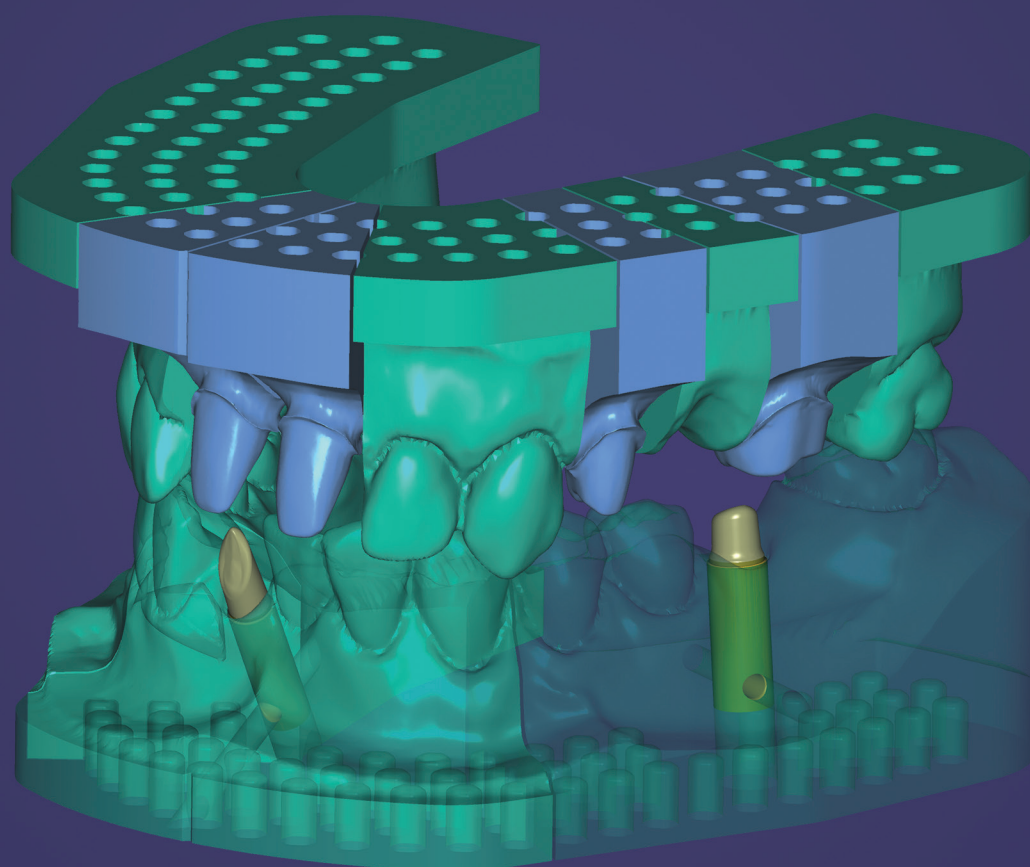


digital

dentistry

_practice & science



digital dentistry

3D-Druck und CNC-Technik
treffen klassisches Handwerk

Spezial

Sinnggebung in der digitalen Welt

Interview

Neue Chancen und Möglichkeiten –
die digitale Zahnheilkunde 2.0

VITAPAN EXCELL® – Ein neuer Maßstab!

Brillante Lebendigkeit in Form, Farbe und Lichtspiel!

Jetzt #Farbtreue bestellen!



Farbtreue

„Der VITAPAN EXCELL entspricht den VITA Farbsystemen
– ein absolutes Muss für einen konfektionierten Zahn!“

ZT Viktor Fürgut



3553D/2

ZTM Josef Reitmaier, M.Sc.

Geschäftsführender Gesellschafter Dental Team GmbH



Zahntechnik 4.0 oder wenn der Prophet nicht zum Berg kommt

„In der Industrie 4.0 verzahnt sich die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. So können Produkte nach individuellen Kundenwünschen hergestellt werden: Sportschuhe mit maßgeschneiderter Sohle und in vom Kunden gewähltem Design oder ein passgenaues und individuell gestaltetes Möbelstück. Industrie 4.0 macht es möglich, Einzelstücke zum Preis von Massenware und das in höchster Qualität zu produzieren. Technische Grundlage hierfür sind intelligente, digital vernetzte Systeme und Produktionsprozesse.“¹

