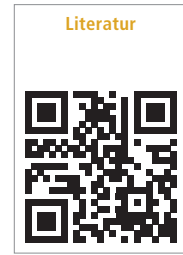


Dreidimensionale Bildgebung und Navigationshilfen bieten dem Implantologen heutzutage erhöhte Sicherheit und eröffnen zusätzliche Möglichkeiten, insbesondere in Risikofällen, wie bei Patienten mit extremen Alveolarkammatrophien oder bei Patienten mit Tumoren der Mundhöhle, wo es zu gravierenden Veränderungen in der Mundhöhlenanatomie kommt. Mit der dreidimensionalen Bildgebung hat die implantatprothetische Zahnmedizin einen großen Schritt nach vorne gemacht. Der Zahnarzt kann den chirurgischen Eingriff in Kombination mit 3-D-Planungsprogrammen virtuell planen.¹⁻³ Dies ist möglich, vor allem durch die stetige Weiterentwicklung der spezifischen Implantatplanungsprogramme.



Computergestützte minimalinvasive implantologische Rehabilitation

Tumorpatienten und Patienten mit extremen Atrophien

Ioannis Papadimitriou, Dr. Petros Almagout, Dr. Erich Theo Merholz, Dr. Stefan Helka, Vasileios Saratsis

Die Implantologie hat sich zu einer grundlegenden, wenn nicht sogar routinemäßigen Komponente der oralen Rehabilitation entwickelt und ist im Versuch, Restitutio ad integrum zu verwirklichen. In der modernen Zahnheilkunde gelten implantatgetragene Restaurationen als die üblichen und besten Versorgungsoptionen. Insbesondere kommt es bei Patienten mit Malignomen der Mundhöhle jedoch durch die umfangreichen chirurgischen Eingriffe und die adjuvante Strahlentherapie zu grundlegenden Veränderungen in der Anatomie der Mundhöhle. Im vorbestrahlten Kiefer ist keine rein schleimhautgetragene Prothese indiziert – aufgrund von Xerostomie und Nekrosegefahr des vorbestrahlten Knochens. Um die Belastung der Schleimhaut zu verhindern, ist der einzige praktische Weg die Implantatinserterion mit nachfolgender Eingliederung eines implantatgetragenen festsitzenden Zahnersatzes.^{4,5}

Normalerweise war die Bestimmung der Implantatposition, -größe, -anzahl, -richtung und -platzierung von der präoperativen diagnostischen Bildgebung abhängig, die auf zweidimensionale Röntgenaufnahmen und Führungsschablonen beschränkt war. 3-D-Bildgebung und Navigationshilfen bieten erhöhte Sicherheit und eröffnen dem behandelnden Implantologen zusätzliche Optionen. Durch die navigierte Implantologie ist es möglich, durch den Kieferkamm zu gehen, Strukturen zu lokalisieren und den vorhandenen Knochen in allen Ebenen zu beurteilen. Anhand der am Computer verfügbaren Daten kann die Länge, Neigung, der Durchmesser sowie die ideale Position der Implantate bestimmt werden.⁴⁻⁷ Der Zahnarzt kann den chirurgischen Eingriff in Kombination mit 3-D-Planungsprogrammen virtuell planen.⁵⁻⁷ Dies ist vor allem möglich durch die stetige Weiterentwicklung der spezifischen Implantatplanungsprogramme

wie CTV-Software (Computertomografie-Visualisierung).

Grundvoraussetzung für die navigierte Implantologie ist die Verwendung passender bildgebender Verfahren. Ideal ist die 3-D-Röntgenmethode der digitalen Volumetomografie (DVT).^{1,3,8}

Die moderne dreidimensionale Diagnostik ermöglicht eine detaillierte chirurgische Planung der Implantation unter Berücksichtigung prothetischer Aspekte. Navigierte Implantologie bietet mehrere Vorteile:^{3,8,9}

- Die präzise Führung der Osteotomiebohrer, durch eine sichere, reproduzierbare Positionierung der Schablone, führt den Chirurgen an die genaue Position und Winkelung, um das Implantat so zu inserieren wie auf dem virtuellen Behandlungsplan.
- Lappenlose, minimalinvasive Eingriffe ohne unnötige Knochenexposition, mit weniger Blutungen, weniger Schwellungen, kürzerer Einheilzeiten und weniger postoperativen Schmerzen.

- Verzerrungsarme und detaillierte Röntgenanalyse und eine verbesserte Lernkurve des Teams Zahnarzt–Chirurg–Zahntechniker.
- Mehr Sicherheit für Patienten und Zahnärzte durch die 3-D-Planung, insbesondere bei komplizierten Kieferzuständen oder ungünstigen Knochensituationen; das Risiko von postoperativen Komplikationen ist deutlich reduziert.
- Eine virtuelle Planung bietet die Voraussetzungen für eine deutlich erhöhte Genauigkeit der Implantatinserterion und die Vermeidung der Schädigung von lebenswichtiger Strukturen, mit nachfolgend prothetischer Wiederherstellung der Kaufunktion.
- Die Operationsdauer ist deutlich kürzer.

