

Ausgabe 2 | 2020

Digitale Zahnheilkunde in Praxis und Labor

Der komplette Fall

Rekonstruktion und Rehabilitation beider Stützzonen im atrophischen Unterkiefer ... mittels Backward Planning und Full-Guided-Implantation

Der komplette Fall

High-End-Esthetic-Case: In 10 Tagen zu neuem Selbstbewusstsein

Digitale Visionen

Digitalisierung und CAD/CAM in der vorklinischen und klinischen Ausbildung ... im Studium Zahnmedizin in Greifswald

ABRES

Praxiswebseite DSGVO-konform gestalten (Teil 2)

Kollegentipp

Zahnärztliche Radiologie: Was ist „up to date“?

Journal

Digitale Prothese

Journal

vhf: Creating Perfection

Journal

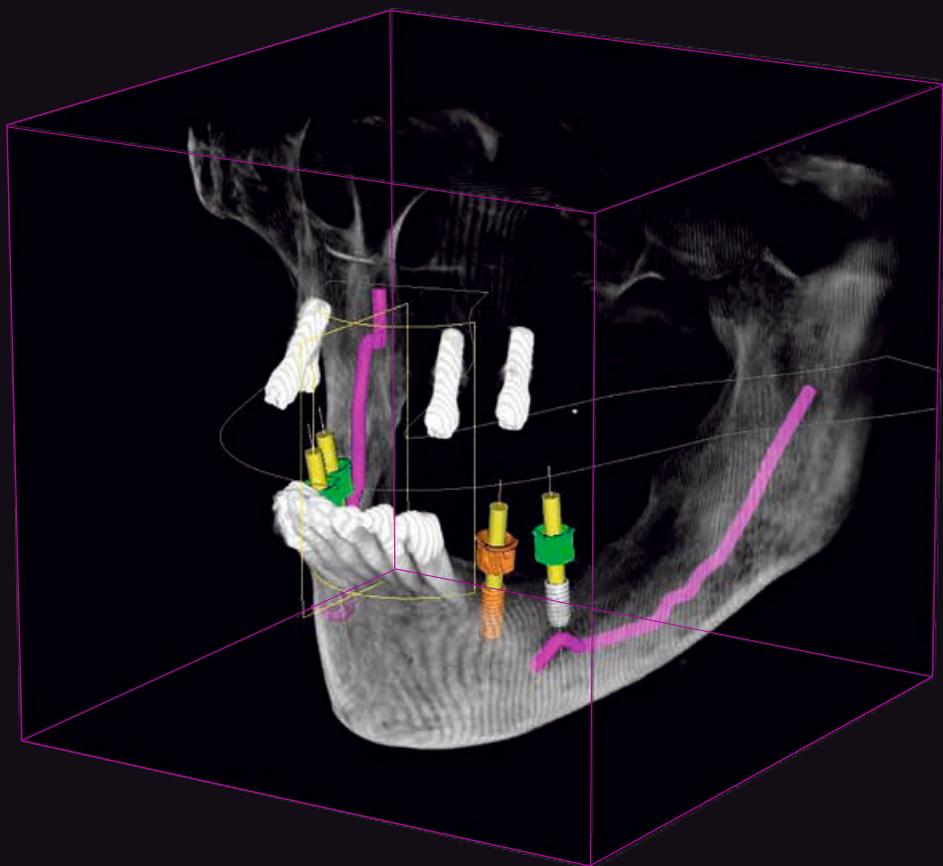
exocad bleibt nach Übernahme von Align eigenständig

Journal

Gefräste Komfort-Aufbiss-schiene mit Thermo-Effekt

Journal

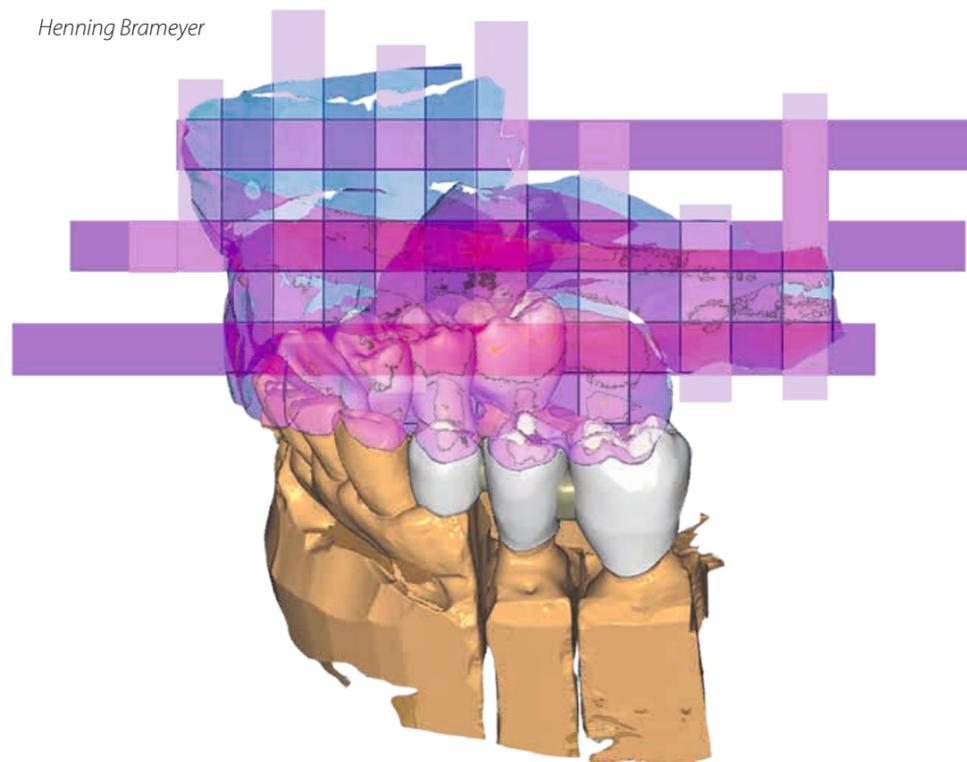
Aktuelle Meldungen



Rekonstruktion und Rehabilitation beider Stützzonen im atrophischen Unterkiefer

... mittels Backward Planning und Full-Guided-Implantation

Henning Brameyer



In diesem Beitrag wird ein festsitzender implantatgetragener Zahnersatz als Lösung bei insuffizienter Teleskopprothetik mit bilateraler Freiendsituation gezeigt. Ziel der Behandlung war die komplette Rekonstruktion des gesamten Kausystems in seiner Funktion mit Vertikalisierung der Bissebene und Rekonstruktion beider Stützzonen. Die Herausforderung bestand zum einen darin, den Patientenwunsch nach festsitzendem implantatgetragenem Zahnersatz im atrophischen Unterkiefer zu erfüllen, und zum anderen darin, gleichzeitig die optimalen Implantatpositionen entsprechend eines sinnvoll ausgearbeiteten prothetischen Konzeptes zu realisieren.