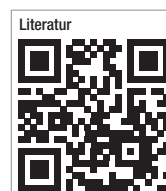
Klingt richtig gut, was da auf der Webseite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie steht. Was mich jedoch ein wenig verwundert – warum eigentlich? – ist die Tatsache, dass in den Beispielen die Zahntechnik nicht erwähnt wird. Ein Schelm, wer Böses dabei denkt. Dass François Duret bereits in den 1970er-Jahren begann, die Zahntechnik zu digitalisieren und ihr, dem analogen Handwerk, damit bis heute eine digitale Vorreiterrolle zuwies, mag mit einem vielleicht überholten Weltbild einer technologisch fixierten Behörde nicht vereinbar zu sein.

Die Lehre hingegen zeichnet bereits ein anderes, moderneres Bild. Der (noch junge) Masterstudiengang² „Digitale Dentaltechnologie M.Sc.“ an der renommierten Universität Greifswald steht explizit auch qualifizierten und erfahrenen, weiblichen wie männlichen Zahn- und Dentaltechnikern offen. Universitär weitergebildet werden sie als analog wie digital umfassend kompetenter Part(ner) im zahnärztlichen Therapieverlauf anerkannt und prägen die Zahntechnik 4.0. Und genau darin liegen große Erfolgchancen für alle am dentalen Geschehen Beteiligten. Trotz oder wegen der künftigen Appro-

bationsordnung. Schaut man sich bei Kollegen oder in entsprechenden Abteilungen bei Dentalfirmen und -unternehmen um, bemerkt man Erstaunliches: „digital immigrants“ werden bereits von ersten „digital natives“ abgelöst. Wenn es im Labor gut geplant war, in Generationenfolge. Dentale Unternehmen überbieten sich mit immer neuen digitalen Produkten und Verfahren, die von diesen beiden Generationen entwickelt wurden. Kurzum: Die digitale Transformation ist in vollem Gang und wartet nicht auf Nachzügler. Auf den fahrenden Zug aufspringen, reicht nicht mehr, man muss ihn führen können.

Der zweite Jahrgang des Masterstudiengangs „Digitale Dentaltechnologie M.Sc.“ wurde kürzlich gestartet. Ein Einstieg ist in Absprache mit der Hochschule jedoch auch zwischendurch möglich. Was man vermittelt bekommt? Das Potenzial der digitalen Dentaltechnologie beurteilen und proaktiv ausschöpfen können, das notwendige technisch-medizinische Wissen für eine interdisziplinäre Orientierung und ein vertieftes Verständnis struktureller und funktionaler Zusammenhänge. Ob es die Mühe wert ist und der Aufwand lohnt? Für unser Labor hat sich meine Teilnahme am Masterstudiengang „Digitale Dentaltechnologie M.Sc.“ schon gerechnet. Der Titel ist Bestätigung meiner (Beratungs-)Kompetenz. Und als kompetenter „digital immigrant“ in den frühen Fünzigern schaue ich persönlich beruhigt in meine (Labor-)Zukunft.

ZTM Josef Reitmaier, M.Sc.





Fachbeitrag 06



Fachbeitrag 16



Event 36

Titelbild:

Model Creator: exocad DentalCAD Add-on-Modul zur Herstellung physischer Modelle aus digitalen Abformscans (© exocad)



Editorial

Zahntechnik 4.0 oder wenn der Prophet nicht zum Berg kommt 03
ZTM Josef Reitmaier, M.Sc.

digital dentistry

Sofortimplantation und digitaler Workflow 06
Dr. Stefan Scherg

3D-Druck und CNC-Technik treffen klassisches Handwerk 12
Alexander von Fehrentheil, ZTM Sascha Morawe, Dr. Sarab Schäfer

