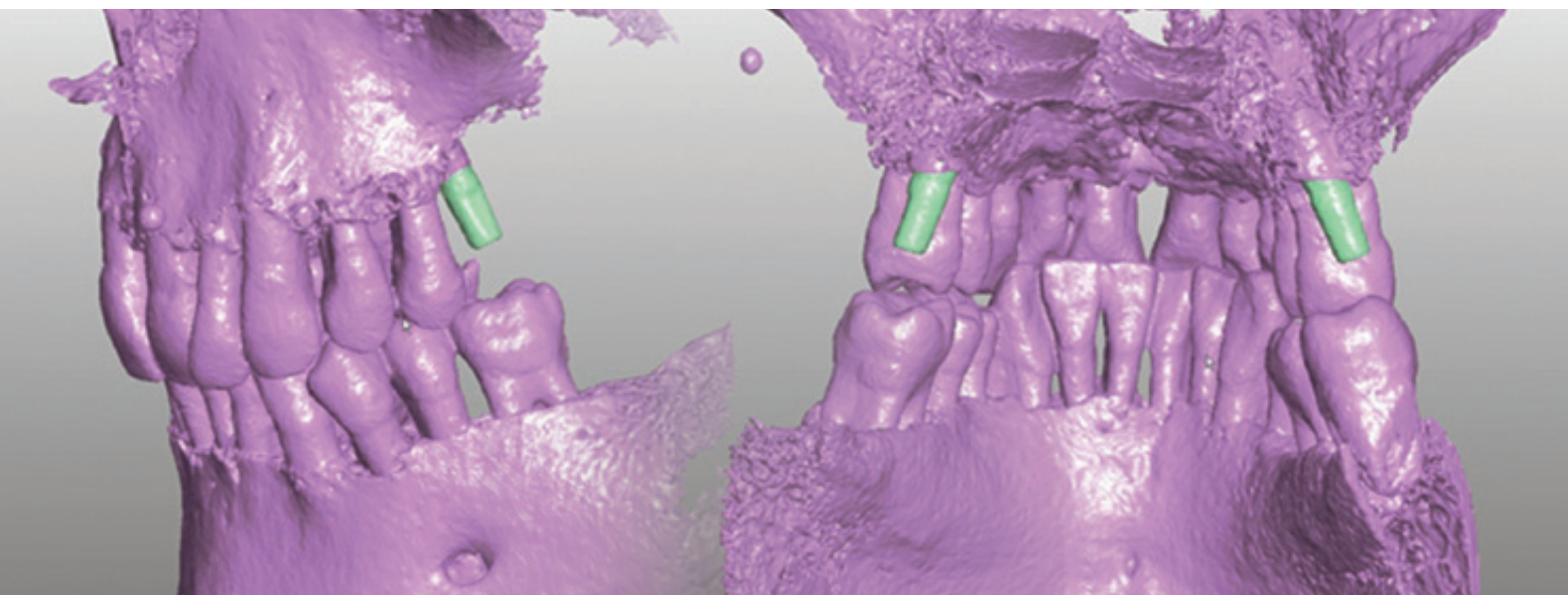


Implantatprothetik im Schonverfahren

Steffen Deppert-Labsch, Andrea Hauler, Frank Hornung, Volker Knorr

Der Zahnarzt Dr. Volker Knorr arbeitet nach dem Knorrconcept, einer Verfahrenskette zur Herstellung von Zahnersatz auf Grundlage der digitalen Abbildung eines Cone Beam CT



Ausgangssituation:

Ein 52-jähriger männlicher Patient stellte sich zur Versorgung der fehlenden Zähne 16 und 26 bei uns in der Praxis vor (Abb. 1). Wir entschlossen uns zu zwei transgingivalen Implantationen (flapless). Dank des selbstschneidenden Gewindes und der weichen Knochenqualität war es möglich, das Implantatbett hauptsächlich mit Osteotomen aufzubereiten. Der Patient hatte über die gesamte Behandlungszeit bis zur Eingliederung des Zahnersatzes keine Schmerzen und keine Schwellung.