Wir nutzten die Vorteile klassischer, erprobter, analoger prothetischer Konzepte bestehend aus konventionellen Modellanalysen sowie Vertikalisierungsschienen und paarten diese Ergebnisse mit den Vorteilen des digitalen Workflows und der sicheren, präzisen Umsetzung einer rückwärts geplanten Full-Guided-Implantation entsprechend der vorausgegangenen Planung.

Ausgangssituation

Die 75-jährige Patientin wurde mit einer implantatgetragenen Totalprothese im Oberkiefer und einer Teleskopprothese mit bilateraler Feiendsituation im Unterkiefer vorgestellt. Es zeigten sich altersbedingte Abnutzungserscheinungen beider Prothesen und ein ausgeprägter Verlust der vertikalen Kieferrelation. Zudem reagierte die Mundschleimhaut vor allem im Unterkiefer mit einer ausgeprägten Prothesenstomatitis.



Abb. 1: Klinische Ausgangssituation am Beispiel der rechten Freiendsituation im Unterkiefer mit ausgeprägtem Enanthem der Mundschleimhaut im Kontaktbereich der Kunststoffsätze.



Abb. 2: Vorhandene Unterkiefer-Teleskopprothese mit deutlichen Alterserscheinungen.

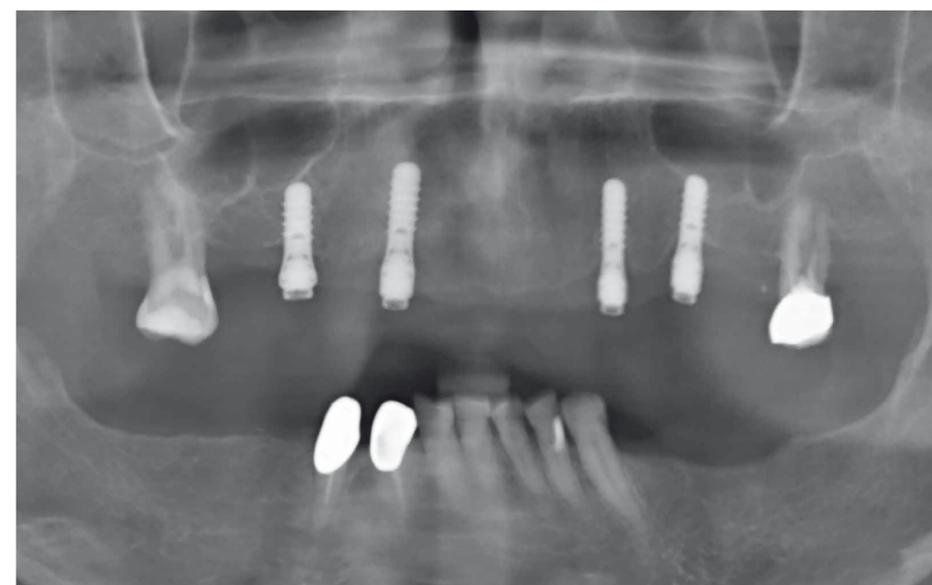


Abb. 3: Panoramaschichtaufnahme (OPG) der Ausgangssituation.

Materialtestung

Zu Beginn der Behandlung erfolgte eine ausführliche Anamnese sowie die Testung auf Materialunverträglichkeiten. Auffällig war hier besonders die ausgeprägte entzündliche Reaktion der Mundschleimhaut. Das Enanthem zeigte sich besonders deutlich im Kontaktbereich des Prothesenkunststoffs.

Da im Oberkiefer eine Neuanfertigung der alio loco gesetzten Implantate mittels einer Locatorgetragenen Totalprothese geplant war und wir hier auf Kunststoffe nicht verzichten konnten, erfolgte zunächst eine Materialtestung durch das IMD Labor Berlin. Grundsätzlich muss bei der Testung zwischen Typ I-Allergien auf Acrylate (Allergie vom Soforttyp) und Typ IV-Allergien (Allergie vom Spättyp) unterschieden werden. Letztere zeigen sich klinisch häufig neben dem Auftreten von lichenoiden Entzündungen und Gingivitis durch das Vorhandensein von Stomatitiden, wie in dem vorgestellten Fall.

Zum Nachweis systemischer zellulärer Sensibilisierungen eignet sich der Lymphozytentransformationstest (LTT). Hierbei werden Lymphozyten aus dem Patientenblut isoliert und mit den jeweiligen Allergenen in einer Zellkultur zusammengebracht. Ist der Patient auf das jeweilige Allergen sensibilisiert, führt dies zu einer Proliferation von Lymphozyten in dem jeweiligen Testansatz und beweist somit die Existenz von allergenspezifischen Lymphozyten (Gedächtniszellen) im Patientenblut (siehe hierzu auch <https://www.imd-berlin.de/labor.html>). Die Patientin wurde auf folgende Acrylate getestet: Methylmethacrylat (MMA/PMMA), TEGDMA, BISGMA, BISDMA, HEMA, Diurethan-dimethacrylat, Ethylenglycoldimethacrylat, 1,4-Butandioldimethacrylat, N,N-Dimethyl-4-toluidin, Benzoylperoxid, Hydrochinon, Campherchinon, Phthalate und Formaldehyd. Im Ergebnis zeigte sich eine zelluläre Sensibilisierung gegenüber BIS-GMA, wohingegen alle anderen getesteten Materialien keinen Hinweis auf eine immunologisch bedingte Unverträglichkeitsreaktion zeigten. Entsprechend der Ergebnisse der Labordiagnostik konnte ein geeigneter Kunststoff für die Herstellung einer Vertikalisierungs- und Myoarthropathieschiene sowie des späteren Locator-getragenen Zahnersatzes im Oberkiefer ausgewählt werden.