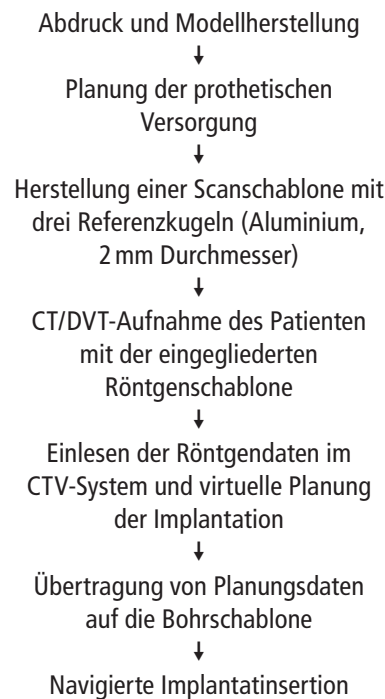
Die navigierte Implantologie hat auch gewisse Nachteile und Einschränkungen, die ebenfalls berücksichtigt werden müssen:^{10–12}

- Probleme bei der Positionierung der Schablone in zahnlosen Kiefern und eine ungenaue Fixierung, die zu einer Verlagerung der Schablone während der Operation führen kann.
- Fraktur der Bohrschablone.
- Abhängigkeit zwischen Führungssystem und Software, und in der Regel ist die Lernkurve des Teams Zahnarzt–Chirurg–Zahntechniker sehr komplex.
- Eine reduzierte Mundöffnung kann zu einer veränderten Positionierung der chirurgischen Instrumente führen.
- Die Gesamtkosten des benötigten Instrumentariums einschließlich des Softwareprogramms und der chirurgischen Schablone sind höher, im Vergleich zu den traditionellen Methoden.
- Eine intraoperative Änderung der Implantatposition ist nicht erlaubt.

Dies sind Komplikationen, die erwähnt werden sollten. Voraussetzung für die navigierte Implantologie ist die Verwendung geeigneter bildgebender Verfahren (Tab. 1). Ideal ist die 3-D-Röntgenmethode der digitalen Volumentomografie (DVT).

In der computergestützten Implantologie ist das Behandlungsverfahren sehr präzise, aber für ein erfolgreiches Ergebnis und ein vorhersehbares End-

ergebnis ist Backward Planning essenziell und unerlässlich, da durch Backward Planning die Ausrichtung der Implantate im Zahnbogen ermöglicht wird, die Vorhersagbarkeit der Behandlung unterstützt und die Aufrechterhaltung ästhetischer und biomechanischer Prinzipien erfolgt.^{11–13} Backward Planning umfasst die folgenden Schritte für die computergestützte Implantation:



Fallbeschreibungen

Im Folgenden werden klinische Fälle für prothetische Rehabilitationen von Tumorpatienten und Patienten mit extremer Alveolarkammatrophy nach Beckenkammaugmentation und der

computergestützten Implantation unter Verwendung des CAMLOG® Guide Systems vorgestellt. Des Weiteren werden die präoperative Planung, die Operationsphasen und die postoperative Wundheilung der Patienten erläutert. Die Studie wurde in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der St. Lukas Klinik in Solingen durchgeführt. Die betroffenen Patienten stellten sich für implantologische Rehabilitationen nach chirurgischer Resektion, Bestrahlung und nach Augmentation der extremen Alveolarkammatrophy des Unterkiefers mit Beckenkammknochen vor. Die Insertion der Implantate erfolgte nach Durchführung von DVT-Aufnahmen und virtueller Planung der Implantation mittels CTV®-Software.

Behandlungsfall 1

Die 67-jährige Patientin stellte sich in der Abteilung für implantologische Rehabilitation vor. Die allgemeine Anamnese war unauffällig, weiterhin war sie im Oberkiefer zahnlos und im Unterkiefer teilbezahnt (Abb. 1 und 2). Die erste klinische Untersuchung und DVT-Aufnahme zeigten einen sehr ausgedehnten vertikalen und horizontalen Knochendefekt in Regio 34–37 und 44–47 durch die fortschreitende Resorption. Nach der endgültigen Diagnose und Planung wurden die möglichen Versorgungsoptionen und die alternativen Lösungen besprochen. Die Patientin war mit ihrem herausnehmbaren Zahnersatz im Unterkiefer nicht zufrieden und wünschte sich einen festsitzenden Zahnersatz. Um eine prothetische Versorgung mit implantatgetragenen Brückensuperkonstruktionen

	Effektive Dosis in µSv	Multiple Dosen einer OPG-Aufnahme	Dosis in % der jährlichen natürlichen Bestrahlung
OPG	~6	1	0,2
Galileos Default	29	5	1
ILUMA Default	331	52	11
i-CAT	68	11	2,3
Planmeca ProMax	210	33	7
NewTom	39	6	1,3
CT-Scan	2.100	323	70

Tab. 1: Vergleich der Strahlenexposition von verschiedenen Verfahren und Systemen.