Behandlung:

Nach erfolgter Implantation schraubten wir das definitive Abutment (knorrconcept DVT / C 2.0) direkt auf die Fixtur. Zirkulär um dieses Abutment wurde zuvor das Emergenzprofil mit Hilfe eines rotierenden Diamanten angelegt. Um dieses Emergenzprofil zu konservieren, füllten wir den entstandenen Gingivakrater mit Composite auf (Abb. 1).

Zur exakten Lagebestimmung der Implantate und OP-Kontrolle wurde postoperativ eine digitale Volumentomographie angefertigt (Abb. 2). Gewählt wurde die so genannte „Safe Beam Technik“ mit einem FOV (Field of View) von 80 mm x 80 mm, 360° Umlauf, 110 kV Röhrenspannung und einer automatischen Anpassung der Stromstärke (mA). Zur Reduzierung der Dosis wurde eine effektive Bestrahlungszeit bis max. 5 Sekunden gewählt. Die geringe Bestrahlungszeit wird durch gepulste Hochfrequenz-Röhren erreicht. Für die Bildschärfe ist ein Brennfleck von 0,3-0,5 mm nötig. Damit die DICOM-Daten erfolgreich segmentiert werden können, ist die Kalibrierung des Gerätes nach Hounsfield Voraussetzung. Wir verwenden dafür das Acteon Whitefox CBCT – Acteon Germany GmbH. Nach der Implantation verzichteten wir auf eine Abformung und die Anfertigung von Bissregistralen. Die notwendigen Informationen wie Zahnmorphologie, Kontaktpunkte etc. erhielten wir aus den