Einstellung der Bisshöhe

Die Einstellung der neuen vertikalen Kieferrelation erfolgte nach mehrfacher zentrischer Bissnahme sowie klinischer und instrumenteller Funktionsanalyse. Die Herstellung der Myoarthropathieschiene mit der neu definierten vertikalen Kieferrelation erfolgte Locator-getragen im Oberkiefer ohne basale Auflage.

Die Auswahl eines für die Patientin verträglichen Kunststoffes und die besondere Art der Schienengestaltung führten zu einem sofortigen Rückgang von Rötung und Schwellung der betroffenen Mundschleimhautareale. Dieses Vorgehen ermöglicht sowohl das Tragen der Schiene während des Fertigungsprozesses der neuen Oberkieferversorgung als auch nach prothetischer Neuversorgung des Unterkiefers. Es bedarf für Letztere lediglich die funktionelle Anpassung der Schiene im zahn-technischen Labor.

Die Patientin adaptierte ohne Probleme die neu definierte Bisshöhe. Es zeigte sich sogar eine subjektiv deutliche Entlastung der Kaumuskelatur sowie ein harmonisches extraorales Gesichtsprofil. Der Gewinn an vertikaler Höhe im unteren Gesichtsdrittel führte zu einer vorteilhafteren Gesichtsproportionierung und damit auch zu einer kosmetischen Rehabilitation.

Herstellung der OK-Prothese

Es folgte die Herstellung der neuen Locator-getragenen Oberkiefertotalprothese (mit verträglichem Kunststoff), entsprechend der klinisch erprobten und gesicherten neuen Bisslage. Ausgehend von der neu definierten Kieferrelation erfolgte im hauseigenen zahn-technischen Labor die Simulation einer idealen Unterkieferversorgung. Dafür wurde erneut der Artikulator (SAM) genutzt, welcher mit den zuvor gewonnenen Informationen programmiert werden konnte. Im Anschluss digitalisierten wir in einem bimaxillären Streifenlichtscanner (Amann Girrbach, Ceramill Map 300) die Planung und erzeugten so eine STL-Datei. Zur späteren exakten Schablonenkonstruktion scannten wir zudem ein Situmodell, welches die präimplantologische Ausgangssituation mit entsprechender Schleimhautsituation wiedergibt. Dies ist ein wichtiger Schritt im Rahmen der Planung, Umsetzung und Fertigung von Bohrschablonen bei Freundsituationen, um einen späteren intraoperativ passgenauen Sitz der Schablone zu gewährleisten.

Implantationsvorbereitung

Im nächsten Schritt fertigten wir ein digitales Volumetomogramm (DVT; Orthophos SL, Dentsply Sirona) mit einem Volumen von 11 cm x 10 cm an. Als Befundungs- und Planungssoftware kam Galileos Implant (Dentsply Sirona) zum Einsatz. Nach Befundung wurden die STL-Dateien in das Programm importiert und mit dem DVT gematched. Der Vorgang wurde auf Korrektheit geprüft.

– ANZEIGE –

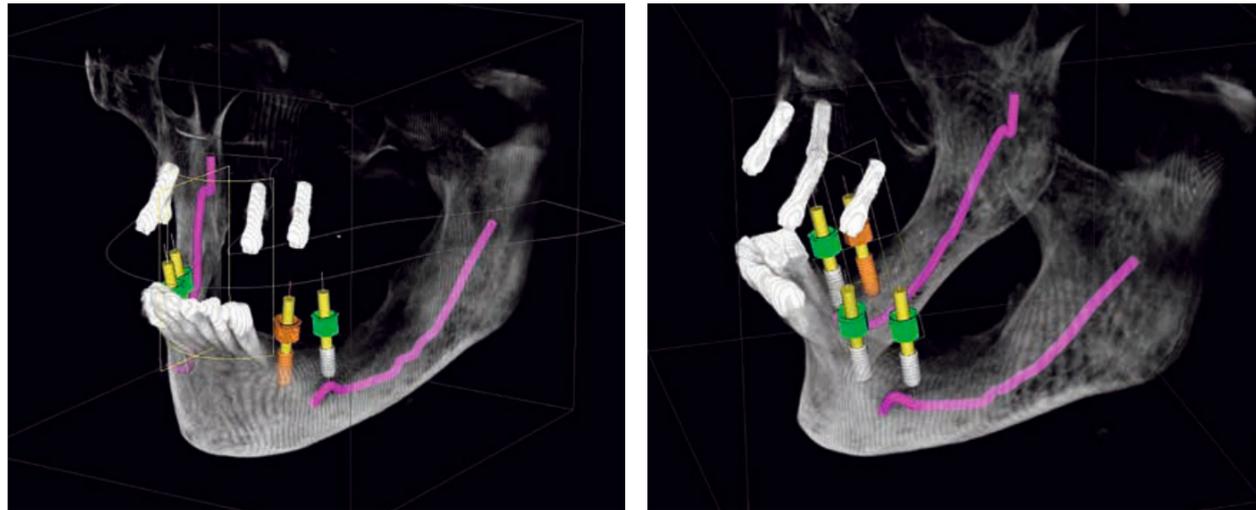


Abb. 4 und 5: 3D-Rekonstruktion mit visualisiertem Nervverlauf (Hülsen eingeblendet).

