlich eine konventionelle VMK Krone zum Ersatz des Zahnes 42 eingegliedert werden. Aus einer ehemals desolaten Ausgangssituation konnte mittels einfacher GBR mit einem xenogenen Knochenersatzmaterial nicht nur zwei durch zystische Destruktion stark geschädigte Zähne erhalten werden, sondern auch ein isolierter Kieferkammanteil dreidimensional in einer bislang von uns noch nicht beobachteten vertikalen Dimension von mehr als 10 mm wieder rekonstruiert werden (Abb. 23–24).

_Fazit

Der Patient entscheidet über den Erfolg einer Implantation, nicht der Behandler. Es gibt sicherlich

Abb. 23 und 24 _ Klinisches Ergebnis nach dem Einsetzen der VMK Krone 42 (Abb. 23) und nach fünfjähriger Tragezeit (Abb. 24).

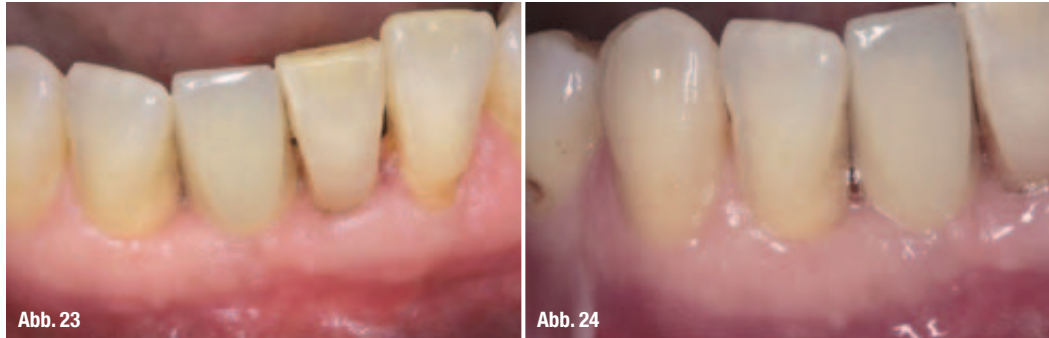


Abb. 25 _ Die Parameter für eine erfolgreiche Implantation sind vergleichbar mit den Tasten eines Klaviers, das Behandlungsergebnis ist ein Ergebnis von Intuition, Übung und Erfahrung.

„Klaviertasten“ für eine ästhetische Implantologie

Diagnose Behandlungsplan	Chirurgische Parameter	Prothetische Parameter	Zahntechnik
Patientenevaluation	Sofortimplantation Primärstabilität Platform Switching Biotyp Switching	Prothetisches Platform Switching Transgingivale Einheilung Okklusion	Zahnwölbung Kontaktpunkt Zervicalform Emergenzprofil
Vorgefertigte Präzisionsteile Ästhetisches Wax-up/ Mock-up Orthodontische Eruption	Insertionstiefe Implantat Typ Inzisions-freie Implantation Interimplantärer Abstand		

Abb. 25

„viele Wege, die nach Rom führen“, entscheidend ist aber, ob die eingesetzten Verfahren einen vernünftigen Aufwand-Nutzen-Effekt zum Ergebnis bieten. Insofern haben sich in unserer Klinik Therapieansätze durchgesetzt, die versuchen, die Anzahl der operativen Interventionen zu minimieren und gleichzeitig effektiv, d. h. zeit- und kostensparend zum Ziel zu kommen. Insbesondere sind hier Konzepte der Sofortimplantation oder -versorgung zu nennen, die aufwendige präimplantologische Augmentationen und Wiederherstellungsverfahren häufig erübrigen.

Die Frage, ob das Konzept einer Sofortimplantation oder Sofortversorgung ein geeignetes Praxis-konzept ist oder nicht, hängt nicht nur von den verwendeten Materialien, sondern vielmehr von der biologischen kritischen Patientenevaluation und dem persönlichen Erfahrungshorizont ab. Das zeitliche Zusammenspiel und die Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Techniken und Parameter (Primärstabilität, Platform Switch, Encode-Technik®, Sofortimplantation, Sofortversorgung, u. a. m.) legen bei richtiger Anwendung den Grundstein für ein ästhetisch-funktionelles Gesamtergebnis. Eine Nichtberücksichtigung oder falsche Kombination dieser Parameter kann zu einem nicht akzeptablen Ergebnis oder zu Implantatverlust führen. Der Behandler muss demnach in erster Linie „einen Blick dafür bekommen“, wie die

postoperative Patientenreaktion sein könnte, d. h., welche Gewebsreaktionen er bei welcher Technik erwarten kann und welche Therapieabfolge er in jedem Einzelfall sicher beherrscht.

Abbildung 25 zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Parameter für ein ästhetisch-funktionelles Behandlungsergebnis.

Letztendlich lässt sich die Implantologie mit einem Klavier vergleichen:

Es reicht nicht aus, ein Klavier zu kaufen, sondern eine virtuose Musik entsteht erst dann, wenn man die einzelnen Tasten in der richtigen zeitlichen Folge und Funktion bedienen kann. _

_ Kontakt

cosmetic
dentistry

Vis. Prof. Dr. Dr. Andreas . H. Valentin

Zahnmedizinische Klinik am Wasserturm ZKW
07, 13 (Planken)
68161 Mannheim

Fumihiko Watanbe

Professor & Chairman
Dept. of Crown & Bridge School of Life Dentistry
at Niigata, The Nippon Dental University
1-8, Hamaura-cho,
Niigata, 951-8580, Japan