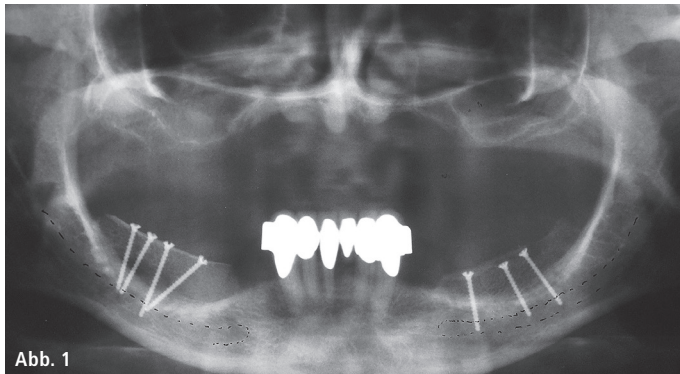


Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1: OPG-Aufnahme nach dem Knochenaufbau mit Beckenkamm. – Abb. 2: Präoperative Aufnahme des augmentierten Unterkiefers.

zu ermöglichen, war ein Knochenaufbau in den zahnlosen Bereichen des Unterkiefers notwendig. Die Patientin wurde explizit über die möglichen Risiken und Nebenwirkungen aus funktioneller und ästhetischer Sicht während und nach dem Behandlungszeitraum aufgeklärt und die Behandlungsabläufe wurden erläutert. Fünf Monate nach der Beckenkammaugmentation des Unterkiefers konnte die Therapieplanung, die die präoperative prothetische Planung und die navigierte Implantation beinhaltet, fortgesetzt werden. Nach der Abdrucknahme wurde ein Wax-up erstellt. Die Ästhetikaufstellung in

Wachs diente sowohl der Formvorgabe für die Herstellung der provisorischen Versorgung als auch der endgültigen Restauration und der Implantatplanung. Anschließend folgte die virtuelle Planung. Die Röntgenschablone wurde für die CT-Aufnahme auf einem Duplikat des Mastermodells aus lichthärtendem Löffelmaterial hergestellt. Drei Röntgenkugeln aus Aluminium wurden in die Röntgenschablone eingearbeitet (Abb. 3). Die Verwendung der drei Kugeln erhöhte die Präzision. Danach wurde eine DVT-Aufnahme durchgeführt, wobei die Patientin die Röntgenschablone trug. Grundlage für die Implantatplanung war der dreidimensionale Datensatz der DVT. Die minimalinvasive transgingivale Implantation wurde anhand des dreidimensionalen Datensatzes mit der CTV-Software geplant (Abb. 4–6). Die anatomischen Bedingungen mussten die Insertion von mindestens vier

Implantaten in der idealen Position für die prothetische Rehabilitation ermöglichen. Wenn ein Implantat geplant wurde, war es leicht, die vestibulären und lingualen kortikalen Knochen zu kontrollieren. Nach der Analyse des Knochenvolumens wurden die Implantate mit einer mehr lingualen Neigung geplant, und die Implantatplattform wurde virtuell auf Höhe des koronalen Anteils des vestibulären Kieferkamms positioniert. Das Hauptmerkmal bei der Herstellung der Bohrschablone war die sichere Positionierung und stabile Fixierung der Bohrhülsen in der Schablone. Für die Herstellung der Bohrschablonen wurden die Bohrhülsen auf die im Additionsverfahren hergestellten Kunststoffmodelle gesetzt (Abb. 7). Der chirurgische Eingriff wurde in Lokalanästhesie (Ultracain® D-S forte) durchgeführt. Antibiotikum (Cefuroxim 500 mg) wurde eine Stunde vor der Operation und zweimal täglich für sechs



Abb. 3

Position	Implantat	Implantat-Länge (Planungslänge mit Kopf)	Bohrtiefe (gingivabezogen)	Nerv-Abstand (Bohrspitze - Nerv)	Implantat-Abstand		Implant-Winkel			Abutment-Winkel	
					oben	unten	Turn	Roll	Nick	Turn	Nick
36	Ca43SL11	11.6 mm	0.0 mm	---	18.0 mm	18.8 mm	-26.0 °	-15.0 °	15.0 °	0.0 °	0.0 °
34	Ca43SL13	13.6 mm	-0.6 mm	---	29.1 mm	27.2 mm	-50.7 °	8.6 °	7.2 °	0.0 °	0.0 °
44	Ca43SL13	13.6 mm	16.2 mm	---	15.4 mm	18.3 mm	47.8 °	-12.5 °	0.0 °	0.0 °	0.0 °
Abb. 4	Ca43SL11	11.6 mm	14.0 mm	---			25.2 °	10.0 °	15.0 °	0.0 °	0.0 °