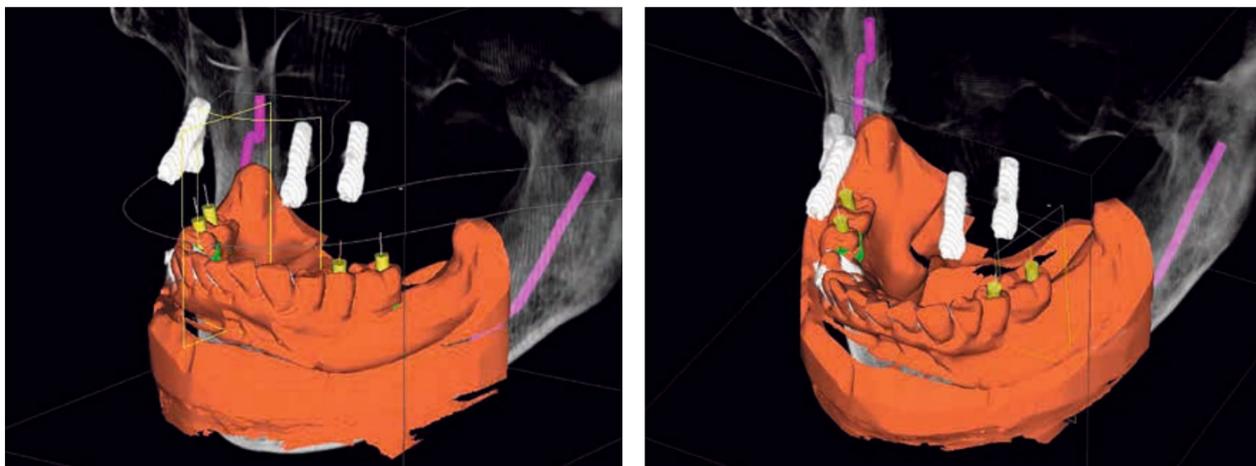


Abb. 6 und 7: 3D-Rekonstruktion mit überlagertem Scan der prothetischen Planung und Visualisierung der Implantatachsen.

Die STL-Daten mit der idealisierten prothetischen Planung sowie die des Schleimhautscans bzw. der Ausgangssituation können ein- und ausgeblendet werden. Der Nervus alveolaris inferior lässt sich mit Hilfe eines integrierten Softwaretools darstellen. Hierzu werden händisch in der longitudinalen Schicht Punkte im Canalis mandibularis markiert, welche dann mithilfe der Software farblich visualisiert und verbunden werden. Je höher die Dichte der Markierungen, desto genauer lässt sich der Verlauf der sensiblen Nervstruktur darstellen.

Es folgte die Planung der Implantatpositionen. Definiert wird die Implantatposition sowie die Ausrichtung in allen Dimensionen. Hilfestellung und eine perfekte Orientierung leistete hierbei die STL-Datei der bereits aufgestellten prothetischen Versorgung. Die Implantatposition sowie Winkel und Achsen konnten nun abgestimmt auf die geplante Versorgung definiert werden. Implantat-typ, Implantatdesign, Implantatdurchmesser und Implantatlänge waren vor der OP ideal zu wählen. Sowohl die Auswahl des Implantats als auch die Positionierung erfolgten so, dass auch sensible Nachbarstrukturen, z. B. im Unterkiefer der Nervus alveolaris inferior, geschont wurden und ein adäquater Sicherheitsabstand eingehalten werden konnte. Schon bei der Planung wird ersichtlich,

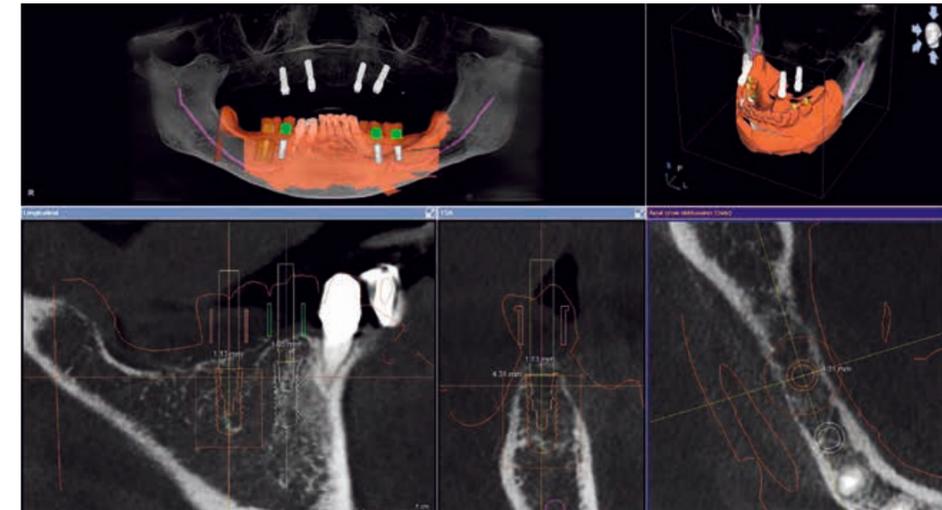


Abb. 8: Festlegung der exakten Implantatposition entsprechend der prothetischen Planung in Galileos Implant – implantatausgerichtete Darstellung.

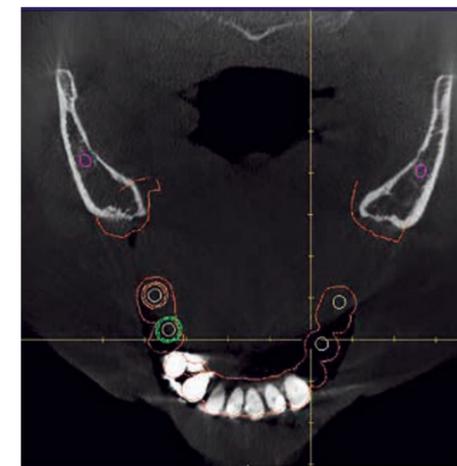


Abb. 9: Darstellung der Implantatachsen in der axialen Schicht, prothetische Planung (STL-Daten) als Orientierung eingeblendet.