Effektive Zahnstellungskorrektur im Frontzahngebiet 16
ZA Philipp Silber

Spezial

Digitalisierung

Sinngebung in der digitalen Welt 24
Stefan Dudas

Interview

Neue Chancen und Möglichkeiten – die digitale Zahnheilkunde 2.0 26

CAD/CAM

Intelligente Bedienkonzepte für Fräszentrum und Dentallabor 28

„Als überholt mich ein **Raumschiff**“ 30

Event

exocad Insights 2018 36
Carolin Gersin

Update „**Digitale Abformung**“ 39

Megatrend **3D-Druck** 40

News

20

Produkte

32

Impressum

42



DESIGNPREIS 2019

Deutschlands schönste Zahnarztpraxis

OEMUS MEDIA AG • WWW.DESIGNPREIS.ORG

ZWP ZAHNARZT
WIRTSCHAFT PRAXIS

**JETZT
BEWERBEN**
EINSENDESCHLUSS: 1.7.2019

Sofortimplantation und digitaler Workflow

Dr. Stefan Scherg

Die Konzepte für Sofortimplantationen mit oder ohne Sofortversorgung sind inzwischen wissenschaftlich fundiert und gut in der implantologischen Praxis integriert. Für die Sofortimplantation ist es auf der einen Seite wichtig, die biologischen Strukturen der Alveole um das Implantat herum zu stabilisieren, damit langfristig der Erhalt und der Erfolg gewährleistet werden.^{28–30,79} Auf der anderen Seite soll, um die Fixtur sofort versorgen zu können und die Extraktionsalveole zusätzlich zu stützen, eine möglichst hohe Primärstabilität erzielt werden.⁸⁰ Folgender Fachbeitrag beschreibt anhand eines Fallbeispiels das Vorgehen und die Vorteile einer Sofortimplantation mithilfe des digitalen Workflows.

Eigenschaften

Das hier vorgestellte Implantatsystem (NobelActive) ist vor zehn Jahren in den Markt eingeführt worden und verfügt über eine entsprechend gute wissenschaftliche und klinische Dokumentation.^{75–78} Der sich erweiternde, wurzelförmige Implantatkörper des Systems verhält sich im koronalen Drittel wie ein Osteotom, und das doppel-läufige Kompressionsgewinde mit den apikal weit ausladenden Gewindeflanken zur Spitze hin verdichtet durch eine minimale Osteotomie den Knochen, sodass selbst in ungünstigen Knochensituationen und nach mehrfachen Korrekturen der Implantatposition die Primärstabi-

lität erreicht werden kann.¹⁰ Diese Funktionen helfen, um in anspruchsvollen Situationen eine hohe Primärstabilität zu erreichen, und ermöglichen die Sofortimplantation und Immediate Function.^{1,3,6–12,15,17} In einem Modellversuch konnte nachgewiesen werden, dass mit dem hier beschriebenen Implantat ein im Vergleich zu Implantaten anderer Premiumhersteller höheres Eindrehmoment erzielt werden kann.³⁸

Dank Kammern für das Rückwärtsschneiden mit apikalen Bohrschneiden können erfahrene Anwender die Implantatposition während des Einsetzens anpassen, um eine optimale Ausrichtung der prothetischen Versorgung zu erzielen, insbesondere in Extraktionsalveolen.¹⁰

Das hier beschriebene Implantat verfügt über eine oxidierte TiUnite-Oberfläche. Es bewahrt hohe Stabilität während der Einheilung durch schnelle Knochenbildung und fördert den langfristigen Erfolg.²⁰ Des Weiteren zeichnen sich die Implantate durch ein leicht marginales Knochenremodeling während der Einheilungsphase aus, gefolgt von zunehmendem oder stabilem Knochen-niveau.^{1,3,4,8,11,13,14}

Das Implantat verfügt über eine Innenkonusverbindung und ein integriertes Platform Switching für eine verbesserte Weichgewebsanlagerung, das durch den inversen Konusverlauf im Schulterbereich verstärkt wird.^{21–24} Das verhindert einen zu starken Druck auf die verbleibende Knochenstruktur und optimiert das Knochen- und Weichgewebsvolumen für eine natürlich aussehende Ästhetik.^{8,14,25–27} Die konische Innenverbindung mit Sechskant bietet eine hohe Passgenauigkeit und mechanische Festigkeit. Zudem konnte in einem In-vitro-Vergleich