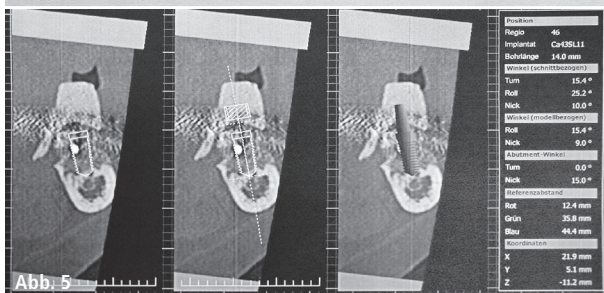


Abb. 5

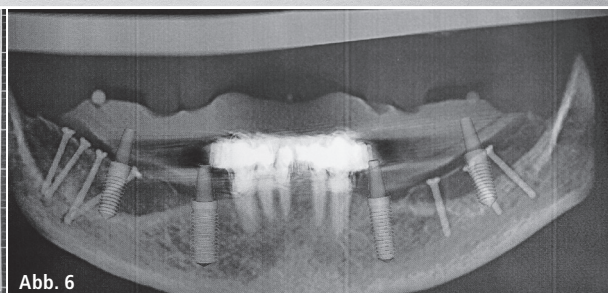


Abb. 6

Abb. 3: Röntgenschablone mit drei Referenzkugeln. – Abb. 4: Implantationsplanung mit dem CTV®-System. – Abb. 5: Sagittale Sicht der geplanten Implantation in Regio 46. – Abb. 6: Virtuelles OPG mit den digital festgelegten Implantatpositionen.



Straumann® Digital Solutions

Trios® 3 Intraoral Scanner

Jedes Detail aufnehmen



www.straumann.de/trios



PATIENTEN-KOMFORT

Schnell und präzise
erstellte Abformungen
in naturgetreuen Farben



EFFIZIENT

Zeitersparnis und
mehr Behandlungen



PRÄZISION

Digitale Präzision
und Vermeidung
manueller Fehler



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9

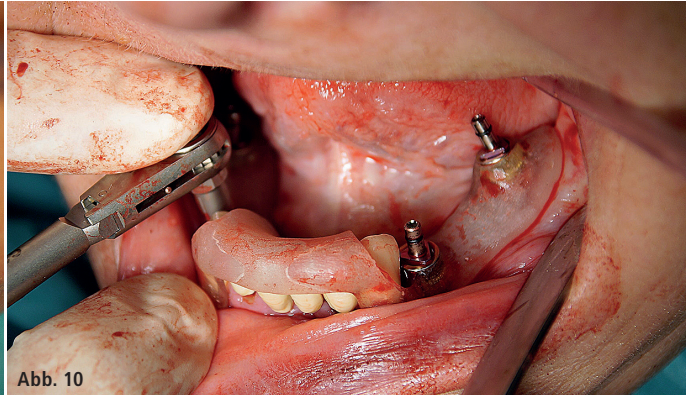


Abb. 10

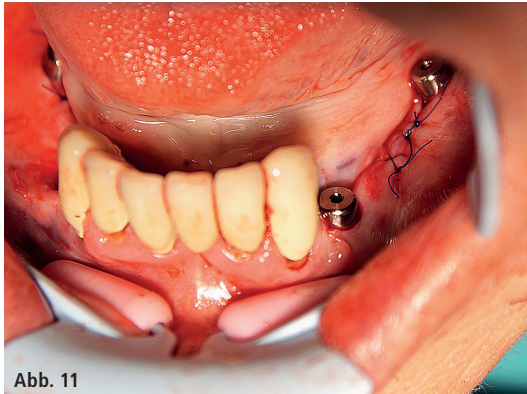


Abb. 11

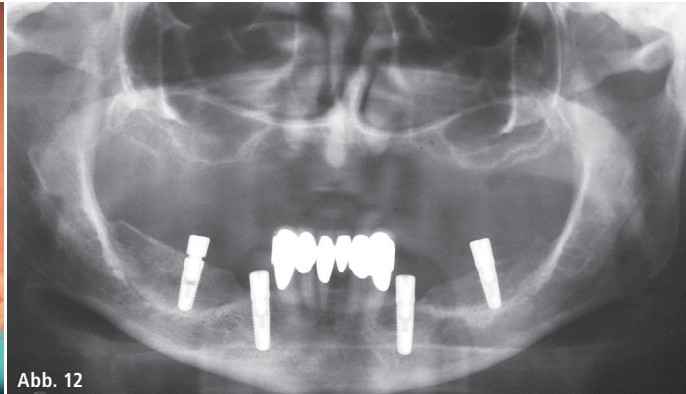


Abb. 12

Abb. 7: Vollnavigierte Bohrschablone für den Unterkiefer nach der virtuellen Planung. – **Abb. 8:** Einsetzen der chirurgischen Schablone im Unterkiefer. – **Abb. 9:** Geführte Bohrung durch die Bohrhülsen gemäß des chirurgischen Protokolls. – **Abb. 10:** Manuelle Insertion der guided-Implantate mit der DRM-Ratsche. – **Abb. 11:** Postoperative Aufnahme aller guided-Implantate in situ mit dem Gingivaformer. – **Abb. 12:** Röntgenaufnahme der Patientin nach der Operation zur Kontrolle der Implantatposition.