Abb. 1

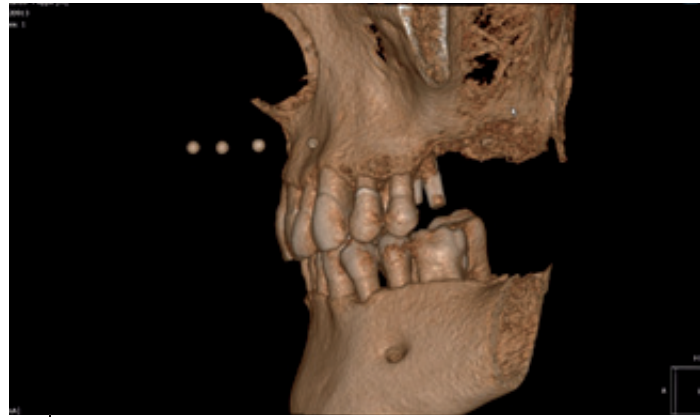


Abb. 2

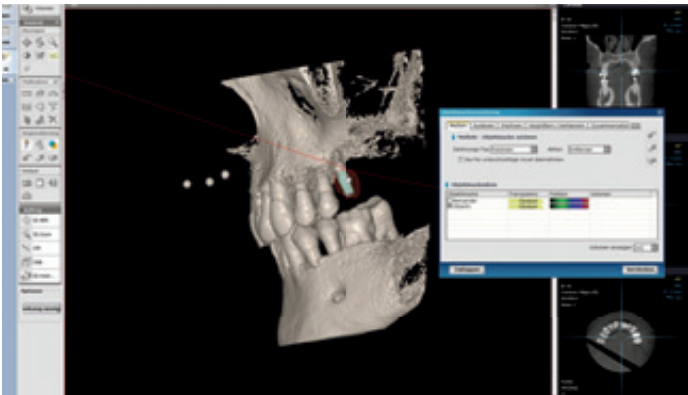


Abb. 3

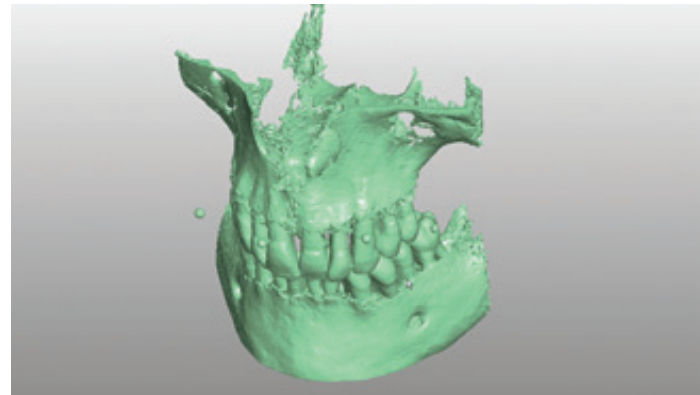


Abb. 4

Daten des vorliegenden DVT-Scans des Patienten. Diesen Scan hatten wir vom DICOM-Format in ein STL-Format konvertiert, um die Datensätze anschließend auch für das CAD/CAM-System nutzen zu können. Die Umwandlung der DICOM-Daten in STL erfolgte über die 3D Rekonstruktionssoftware On Demand mit STL-Schnittstelle (SurfaceTesselationLanguage, Beschreibung der Oberfläche durch Dreiecke, oder auch StandardTriangulationLanguage). Für die Erstellung der STL-Datensätze mit der Software wurden eigene Objekte für die Implantatabformung ausgearbeitet. Aus diesen Objekten wurde über die Exportfunktion (Save to STL) und Oberflächen-Generierungsoption mit High-Quality ohne Filter der STL Export generiert.

Darstellung der Zahnkränze:

Im DVT sind eine Vielzahl von Grauwerten erkennbar. Die Hounsfield-Kalibrierung spezieller DVT-Geräte ermöglicht die Separierung dieser Grauwerte. Um nun die Form der Zähne dreidimensional exakt zu erfassen, extrahiert man die Grauwertstufen von Schmelz, Dentin und Wurzelzement und erstellt daraus einen Datensatz, der die Oberflächen der Zähne reproduziert (Abb. 3). Dieser Datensatz wird anschließend in das Format STL gewandelt (Abb. 4).

Implantatabformung über die DVT-Daten:

Über die Hounsfield-Segmentierung (Abb. 5) ist es ebenfalls möglich, einen Datensatz zu erzeugen, der ausschließlich Titanelemente darstellt. In den meisten Fällen empfehlen wir, direkt intraoperativ ein spezielles für dieses Vorgehen designtes Abutment einzuschrauben. Folglich sehen wir im „Titan-datensatz“ Abutments und Fixturen (Abb. 6). Auch dieser Datensatz wird in das Format STL gewandelt. Der Datensatz der Zahnoberfläche und der „Titan-datensatz“ werden nun übereinander gelegt, sodass ein Gesamtbild entsteht, das die Elemente in ihrer korrekten dreidimensionalen Ausrichtung zueinander zeigt (Abb. 7 und 8).