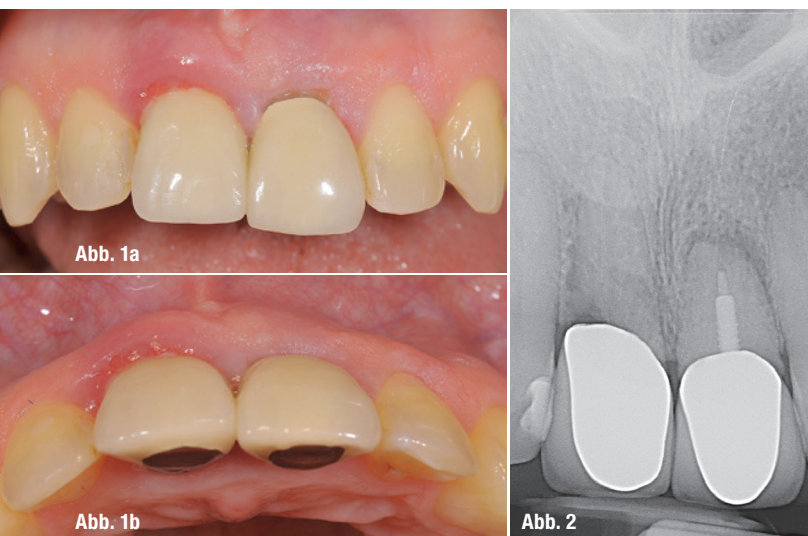


Abb. 1a und b: Ausgangssituation der nicht erhaltungswürdigen Zähne 11 und 21. **Abb. 2:** Röntgenbild von 11 und 21.

dem Implantat mit der konischen Implantat-Abutment-Verbindung, gegenüber Systemen mit einer Flat-to-flat-Verbindung, unter Belastung eine geringere bakterielle Besiedelung des Interfacebereichs nachgewiesen werden.³¹

Studien mit den hier beschriebenen Implantaten für die Sofortbelastung zeigen einen insgesamt signifikanten Anstieg im Papillenindex ($P < 0,001$; Wilcoxon-Signed-Rank-Test) – von der Implantatinserterion bis zur Kontrolluntersuchung nach drei Jahren.^{1,3,11}

Langzeitergebnisse

Das Implantat erzielt eine hohe Primärstabilität bei allen Knochenqualitäten sowie eine hohe Gesamtüberlebensrate (CSR, Cumulative Survival Rate) von 95,7 bis 100 Prozent nach zwei bis fünf Jahren in verschiedenen klinischen Situationen und bei der Sofortbelastung.^{1,3,5–8,11,12,15–17,19}

Neben der inzwischen umfangreichen wissenschaftlichen Begleitung fällt die Beurteilung dieses Implantats nach über zehn Jahren Anwendung vor allem durch die Praktikabilität im Praxisalltag positiv auf. Es steht mit diesem System ohne weitere Instrumente die komplette Prothetik der konischen Implantat-Abutment-Verbindungen zur Verfügung. Ob Einzelzahn-, mehrgliedrige Versorgungen oder Konzepte für den zahnlosen Kiefer, ob Ober- oder Unterkiefer oder digitale Planungssoftware, alle Indikationen sind mit diesem Implantat sicher beherrschbar. Das Indikationsspektrum des hier vorgestellten Implantats umfasst damit vor allem folgende Fälle:

- Primärstabilität zur gleichzeitigen Augmentation und Implantation^{47,48,54–59,65–71,81}
- Sofortimplantation und Sofortversorgung im Frontzahnbereich^{43–46,49–53,60–64,72}
- Sofortimplantation zur Vermeidung von Augmentationen im Seitenzahnbereich⁷³
- All-on-4 Konzept^{20,32–37,39–42}
- Sofortimplantation und digitaler Workflow

Digitaler Workflow

Anhand eines Fallbeispiels sollen das Vorgehen und die Vorteile in der Umsetzung des digitalen Workflows diskutiert werden: Durch die Integration des Systems in die digitale Planungsplattform (DTX Studio bzw. NobelClinician) können auch die Prozessabläufe zur Ausnutzung der Vorteile des digitalen Workflows umgesetzt werden. Um Behandlungen mittels digitaler Techniken zu vereinfachen, beruhen viele Konzepte auf Sofortimplantation mit Sofortversorgung, was als Grundlage eine verlässliche und gut prognostizierbare Primärstabilität des Implantats voraussetzt. Aus Sicht der Patienten ist nachvollziehbar, dass dieser Weg favorisiert wird, um die Anzahl und den Umfang von operativen Maßnahmen zu reduzieren.