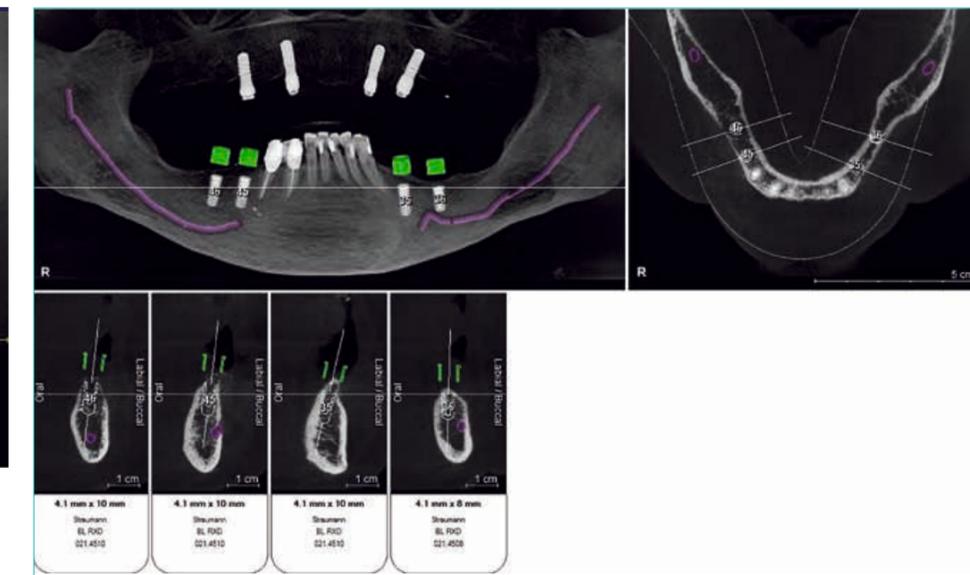


Abb. 10: Planungs-Report: Übersichtsdarstellung der vier geplanten Implantate.

ob eine knöcherne Augmentation notwendig ist, und falls ja, in welchem Umfang. Aus dieser Information lässt sich häufig schon im Voraus das bestmögliche Augmentationsverfahren ableiten. Oftmals ist es jedoch durch eine geschickte Positionierung der Implantate möglich, eine Augmentation zu umgehen, indem der vorhandene ortsständige Knochen in optimaler Weise ausgenutzt wird. Die korrekte Planung entsprechend der prothetischen Vorgaben gewährleistet somit in der Regel eine sinnvolle Implantat-insertion. Besonders bei Freundsituationen und atrophien Kiefern kann die intraoperative Orientierung, sowohl in oro-vestibulärer als auch in mesio-distaler Ausrichtung schwerfallen. Eine kompromittierte prothetische Lösung oder auch ein kompromittiertes Implantatlager mit entsprechender Verschlechterung der Langzeitprognose und / oder ungenügender Inkooperation und Akzeptanz können die Folgen sein.

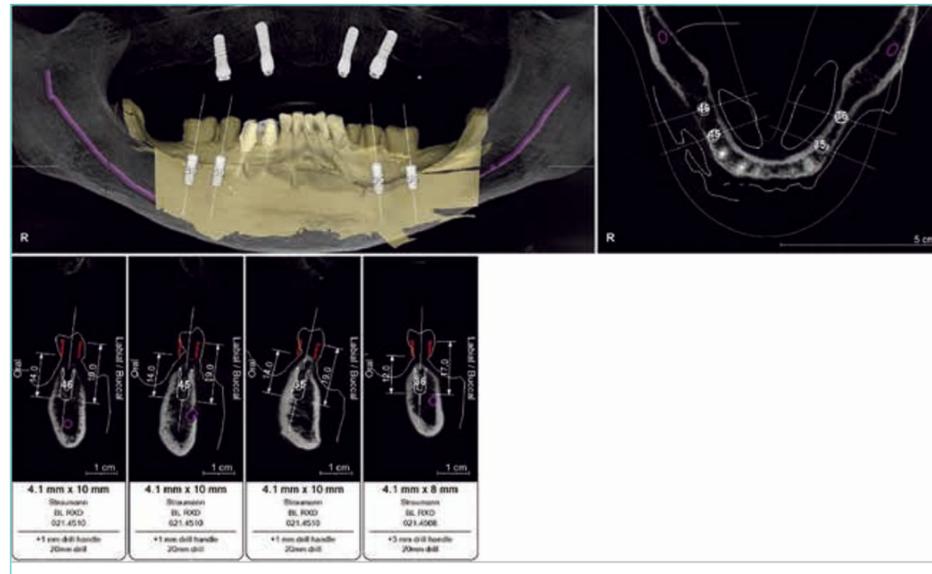


Abb. 11: Bohrschablonen-Report.

Am Ende der Planung ist es wichtig, das Schienendesign zu definieren. Flapless versus Lappen-OP spielt für das Design der Schiene eine Rolle, da die Höhe der Bohrhülsen entsprechend zu definieren ist. Das Hülsensystem wird passend zum jeweiligen chirurgischen Protokoll gewählt. Hier unterscheidet man vom Grundsatz her Hülsen für Full-Guided-OPs verschiedener Hersteller oder Hülsen für Pilotbohrungen unterschiedlicher Durchmesser. Für den vorliegenden Fall wurde eine Full-Guided-OP geplant und das Straumann VeloDrill System ausgewählt.

Es konnte nun gemäß der durchgeführten Planung und Analyse anhand der vorhandenen Daten eine Bohrschablone erstellt werden. Dies erfolgte über den Dienstleister SICAT, dessen Online-Schnittstelle sich im Planungsprogramm befindet. Nach Übertragung der Planungsdaten wurde die Schiene CAD/CAM-technisch produziert und dann an die Praxis gesandt.