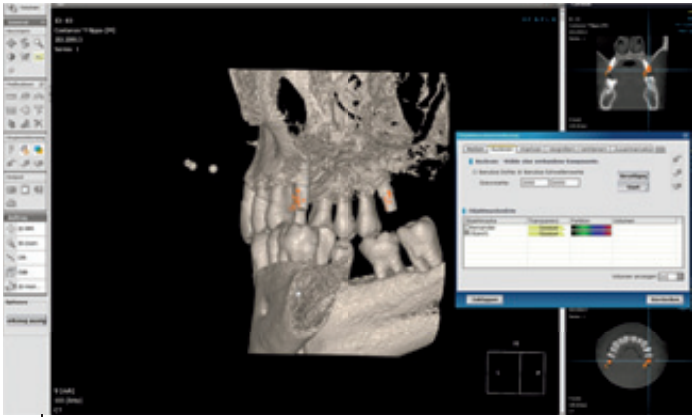


Abb. 5

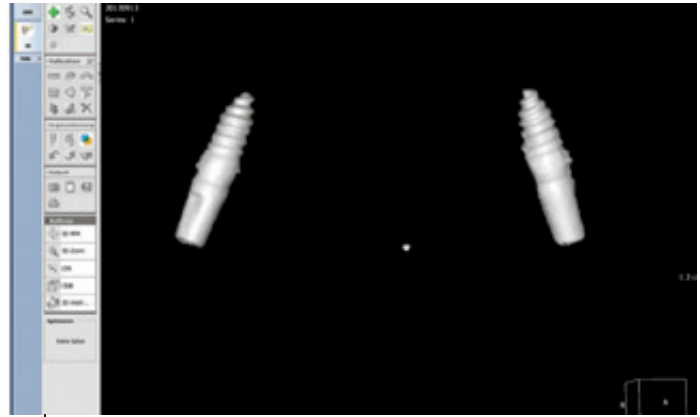


Abb. 6

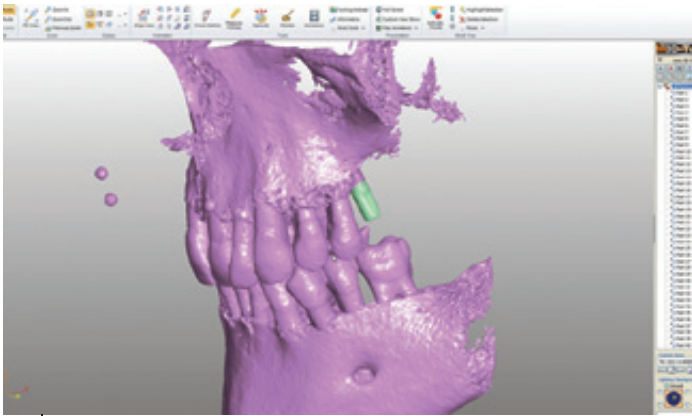


Abb. 7

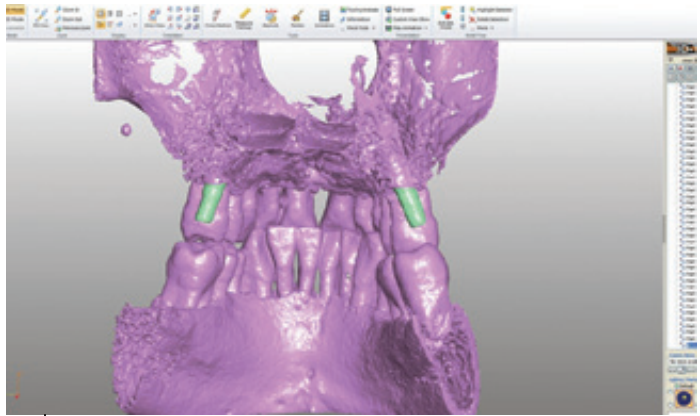


Abb. 8

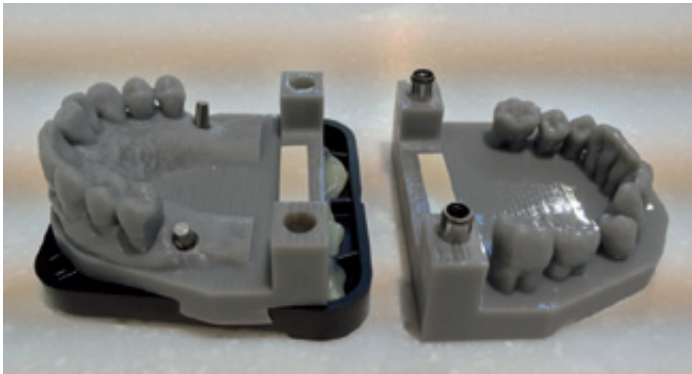


Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

Verwendete Materialien und Geräte:

Acteon Whitefox CBCT
(Acteon Germany GmbH)

exocad
(exocad GmbH, Darmstadt)

knorrconcept
(Knorrconcept GmbH, Eislingen)

Bissnahme über die DVT-Daten:

Der Patient trägt beim Scan eine Schiene in habitueller Okklusion und verhindert damit, dass die Datensätze der Ober- und Unterkiefer-Elemente miteinander verschmelzen.