Tage danach verabreicht. Die Patientin hatte vor dem Eingriff für eine Minute mit Chlorhexidinguconat (0,2%) gespült. Die Implantatbohrschablone wurde intraoral in die richtige Position und in Bezug auf den gegenüberliegenden Bogen eingesetzt. Bei der sicheren Platzierung der Bohrschablone wurde große Sorgfalt aufgewandt (Abb. 8). Nach korrekter Platzierung und Stabilisierung der Bohrschablone wurde eine lappenlose Implantation in Übereinstimmung mit dem Bohrprotokoll für die verwendete Implantatsorte durchgeführt (Abb. 9). An den Positionen 34, 44 wurden zwei (CAMLOG® Full

Guided) Implantate mit 4,3 mm Durchmesser und 13 mm Länge eingesetzt. In den Regionen 36 und 46 hatten die Implantate 4,3 mm Durchmesser und eine Länge von 11 mm. Danach wurden zwei kleine Mukoperiostlappen angehoben, um die Osteosyntheseschrauben zu entfernen, die verwendet wurden, um das autogene Knochentransplantat von der letzten Augmentationsoperation zu stabilisieren (Abb. 10). Die Insertion der Implantate erfolgte mit dem Standardeinbringpfosten und der DRM-Ratsche bis zur maximalen Primärstabilität mit einem voreingestellten Eindrehmoment von 35–45 Ncm. Des

Weiteren wurden die Gingivaformer mit einem Drehmoment von 20 Ncm eingeschraubt (Abb. 11) und die Lappen nach Implantatinsertion mit nicht resorbierbaren Nähten (Prolene 5/0) vernäht. Die Nähte wurden am siebten postoperativen Tage entfernt. Eine postoperative Röntgenaufnahme zeigte die eingesetzten Implantate im Unterkiefer. Deutlich erkennbar waren auch beidseits die Augmentationsbereiche (Abb. 12).

Nach der Operation wurde die Patientin drauf hingewiesen, den Operationsbereich zu kühlen und zu schonen. Es wurde ihr empfohlen, mit Chlor-



Setzt wieder neue wissenschaftliche Standards.

Alles spricht für TiUnite®

Die größte Metaanalyse einer einzelnen Implantatmarke zeigt eindeutig, dass die TiUnite-Implantatoberfläche die periimplantäre Gesundheit, den Knochen-erhalt und den allgemeinen Behandlungserfolg langfristig fördert.¹

TiUnite funktioniert nachgewiesenermaßen – Ihre Implantatoberfläche auch?

Größte Metaanalyse einer einzelnen Implantatmarke



106

prospektive
Studien



4.694

Patienten



12.803

TiUnite
Implantate



Nachweis mit höchstem Evidenzgrad bestätigt klinischen Erfolg

95,1 %

10 Jahres-Überlebensrate auf
Implantatniveau¹

1,36 %

Prävalenz von Periimplantitis^{1,2}

-0,9 mm

Veränderung der Knochenhöhe auf
Implantatniveau nach 5 Jahren¹

¹ Karl, M. and Albrektsson, T. Clinical performance of dental implants with a moderately rough (TiUnite) surface: a meta-analysis of prospective clinical studies. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017;32(4):717-734.

² 47 von 106 Studien berichteten von biologischen Komplikationen. 19 dieser 47 Untersuchungen berichteten von Fällen von Periimplantitis bei 5,2% der Patienten (64/1229). Die Autoren gehen davon aus, dass, wo in den Studien Periimplantitis nicht auftrat, d.h. davon nicht ausdrücklich berichtet wurde, deren Prävalenz bei 1,36% liegen würde.

Einzelheiten zur Regressionsanalyse sind in der vollständigen Publikation zu finden.

Siehe nobelbiocare.com/tiunite



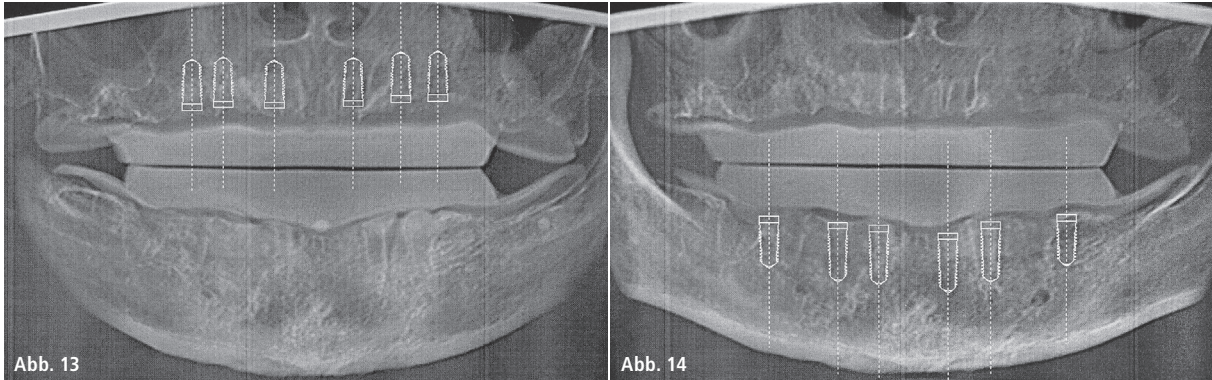


Abb. 13: Virtuelles OPG mit den digital festgelegten Implantatpositionen in der Maxilla. – **Abb. 14:** Virtuelle OPG-Aufnahme mit den digital festgelegten Implantatpositionen im Unterkiefer.

hexidingluconat-Mundspülung (0,2 %) für die nächsten zwei Wochen zweimal täglich zwei Minuten lang zu spülen, und es wurden Schmerzmittel verschrieben. Geplante Kontrolltermine waren eine Woche, zwei Wochen und einen Monat postoperativ vereinbart. Bei diesen Kontrolluntersuchungen war der Heilungsprozess stadiengerecht und schmerzlos. Die definitive prothetische Versorgung sollte vier Monate nach der Implantation erfolgen.