Implantatinsertion

Vor der OP empfiehlt es sich, die Schiene auf ihren korrekten Sitz hin zu überprüfen. Nach Mukoperiostlappen und Darstellung des OP-Situ kann es hilfreich sein, den Mukoperiostlappen lingual zu vernähen bzw. extraoral mit Klemme oder Nadelhalter vorsichtig zu fixieren. Dies ermöglicht eine gute OP-Übersicht und verhindert ein Rückverlagern des Lappens unterhalb der eingesetzten Schablone. Zudem verhindert dieses Vorgehen eine Traumatisierung der oftmals grazen Schleimhaut. Nach Nivellierung des Kieferkammes erfolgte die Implantation in einer abgestimmten Sequenz aufeinanderfolgender Bohrlöffel und Bohrer unterschiedlicher Dimension und Länge nach Vorgabe des Protokolls des Herstellers. Die Implantation wurde von der Pilotbohrung bis einschließlich der Insertion des Implantats full-guided durchgeführt, was bedeutet, dass Position, Achse, Ausrichtung und auch Tiefe der Bohrungen (Tiefenstop) durch die Planung und entsprechende Umsetzung mit dem Straumann VeloDrill System vorgegeben waren. Nach Insertion der vier Implantate wurde ein primärer Wundverschluss vorgenommen; die Einheilzeit betrug drei Monate.

Da die Wangenschleimhaut im vorliegenden Fall direkt auf dem Kieferkamm inserierte, führten wir vor Freilegung beidseits eine Vestibulumplastik mit freiem Schleimhauttransplantat durch. Die gewonnene attached gingiva wurde bei der Freilegungs-OP nochmals mittels apikalem Verschiebelappen nach kaudal versetzt, was zu einem zusätzlichem Gewinn an Vestibulumtiefe führte. So konnten wir ein ausreichendes Band an befestigter Schleimhaut um die Implantatschulter mit einer guten ektodermalen Integrität und guter Hygienefähigkeit gewährleisten.

– ANZEIGE –

SICAT Surgical Protocol for Straumann Guide 

A Division of Sirona Companies

Patient ID: _____
 Case ID: _____
 Contact Person: _____
 Date of Order: _____

Straumann is changing the naming convention for guided drills to be conform to the new BLT guided cassette as shown in the table. To avoid any confusion this surgical protocol refers to those instruments only by the corresponding symbol and cutting length!

Old naming	New naming	SICAT Protocol
= extra-long	= long	= 24mm
= long	= medium	= 20mm
= short	= short	= 16mm

Implant position (FDI)	Implant Art. No.	Implant	Sleeve height	Sleeve position	Basic guided implant bed preparation			Fine guided implant bed preparation		
					Milling cutter	Cylinder of drill handle	Guided drill	Profile drill	C-handle	Guided Tap
46	021.4510	BL, Ø4.1mm RC, SLA® 10mm, Roxolid®, Loxim®	5mm	H4	3.5mm	* +1 mm	= 20mm	BL, Ø4.1mm	H4	BL, Ø4.1mm
45	021.4510	BL, Ø4.1mm RC, SLA® 10mm, Roxolid®, Loxim®	5mm	H4	3.5mm	* +1 mm	= 20mm	BL, Ø4.1mm	H4	BL, Ø4.1mm
35	021.4510	BL, Ø4.1mm RC, SLA® 10mm, Roxolid®, Loxim®	5mm	H4	3.5mm	* +1 mm	= 20mm	BL, Ø4.1mm	H4	BL, Ø4.1mm
36	021.4508	BL, Ø4.1mm RC, SLA® 8mm, Roxolid®, Loxim®	5mm	H4	3.5mm	** +3 mm	= 20mm	BL, Ø4.1mm	H4	BL, Ø4.1mm

Abb. 12: Chirurgie-Protokoll für Straumann Guided Surgery.