Der bearbeitete Datensatz diente als Grundlage für die Herstellung eines Modells nach der Rapid-Prototyping-Methode. Diese automatisierte Fertigung setzt CAD-Daten in Kunststoffobjekte um. In unserem Fall entstand mittels eines eigens entwickelten Modelbuilder-Prototyps ein OK/UK-Kunststoffmodell im Stereolithographie-Verfahren (Abb. 9). Die passenden Laboranaloge aus Titan (knorrconcept M / DVT 2,0 bzw. knorrconcept M / DVT 0,5; Abb. 10) wurden anschließend eingesteckt. Im Labor wurde das Modell mit einem Scanner wieder digitalisiert, um die Kompatibilität mit Exocad herzustellen und das Modell für das CAD/CAM-Verfahren vorzubereiten. Mit Hilfe spezieller Software wurde der Zahnersatz designt und in einen virtuellen Artikulator gestellt. Im Anschluss wurden die einzelnen Elemente mittels CAD/CAM-Technik aus Zirkon gefräst und anschließend überpresst. Wir entfernten die provisorische Composite-Manschette (Abb. 11) und gliederten die Krone im Rahmen eines knorrconcept-Kurses ein. Nach der Zementierung waren keine individuellen Korrekturen mehr notwendig (Abb. 12 und 13).

Fazit und Diskussion:

Unser Konzept bietet aufgrund der minimalinvasiven Implantologie und der virtuellen Abformung mittels DVT folgende Vorteile: Es ist nur ein chirurgischer Eingriff notwendig, Kosten und Dauer der Behandlung sind geringer, das Behandlungsergebnis ist ästhetisch überzeugend und der Patient hat weniger Schmerzen und Schwellungen.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, den virtuellen Weg am Stück zu gehen und damit auf die Modellherstellung mittels Rapidprototyping zu verzichten. Die dafür nötigen Tools wie beispielsweise das DVT mit Hounsfieldkalibrierung, eine Segmentierungssoftware, ein virtueller Artikulator, eine ZE-Designsoftware und Fräsmaschinen stehen alle zur Verfügung. Ohne den Schritt einer Modellherstellung vermeidet man mögliche Übertragungsfehler, Zeit und Kosten. Allerdings ist auch bei einem lückenlos digitalen Vorgehen die Farbgestaltung der Keramikelemente problematisch. Eine mögliche Lösung könnte das Bemalen der vollanatomisch gefrästen Kronen sein. Bei sehr hohem ästhetischem Anspruch müsste man auf mehrfarbige Keramikrohlinge zurückgreifen.



Andrea Hauler ZT
Steffen Deppert-Labsch
ZTM

*Protrusion Zahntechnische
Werkstatt
Knorrconcept GmbH
Zentrum für digitale Zahntechnik
und Implantatprothetik
Hauptstraße 2, 73054 Eislingen
www.zahnruine.de
www.knorrconcept.de
info@zahnruine.de*



Frank Hornung
Dipl. Informatiker

CEO DORNMEDICAL GmbH
• Jahrgang 1966
• 1989 Maschinenbau Techniker,
Schwerpunkt Sondermaschinen
bau und Medizintechnik
• 1995 Studium Informatik FH
Würzburg, Schwerpunkt
Regelungstechnik und
Künstliche Intelligenz
frank.hornung@dornmedical.de



Dr. Volker Knorr

- 2000 Abschluss Studium der Zahnmedizin EKU Tübingen
- 2001 Promotion
- seit 2002 implantologisch tätig
- 2006 Gründung der Gemeinschaftspraxis „Zahnheilkunde Mühlesgässle“ in Eislingen/ Fils
- 2006 Titel MOM Implantology
- 2012 Gründung der Knorrconcept GmbH
www.knorrconcept.de

Abrechnungsbeispiel: Implantatprothetik im Schonverfahren

Ingrid Honold

Implantate sowie funktionsanalytische und funktionstherapeutische Maßnahmen sind „Privatleistungen“, welche von der gesetzlichen Krankenkasse in der Regel nicht bezuschusst werden. Beim gesetzlich versicherten Patienten sollte vor Behandlungsbeginn eine „Private Behandlungsvereinbarung“ nach § 4 Abs. 5 BMV-Z / § 7 Abs. 7 EKV-Z getroffen werden.