Behandlungsfall 2

Der 75-jährige Patient stellte sich in der Abteilung für klinische Untersuchung und implantologische Rehabilitation vor. Im Jahr 2011 wurde bei ihm ein Plattenepithelkarzinom der rechten Tonsilla diagnostiziert. Nach der Tumorresektion mit Neck Dissection und der adjuvanten Strahlentherapie mit bis zu 65 Gy befindet sich der Patient in der ambulanten Tumornachsorge. Diese ist seither unauffällig und ohne Anzeichen eines Rezidivs. Es bestehen momentan ein fast vollständiger Geschmacksverlust sowie eine tumoroperations- und strahlenthe-

rapiebedingte, ausgeprägte Xerostomie. Durch den vorangegangenen tumorchirurgischen Eingriff hat sich die Anatomie der Mundhöhle grundlegend geändert. Durch die xerostomiebedingte Strahlenkaries war im Jahr 2013 nun eine sehr ausgedehnte Sanierung des Gebisses (Extraktion aller Restzähne) indiziert. Die klinische Untersuchung bei seiner ersten Vorstellung zeigte einen total zahnlosen Ober- und Unterkiefer mit vollständigem Geschmacksverlust und Xerostomie. Bei der OPG-Aufnahme konnte man etwa 10 Prozent vertikalen und 15 Prozent horizontalen Knochenverlust sowohl im Ober- als auch Unterkiefer erkennen. Als die Planung feststand, wurde mit dem Patienten sowohl die Idealplanung (aus Behandlersicht) als auch weitere Optionen oder Alternativlösungen besprochen. Bei einem vorbestrahlten Kiefer ist eine rein schleimhautgetragene Prothese obsolet. Des Weiteren ist durch die Xerostomie und die damit einhergehende Mundtrockenheit der Halt rein schleimhautgetragener Prothesen nicht gewährleistet. Daher war die einzig medizinisch sinnvolle und zweckmäßige

Möglichkeit die Insertion von dentalen Implantaten – sechs Implantate im Ober- und sechs Implantate im Unterkiefer, mit anschließender Eingliederung einer implantatgetragenen Prothese.

Nach der Abdrucknahme wurden die Meistermodelle im Dentallabor in einem model-tray-Sockel hergestellt und eine Wachsaufrichtung gemäß der ästhetischen und funktionellen Auswertung durchgeführt und angepasst. Der Patient wurde auf die computergesteuerte Implantation vorbereitet. Es wurde ein DVT mit der Röntgenschablone durchgeführt und die erworbenen Bilder (DICOM) mithilfe des Programms (CTV[®]) bearbeitet. Die Planung mit der Software ergab einen Bericht, in dem die Koordinaten der drei Kugelmittelpunkte bestimmt wurden, wodurch der Labortechniker die Bohrschablonen ausrichten und herstellen konnte (Abb. 13 und 14). Die Bohrschablonen wurden in Tiefziehtechnik auf einem Duplikatmodell des Meistermodells hergestellt. Anschließend wurden für die Herstellung der Bohrschablonen die Bohrhülsen auf die im Additionsverfahren hergestellten Kunststoffmodelle gesetzt. Die transparente Basis der Schablone ermöglichte eine intraoperative Beurteilung der Schablonenlagerung auf dem Tegument mittels einer gleichmäßigen Ischämie infolge des Anpressdrucks während der Implantation (Abb. 15).

Der chirurgische Eingriff wurde in Lokalanästhesie (Ultracain[®] D-S forte) durchgeführt. Antibiotikum (Cefuroxim 500mg) wurde eine Stunde vor der Operation und zweimal täglich für sechs Tage danach verabreicht. Der Pa-



Abb. 15: Vollnavigierte Schablonen nach 3-D-Planung.

Mehr Preisvorteil

MEHR STABILITÄT

Mehr Angebot

Mehr Garantie

Mehr Service

Mehr Sicherheit

Mehr Ästhetik

Mehr Qualität

PREISBEISPIEL:

Prothetische Versorgung auf vier Implantaten

Kunststoffzähne auf gefrästem
Titangerüst inkl. Abutments*



KOMPLETTPREIS

899,-€

zzgl. MwSt.