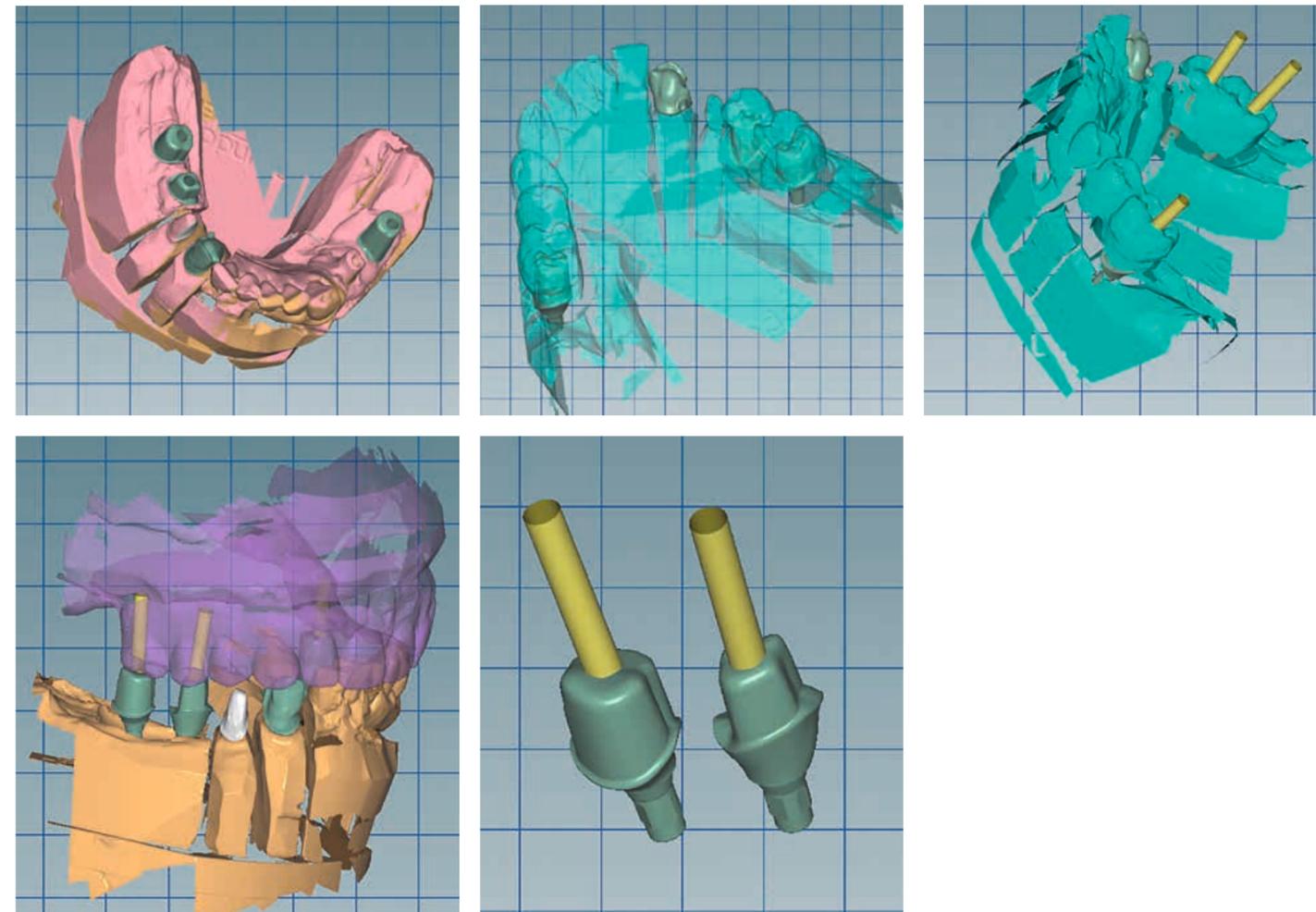


Abb. 17 – 21: Planung der individuellen Abutments und der Emergenzprofile, Festlegung des Kronenrandes im ästhetisch nicht sichtbaren Bereich isogingival teils supragingival für optimale Hygienefähigkeit. Die neu gewonnene keratinisierte Gingiva mittels freiem Schleimhauttransplantat und apikalem Verschiebelappen Regio 46, 45 lässt sich mittels Schleimhautscan gut visualisieren.

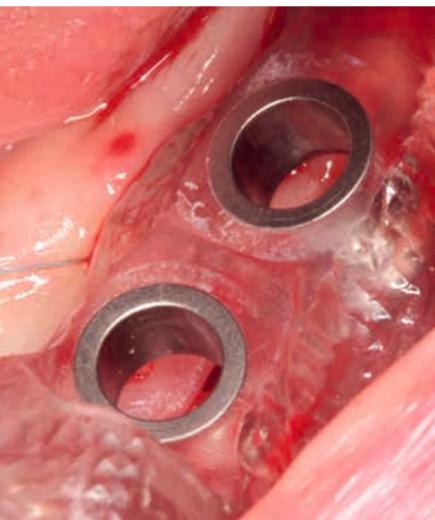


Abb. 13 und 14: Intraoperative Aufnahme nach Mukoperiostlappen und Einbringen der Bohrschablone.

Abb. 15: Implantate in situ.

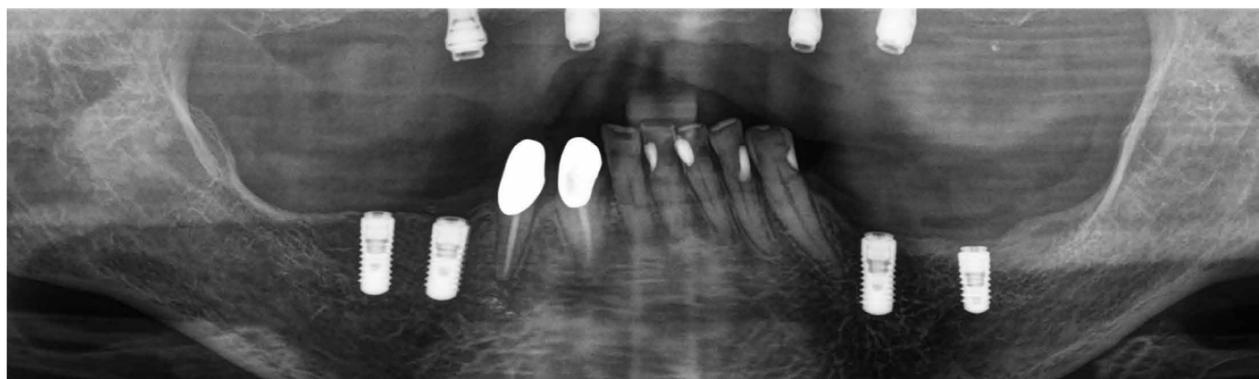


Abb. 16: Unterkiefer-Panoramascichtaufnahme postoperativ.

Prothetische Endphase

Nach konventioneller Abformung mittels Impregum (3M Espe) erfolgte die erneute Digitalisierung der artikulierten Modelle zum Design (Ceramill Mind) von individuellen Abutments und der Zirkongerüste im praxiseigenen zahntechnischen Labor. Bei der Gestaltung der Abutments lag der Fokus auf einer optimalen Hygienefähigkeit, weshalb die Präparationsgrenze im kosmetisch nicht relevanten Bereich isogingival, teils supragingival definiert wurde. Nach Abutmenteinprobe und Gerüst-anprobe am Patienten wurden diese vom Zahntechniker individuell geschichtet und funktionell angepasst.

Im Ergebnis liegt eine festsitzende implantatgetragene Unterkieferversorgung vor, welche genau der geplanten Prothetik vor Therapiebeginn entspricht. Das vorgestellte Vorgehen hat sich bei uns im klinischen Praxisalltag bewährt, da es für hohe Sicherheit, optimale Funktion und Ästhetik steht – davon profitieren Patient und Behandlungsteam.