Zahn/Zähne/regio	Anzahl	Behandlungssitzungen	Leistungen nach GOZ/GOA/BEB	Hinweise
OK	1	Beratung/Planung	§ 9 GOZ – BEB 0706 Foto-Video Dokumentation, je Fall	ggf. Istzustand darstellen mittels Fotodokumentation
	1	Implantation –	Ä1 – Beratung auch mittels Fernsprecher	
	1	Vorgehensweise	0010 – Eingehende Untersuchung zur Feststellung von Zahn-, Mund- und Kiefererkrankungen	
	1	Knorrconcept	ggf. 8000-Klinischer Funktionsstatus	
OK/UK	1	Aufklärung, Risiken,	0060 – Abformung beider Kiefer für Situationsmodelle	
	1	Kosten, Erläuterung	ggf. 8010 – Registrieren der gelenkbezüglichen Zentrallage des Unterkiefers	
	1	Berechnungsgrund-	ggf. § 9 GOZ – BEB1116 - FGB Registrierhilfe	
	1	lage etc.	ggf. 8020 – Arbiträre Scharnierachsenbestimmung	
	1		Ä5004 – Panoramaschichtaufnahme der Kiefer	GOÄ – reduzierter Gebührenrahmen (1,0-2,5)
OK	1		9000 - Implantatbezogene Analyse und Vermessung des Alveolarfortsatzes, des Kieferkörpers und der angrenzenden knöchernen Strukturen sowie der Schleimhaut, einschließlich metrischer Auswertung von radiologischen Befundunterlagen, Modellen und Fotos zur Feststellung der Implantatposition, ggf. mit Hilfe einer individuellen Schablone zur Diagnostik, einschließlich Implantatauswahl, je Kiefer	
	1	Erstellung eines Heilplans	0040 - Aufstellung eines schriftlichen Heil- und Kostenplans	
OK/UK	2	ggf. Herstellung einer	§ 9 GOZ – BEB 0002 – Modell aus Superhartgips	
OK/UK	2	Bohrschablone	ggf. §9 GOZ – BEB 0241 – Doublieren eines Modells	
OK/UK	2	Praxislabor/Fremd-	ggf. § 9 GOZ – BEB 0002 - Modell aus Superhartgips	
	1	labor	ggf. § 9 GOZ – BEB 0405 - Modellmontage in indiv. Artikulator II	
	1		ggf. § 9 GOZ – BEB 0408- Montage eines Gegenkiefermodells	
	1		ggf. § 9 GOZ – BEB 0511 – Mehraufwand für Einstellen nach Zentrikregistrat	
	1		ggf. § 9 GOZ – BEB 0521 Auswerten eines Registrates	
	1		ggf. § 9 GOZ – BEB 1223 - Parallelbohrschablone für Implantat	
	2		ggf. § 9 GOZ – BEB 1313 - Positionierung von Bohrhülsen	Materialkosten für die Bohrhülsen sind zusätzlich berechnungsfähig

Der unterschriebene Kostenvoranschlag liegt vor, ebenso die schriftliche Einwilligung in die Behandlung.