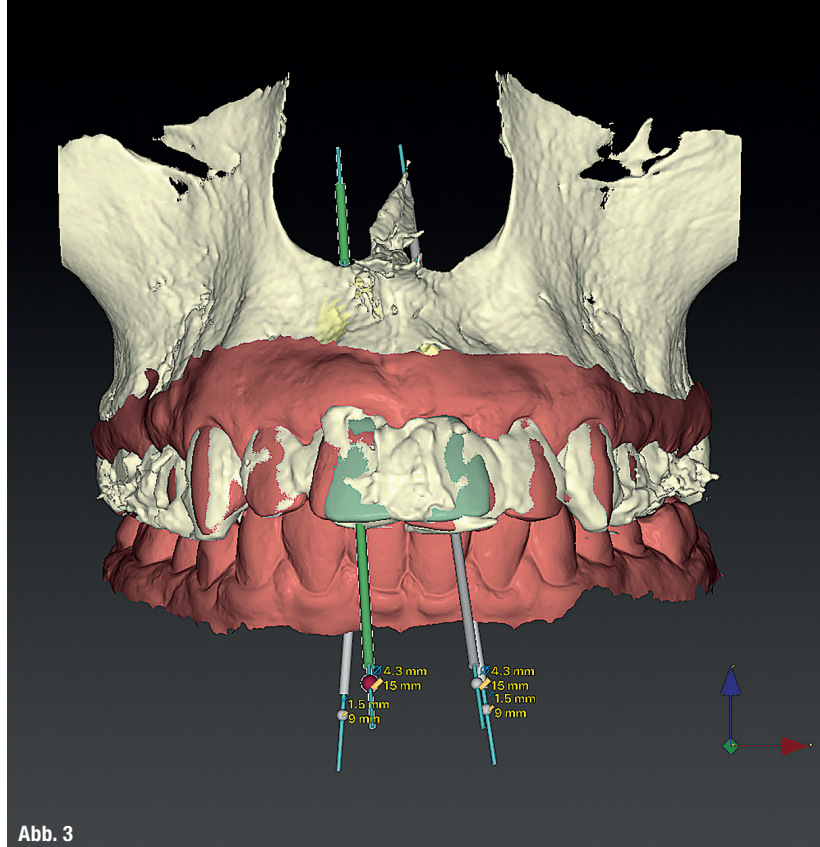


Abb. 3

Abb. 3: 3D-generiertes Bild aus der Planungssoftware NobelClinician.

Mit der DVT-Technik in Kombination mit intraoralem Scanning ist es möglich, vorab eine provisorische Versorgung herzustellen, welche operativ nur noch mit wenigen Arbeitsschritten angepasst werden muss. Alternativ ist es auch möglich, eine Modellsituation per Laborscanning zu digitalisieren und dann den gleichen Prozessweg zu bestreiten. Bei beiden Wegen sind der zeitliche und materielle Aufwand zur Planung überschaubar.

Als Behandlung am Patienten ist entweder der intra-orale Scan der Ausgangssituation notwendig oder eine analoge Situationsabformung. Ob die zu behandelnden Zähne noch vorhanden sind oder es sich bereits um eine Lücke bzw. ein Freiende handelt, ist für das Verfahren unerheblich. Wurde über eine Abformung ein Modell hergestellt, muss dieses mit einem Laborscanner digitalisiert werden. Anschließend können die beiden Datensätze (DVT und Patientenscan) mittels der hier verwendeten Planungssoftware eingelesen und gematched werden. Damit steht in der intuitiv zu bedienenden Software der Patientenfall als berechnetes dreidimensionales Modell oder in Schnitten der Realsituation zur Verfügung. Die Neuerung besteht darin, dass die Software nach Markierung eigenständig fehlende oder zu ersetzende Zähne einfügt. Diese farblich anders dargestellten Zähne können per Mausklick in Größe, Form und Stellung angepasst werden. Hier ist auch die Planung mit Implantaten von Fremdherstellern möglich. Am Ende der Planung kann dann die individuell veränderbare chirurgische Schablone zur positionsgenauen Implantatinserterion bestellt werden. Zusätzlich kann die prothetische Planung als digitaler Datensatz zu einem Partnerlabor versendet werden. In der Laborsoftware (DTX Studio) wird daraus ein Kunststoffprovisorium generiert (CAD), das entweder