*lieferbar für viele Implantatsysteme

Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland. Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis – so geht Zahnersatz heute.

www.permadental.de | Telefon 0 28 22 - 1 00 65

permadental  **semperdent**
Modern Dental Group

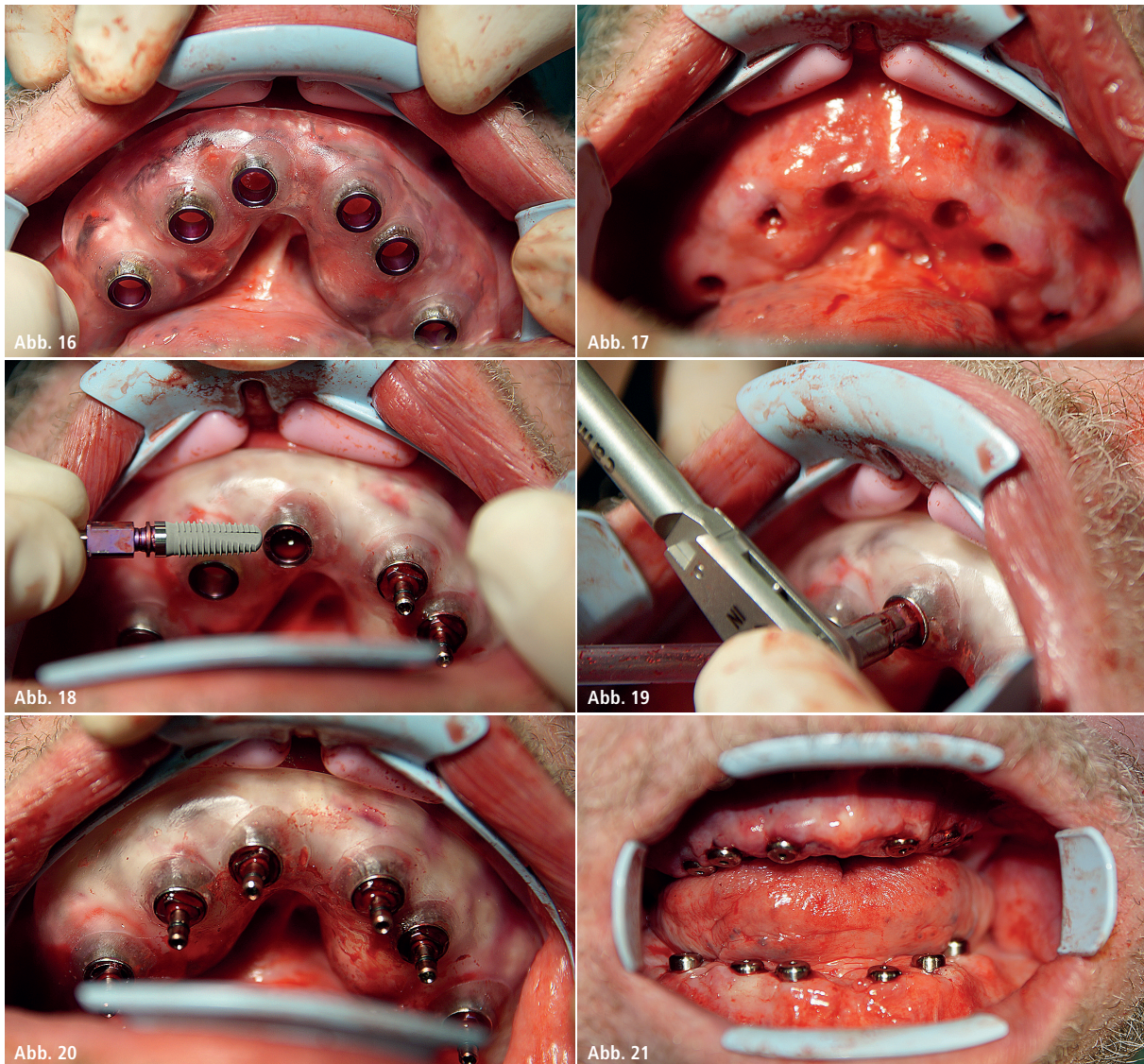


Abb. 16: Einsetzen der Schablone im Unterkiefer. – **Abb. 17:** Vorbereiteter Unterkiefer. – **Abb. 18:** Implantatinsertion. – **Abb. 19:** Manuelle Insertion der Implantate mit der DRM-Ratsche. – **Abb. 20:** Aufnahme aller Implantate in der Mandibula. – **Abb. 21:** Postoperative Aufnahme mit allen Implantaten in situ.

tient hatte vor dem Eingriff für eine Minute mit Chlorhexidinguconat (0,2 %) gespült. Nach einer Infiltrationsanästhesie und bilateraler Leitungsanästhesie im Ober- und Unterkiefer wurde die Implantatbohrschablone im Unterkiefer vorsichtig eingesetzt und stabilisiert. Im Unterkiefer wurde die Schleimhaut mit der rotierenden Stanze an den Positionen 36, 34, 32, 42, 44 und 46 ausgestanzt (Abb. 16). Nach dem Ausgliedern der Schablone wurden die mit der Stanze markierten Stellen der Gingiva umschnitten und die Punches entfernt, um dann einen gestanzten und vorbereiteten Unterkiefer zu erhalten (Abb. 17). Danach wurde die Bohrschablone erneut eingesetzt. Protokollgerecht nach den Anweisungen des

Herstellers wurden mit den Kanonenbohrern (Pilotbohrer 6 mm, Formbohrer 9, 11 und 13 mm) die Implantatstollen an den Regionen 36, 34, 32, 42, 44 und 46 aufbereitet (Abb. 18). Die Insertion der Implantate erfolgte mit dem Standardeinbringpfosten und der DRM-Ratsche bis zur maximalen Primärstabilität bei circa 30–35 Ncm (Abb. 19). Anschließend wurden die Implantatnavigationspfosten und die Bohrschablone entfernt und die Gingivaformer im Oberkiefer mit einem Drehmoment von 25 Ncm eingesetzt (Abb. 20 und 21). Das Vorgehen im Oberkiefer erfolgte analog zur operativen Implantatbettauflbereitung und Insertion im Unterkiefer, wo sechs Implantate an den Positionen 15, 11, 12,

22, 24, 25 eingesetzt wurden – mit 4,3 mm Durchmesser und einer Länge von 11 mm. Ein postoperatives OPT-Bild zeigte die regelgerechte Positionierung der eingesetzten Implantate im Ober- und Unterkiefer (Abb. 22).