Zahn/Zähne/regio	Anzahl	Behandlungssitzungen	Leistungen nach GOZ/GOA/BEB	Hinweise
	1	Termin zur Insertion der Implantate	ggf. Ä1 – Beratung auch mittels Fernsprecher	einmal je Behandlungsfall berechnungsfähig – hier gilt der Zeitraum eines Monats
	1	Einbringen der	ggf. Ä5 – Symptombezogene Untersuchung	
regio 16,26	2	Abutments – Knorrconcept	ggf. 0080 – Oberflächenanästhesie KH/FZG	
regio 16,26	2 ggf. 4		0090 – Infiltrationsanästhesie	je Zahn – mit Begr. erneut möglich, zzgl. Mat. Anästhetikum
OK	1		9003 - Verwenden einer Orientierungs-/Positionierungsschablone zur Implantation, je Kiefer	ggf. kann der Aufwand für Planung und Herstellung zzgl. nach § 6 Abs. 1 berechnet werden
regio 16,26	2		9010 – Implantatinserktion, je Implantat	zzgl. Mat. Implantat ggf. zzgl. Mat. Einmalimplantat fräsen zzgl. Mat. Abutments – Knorrconcept
	1		0530 – Zuschlag bei nichtstationärer Durchführung von zahnärztlich-chirurgischen Leistungen, die mit Punktzahlen von 1200 und mehr Punkten bewertet sind	ein OP-Zuschlag ist 1x pro Behandlungstag pro Patient mit dem einfachen Gebührensatz ansetzbar
	2		§ 9 GOZ – Individualisieren des Abutments mittels Kunststoffmanschette	
ggf. regio 16,26	2	Nachbehandlung	ggf. § 6 Abs. 1 GOZ – Entfernen des Abutments, reinigen und aufarbeiten	
regio 16,26	2	Erstellen DVT mit Bisschablone	ggf. 3300 – Nachbehandlung nach chirurgischem Eingriff	je OP-Gebiet (Raum einer zusammenhängenden Schnittführung) höchstens 2x pro KH/FZG
	1		Ä5370 – Computergesteuerte Tomographie im Kopfbereich	GOÄ – reduzierter Gebührenrahmen (1,0-2,5)
	1		Ä5377 – Zuschlag für computergesteuerte Analyse - einschließlich speziell nachfolgender 3D-Rekonstruktion	nur mit dem einfachen Gebührensatz berechnungsfähig
	1		ggf. § 9 GOZ – Umarbeiten der Bohrschablone zur Bissfixierungsschablone für DVT Scan	
OK	1		Ä2700 – Anlegen von Stütz-, Halte- oder Hilfsvorrichtungen (z.B. Verbandsplatte, Pelotte) am Ober- oder Unterkiefer oder bei Kieferklemme	
	1		§ 9 GOZ – BEB 0723 - Zahnfarbenbestimmung I	
OK/UK	2	Herstellung der Kunststoffsteckmodelle	§ 9 GOZ – virtuelles Modell aus DVT generieren	
regio 16,26	2	im Stereolithographieverfahren und Zirkonkronen im CAD/CAM Verfahren	§ 9 GOZ – Titandatensatz kopieren/austauschen/ generieren – je Implantat	
OK/UK	2		§ 9 GOZ – Spezialkunststoffsteckmodell Im Stereolithographieverfahren	
OK/UK	2		§ 9 GOZ – BEB 0222 Modellergänzung aus Kunststoff	ggf. zzgl. Material Sockelplatte
	1	Praxislabor/Fremdlabor	§ 9 GOZ – BEB 0501 Übertragungslehre für Zweitmontage	
	1		ggf. § 9 GOZ – BEB 0405 - Modellmontage in indiv. Artikulator II	
	1		ggf. § 9 GOZ – BEB 0408- Montage eines Gegenkiefermodells	
regio 16,26	2		§ 9 GOZ – BEB 0225 Implantatpfosten auf Modellierimplantat aufschrauben	
	1		§ 9 GOZ – CAD/CAM- Anlage Auftragsdaten	
OK/UK	2		§ 9 GOZ Modell digitalisieren	
	2		§ 9 GOZ – Präparationsgrenze digitalisieren, je Stumpf	
	2		§ 9 GOZ – CAD- Konstruktion (Inlay, Krone, Brückenglied etc.)	
	2		§ 9 GOZ – Individuelle Ausarbeitung des Werkstücks	
	2		§ 9 GOZ – Verblendung Keramik gepresst	