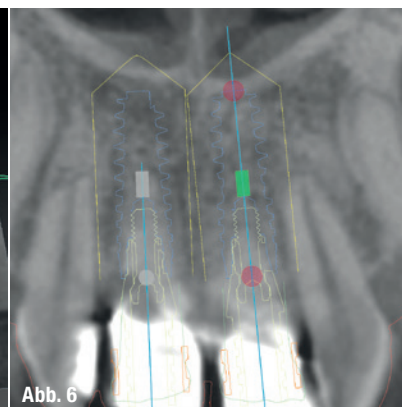
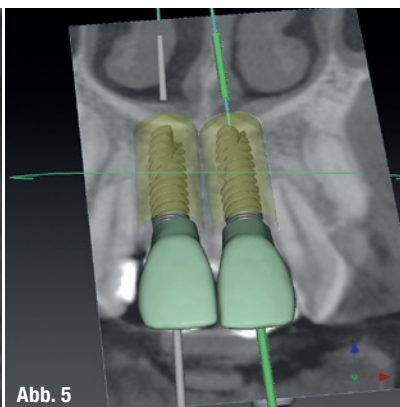
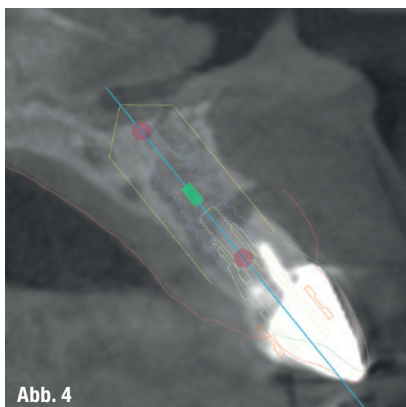


Abb. 4: Ausschnitt aus dem DVT mit fehlender bukkaler knöcherner Wand an 21. **Abb. 5:** Von der Software berechnete prothetische Kronen (grün). **Abb. 6:** Virtuelle Planung der Implantate mit Abutments zur vertikalen Positionierung.

per 3D-Druck oder CAM-Verfahren im Labor oder in einem Fräszentrum hergestellt wird (TempShell). Da dieses Provisorium für eine Sofortbelastung spannungsfrei an das zu inserierende Implantat über ein provisorisches Abutment (Temporary Snap Abutment) im Mund angepasst werden muss, berechnet die Software automatisch „Flügel“ am Provisorium zur Fixierung an den Nachbarstrukturen.

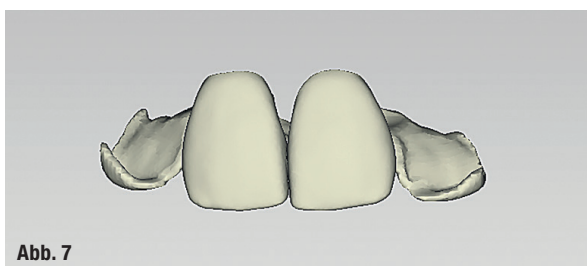


Abb. 7: Durch die DTX Studio-Software generiertes Provisorium. **Abb. 8:** CAD/CAM-gefertigtes Provisorium ohne vorherigen Abdruck. **Abb. 9:** Provisorium mit „Flügeln“ (TempShell).

Patientenfall

Der hier dargestellte Patientenfall zeigt die geplante Ausgangssituation mit zwei nicht erhaltungswürdigen Zähnen 11 und 21, die entsprechend der beschriebenen Vorplanung mit zwei Implantaten primärstabil versorgt werden konnten. Neben augmentativen knöchernen GBR-Maßnahmen wurde auch die Weichgewebssituation in diesem Eingriff durch ein Bindegewebstransplantat optimiert. Das zuvor über den digitalen Planungsweg CAD/CAM-hergestellte Kunststoffprovisorium konnte mittels der „Flügel“ an die temporären Abutments adaptiert werden. Am Ende wurden die Fixierungshilfen abgetrennt.