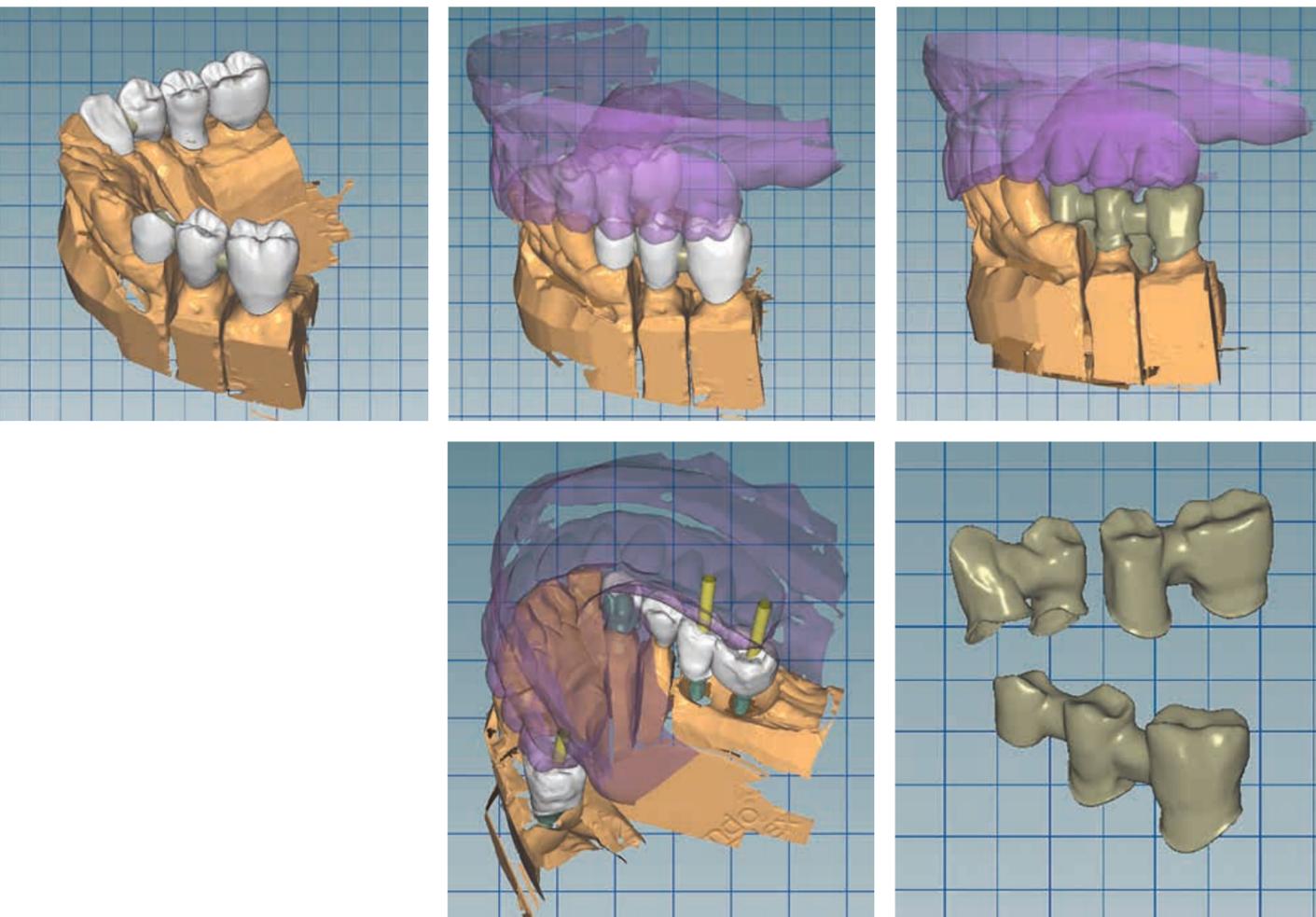


Abb. 22 – 26: Planung und Design der Zirkongerüste.



Abb. 27: Gerüstanprobe der Zirkonkronen und Abutmenteinprobe. Nach geschlossener und anschließend offener Abformung wurde die Genauigkeit der Abformung bei der Abutmenteinprobe mittels Kunststoffschlüssel erneut geprüft, um einen späteren spannungsfreien Sitz des Zahnersatzes zu gewährleisten.

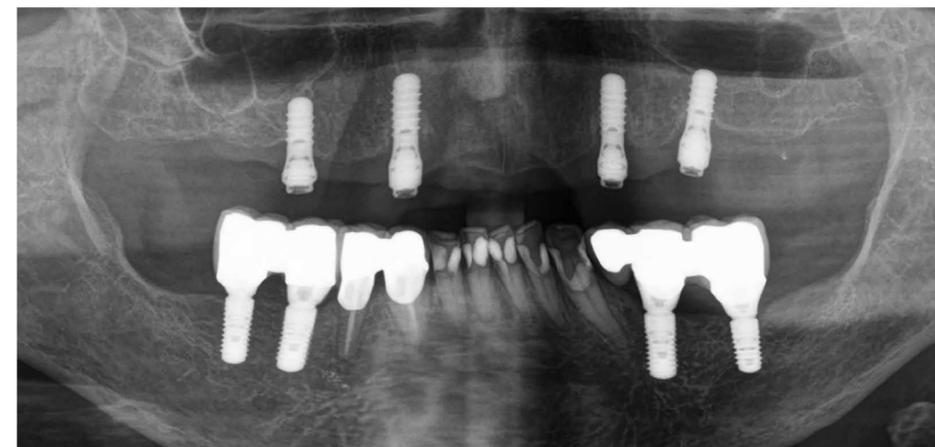


Abb. 28: Panoramaschichtaufnahme zur Endkontrolle nach Eingliederung des Zahnersatzes.



Abb. 29: Abschlusskontrolle 8 Wochen nach Eingliederung des Zahnersatzes. Es zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Mundschleimhaut.



Dr. med. dent. Henning Brameyer MSc.

- 2005 – 2010 Studium der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Ulm
- 2010 Staatsexamen und Approbation
- 2011 – 2013 Assistenz Zahnarzt in der Zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis Dr. Karl-Hans Milde, Dr. Frank Hoffmann, Dr. Matthias Jahn, Hamburg
- 2014 Promotion, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- 2014 Curriculum Umwelt-Zahn-Medizin, DEGUZ
- 2015 – 2018 Masterstudiengang der Oralchirurgie und Implantologie, Danube Private University (Österreich)
- 2019 Gründung der Partnerschaftsgesellschaft mit Dr. Frank Hoffmann, Dr. Matthias Jahn, Dr. Henning Brameyer, Dr. Kristian Jähmig (Zahnärzte am Stadtpark, Hamburg)
- Mitgliedschaft: International Team of Implantology, (ITI)

Kontakt:
 Zahnärzte am Stadtpark
 Borgweg 15b
 D-22303 Hamburg
 Tel. +49 (0)40 / 69 65 97 - 0
 brameyer@borgweg.de
 www.borgweg.de