Zahn/Zähne/regio	Anzahl	Behandlungssitzungen	Leistungen nach GOZ/GOÄ/BEB	Hinweise
	2		§ 9 GOZ – BEB 2802 - Kaufläche nach gnathologischen Kriterien gestaltet, in Keramik	
	2		§ 9 GOZ – BEB 2971 - Aufwand bei Suprastruktur auf zementiertem Implantat	
regio 16,26	2	Eingliederung der Kronen	§ 6 Abs. 1 GOZ – Entfernen de Abutments, reinigen und aufarbeiten	
regio 16,26	2		2200 - Versorgung eines Zahnes oder Implantats durch eine Vollkrone (Tangentialpräparation)	
regio 16,26	2		ggf. 2197 – Adhäsive Befestigung	
	2		ggf. § 9 GOZ – BEB 5401 - Keramik/gegossenes Glas ätzen	
	2		ggf. § 9 GOZ – BEB 5306 - Keramik/gegossenes Glas konditionieren	BZÄK-Kommentar zu der GOZ-Nr. 2197 (Stand 21.09.2012) Mit der Nummer 2197 ist der durch die adhäsive Befestigung im Mund des Patienten entstehende Mehraufwand abgegolten. Die Vorbereitung der Kontaktflächen eines zahntechnischen Werkstücks durch z. B. Anätzen oder Sandstrahlen ist als zahntechnische Leistung zusätzlich berechnungsfähig.

Allgemeine Hinweise:

Bei allen zahnärztlichen Leistungen berechnet nach GOZ sollte die Berechnung gemäß § 5 Abs. 2. GOZ nach Zeitaufwand, Schwierigkeit und Umstand erfolgen. Bei Überschreitung des 2,3-fachen Gebührensatzes ist eine schriftliche Begründung auf die einzelne Leistung bezogen zu formulieren. Die Begründung muss für den Zahlungspflichtigen verständlich und nachvollziehbar sein.

Ist eine Leistung weder in der GOZ noch in der GOÄ enthalten, kann diese gemäß § 6 Abs. 1 GOZ analog berechnet werden. Welche nach Art, Kosten- und Zeitaufwand gleichwertige Leistung aus der GOZ bzw. der GOÄ als Analogleistung herangezogen wird, liegt im Ermessen des Zahnarztes.

Beim Überschreiten des Gebührenrahmens (Faktor 1,0 – 3,5) ist eine schriftliche Vereinbarung nach § 2 Abs. 1 und 2 erforderlich, die vor Behandlungsbeginn erfolgen muss.

Der § 9 GOZ regelt den Ersatz von Auslagen für zahntechnische Leistungen. Hierbei können zahntechnische Leistungen nach tatsächlich entstandenen angemessenen Kosten berechnet werden, soweit diese nicht nach den Bestimmungen der GOZ mit den Gebühren abgegolten sind. Übersteigen die Kosten 1.000 €, ist dem Zahlungspflichtigen ein entsprechender Kostenvoranschlag anzubieten.



Ingrid Honold
ZMV, Praxismanagerin

- 1985 - 1988 Ausbildung zur Zahnarzhelferin
- bis 2000 Tätigkeit in unterschiedlichen Zahnarztpraxen (Verwaltung, Abrechnung, Praxisorganisation)
- 2003 Fortbildung zur Praxismanagerin
- 2004 -2009 Fachberaterin

für zahnärztliche Abrechnung bei einem zahnärztlichen Fachverlag; Referentin Abrechnungsseminare; redaktionelle Tätigkeit für Fachzeitschriften; Seniorproduktmanager Abrechnungsservice etc.

- 2007 Ausbildung zur ZMV (Abschluss Kammer Brandenburg)
- 2007-2009 Dozentin Fernlehrgang ZMV
- seit 06/ 2009 Inhaberin Dental

Client (Abrechnung, Praxisorganisation, Personaltraining, Seminare, freiberufliche Zusammenarbeit)
• DAISY Akademie +Verlag GmbH als Referentin

Kontakt:

Ingrid Honold
Dental Client
89197 Weidenstetten
E-Mail: ingrid.honold@web.de