Nach der Operation wurde der Patient drauf hingewiesen, den Operationsbereich zu kühlen und zu schonen. Es wurde ihm empfohlen, mit Chlorhexidinguconat-Mundspülung (0,2 %) für die nächsten zwei Wochen zweimal täglich zwei Minuten lang zu spülen und er erhielt ein Rezept für Schmerztabletten. Der Patient wurde in das Implantatnachsorgeprogramm aufgenommen. Es waren Kontrolltermine eine Woche, zwei Wochen und einen Monat postoperativ vereinbart.

Bei diesen Kontrolluntersuchungen war die Wundheilung zeitgemäß und stadiengerecht. Die definitive prothetische Versorgung sollte ab dem fünften postoperativen Monat erfolgen.

Diskussion und Resümee

Die enormen Fortschritte im Bereich der Implantologie, wie die 3-D-Bildgebung, Implantationsplanungssoftware, CAD/CAM-Technologie, computergesteuerte und navigierte Implantatchirurgie, haben zur Digitalisierung der Implantologie geführt und die implantatprothetische Zahnmedizin einen großen Schritt nach vorne gebracht. Die Implantatinsertion ist vorhersehbar geworden, vor allem bei Patienten, bei denen eine Implantation früher kontraindiziert war.^{2,3,14} Die moderne 3-D-Diagnostik ermöglicht eine detaillierte chirurgische Planung der Implantation unter Berücksichtigung prothetischer Bedenken. Dies ist vor allem möglich durch die stetige Weiterentwicklung der spezi-

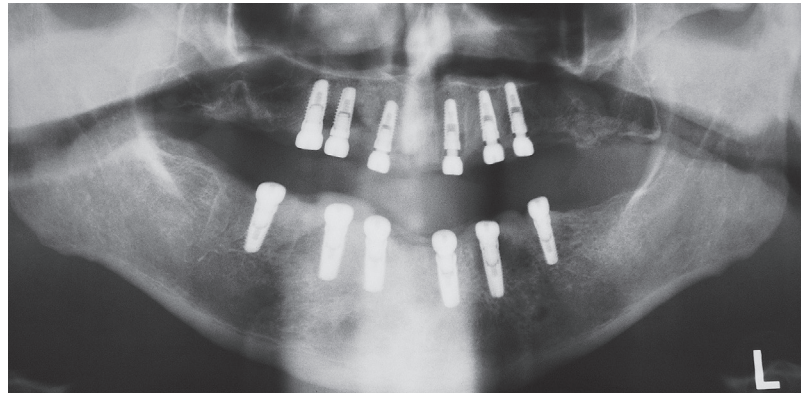


Abb. 22: OPG-Aufnahme des Patienten zur Kontrolle der Implantation.

fischen Implantatplanungsprogramme wie die CTV®-Software. Die Software dient der Darstellung digitaler Bild-daten in der Diagnose sowie der präzisen, prothetischen implantatorientierten Planung mit anschließender schablonengeführter Implantatinsertion.^{8,13,14} Zusammenfassend lässt sich betonen, dass die moderne navigierte Implantologie auf einem systematischen, prothetischen und chirurgischen Wissen basiert. Sie kann implantologische Be-

handlungen optimieren und sicher das gewünschte Ergebnis erzielen, aber sie kann niemals einen Mangel an Wissen und chirurgischem Geschick des Behandlers kompensieren.^{11,12,14}

Kontakt

Ioannis Papadimitriou

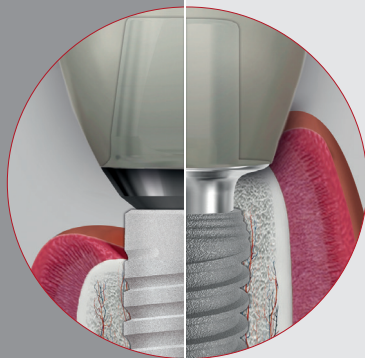
St. Lukas Klinik
Schwanenstraße 132
42697 Solingen
giannis.papadimitriou_4@hotmail.com

ANZEIGE

k3pro
KONUS DENTAL IMPLANTS

ARGON
MEDICAL DEVICES & DENTAL IMPLANTS

Weil Konus
nicht gleich **Konus** ist



Setzen
Sie den **Unterschied!**



Die Vorteile

- Langfristiger Knochen- und Papillenerhalt
- Für jede Indikation
- Schnelle Einheilung
- Einfache Handhabung
- Technische Überlegenheit