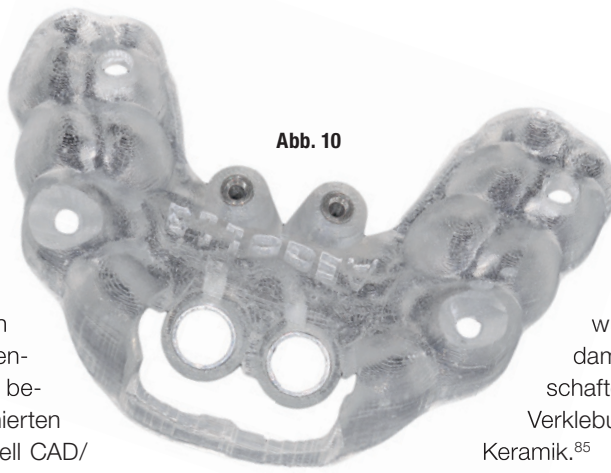
Bei Fällen mit weniger begleitenden Maßnahmen im Bereich des Hart- und Weichgewebes besteht auch die Möglichkeit, bereits intraoperativ die Position der Implantate analog mit fixierten Abformpfosten oder digital mittels Scanning zu übertragen. Damit steht bereits zum Zeitpunkt der finalen Versorgung die definitive Prothetik zur Verfügung.

Bei dieser Patientin konnte nach der entsprechenden Einheitszeit aus dem gesamten prothetischen Portfolio von zementierten und verschraubten Lösungen ausgewählt werden. Es besteht die Möglichkeit der klassischen Abformung und Herstellung von individuellen Abformpfosten, um die geschaffene Weichgewebssituation auch übertragen zu können.

Damit der digitale Weg konsequent weitergeführt werden kann, wird der Bereich um die Fixtoren mit entsprechend eingebrachten Scanbodies auf den Implantaten gescannt und nur dieser Ausschnitt in den vorab gescannten Kiefer eingelagert, sodass sich durch das zügige Vorgehen auch das geschaffene Emergenzprofil nicht verändern kann.

Aufgrund der Möglichkeit, den prothetischen Schraubenkanal gegenüber der Implantatachse um bis zu

Abb. 10



25 Grad zu neigen, zur Vermeidung einer zementinduzierten Periimplantitis, werden verschraubte Einzelkronen als definitive Versorgung verwendet.⁸⁶⁻⁹² Die ASC-Abutments bestehen aus einem konfektionierten Titaninsert und einem individuell CAD/CAM-designten und -hergestellten Zirkonabutment, das vom Zahntechniker direkt als Cut-back im vestibulären Bereich verblendet oder mit einer Lithiumdisilikatkronen adhäsiv versorgt werden kann. Beim Einbringen im Mund wird das Insert durch das Anziehen der Befestigungsschraube ohne zusätzliche Verklebung durch die vorgegebene Passung mechanisch

fest und exakt adaptiert, was in einem Vergleichstest auch bestätigt wurde.⁸⁴ Zudem entfallen damit die negativen Eigenschaften durch die sonst übliche Verklebung der Metallinserts in die Keramik.⁸⁵

Zusammenfassung

Äußerten sich 20 Prozent der implantologisch tätigen Zahnärzte immer noch dahin gehend, dass sie die Sofortimplantation an sich für nicht wissenschaftlich belegt und nicht evidenzbasiert halten, so weisen die aktuellen

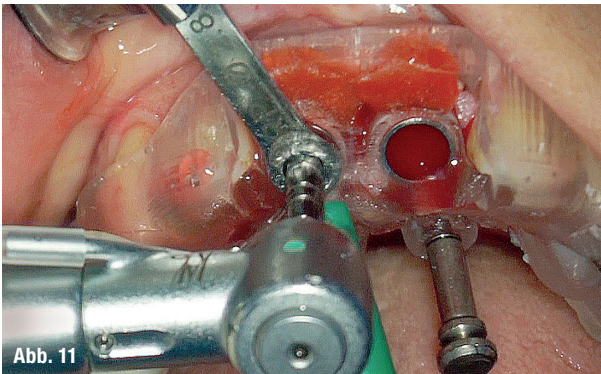


Abb. 11

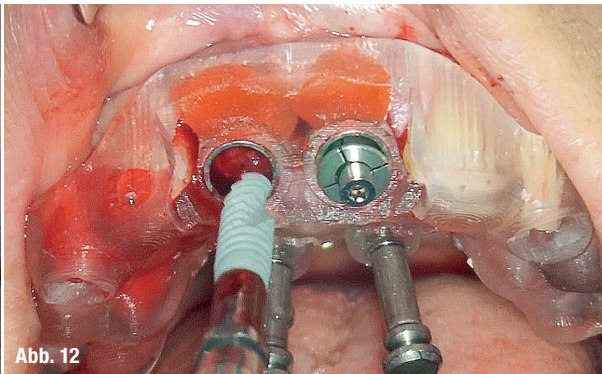


Abb. 12

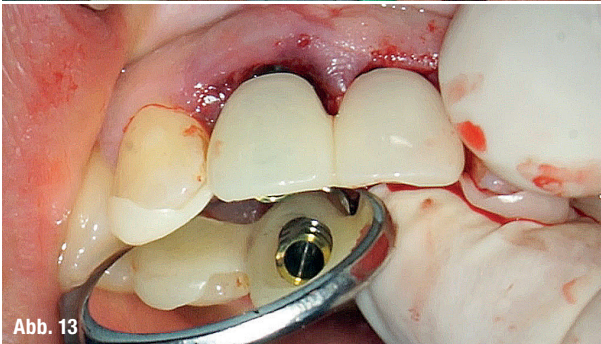


Abb. 13

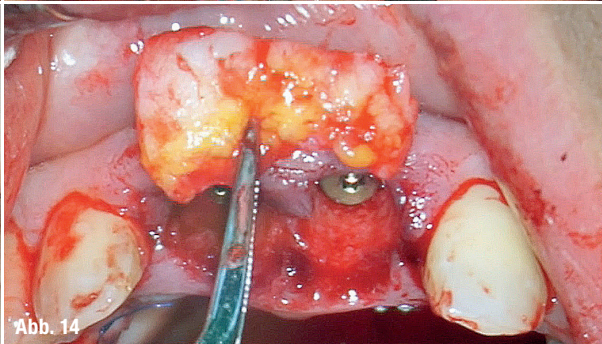


Abb. 14

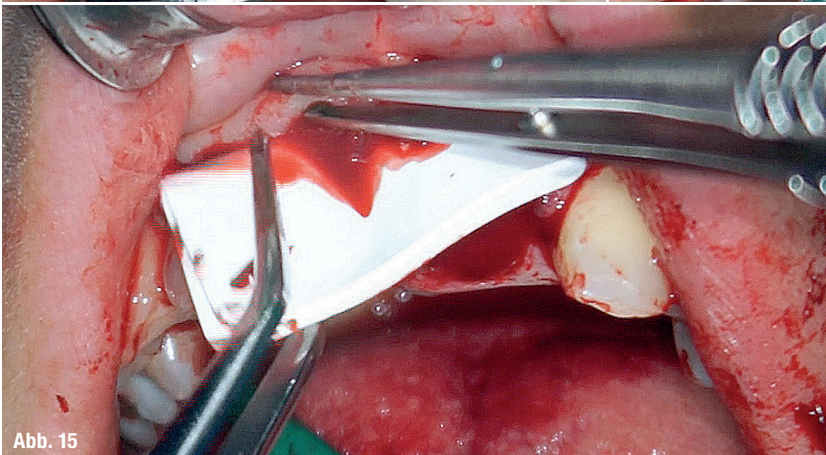


Abb. 15

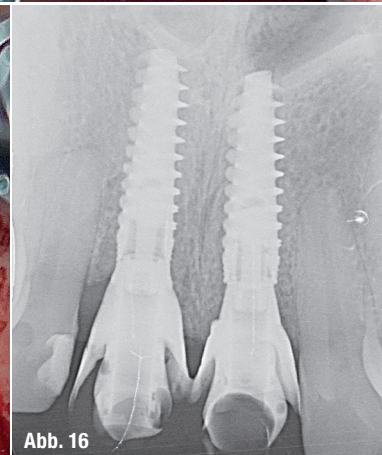


Abb. 16

Abb. 10: OP-Schablone nach digitaler Planung. **Abb. 11:** Eingesetzte OP-Schablone und geführte Aufbereitung. **Abb. 12:** Einbringen des Implantats. **Abb. 13:** Intraoperative Anpassung des Provisoriums. **Abb. 14:** Entnommenes Bindegewebstransplantat. **Abb. 15:** Einbringen der Kollagenmembran zur Stabilisierung der bukkalen Wand. **Abb. 16:** Röntgenologisches Ergebnis nach Sofortimplantation und Anpassung des Provisoriums.