

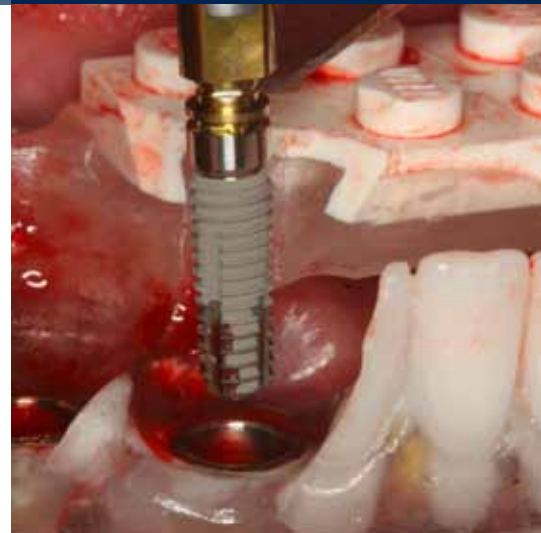
IMPLANTATNAVIGATION MITTELS SCHABLONENTECHNIK BEI STARKER KNOCHENATROPHIE

PLANUNG IM TEAM FÜR VORHERSAGBARE ERGEBNISSE

a perfect fit™



Dr. Dr. Andres Stricker, ZTM Steffen Rothacher
Konstanz, Deutschland



Dr. Dr. Andres Stricker ist als Oralchirurg im Zentrum für Implantologie, Parodontologie und 3-D-Diagnostik in Konstanz niedergelassen. Gleichzeitig weiterhin Lehr- und Forschungstätigkeit an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Freiburg sowie Dozent an der Donauuniversität Krems, Österreich. Das Studium der Medizin und Zahnmedizin erfolgte an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg. Diverse Forschungsaufenthalte an der University of Michigan, Harvard University, University of Louisville und University of Miami. Die Facharztausbildung erfolgte an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Freiburg. Dr. Stricker ist seit 1997 implantologisch tätig; zahlreiche Publikationen zu Themen wie Distraction, Sofortbelastung, Augmentationsverfahren, Weichgewebemanagement, Tissue-Engineering und Stammzellregeneration. Mehrere Entwicklungen und Patente z.B: für den V-2-Distraktor sowie für viele Instrumente im Bereich der Implantologie. Referententätigkeit auf nationalen und internationalen Kongressen und Kursen.

ZTM Steffen Rothacher absolvierte seine Ausbildung zum Zahntechniker von 1989 bis 1992. 2002 legte er die Meisterprüfung in Frankfurt am Main ab und führt seither sein eigenes zahntechnisches Labor in Bad Saulgau. Er ist spezialisiert und zertifiziert in Implantologie und ästhetischer Zahntechnik. Für verschiedene Firmen ist er als Referent tätig.

VERWENDETE IMPLANTATE

Zahn	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Impl.-Typ					SL		SL			SL		SL				
Impl.-Länge					13.0		13.0			13.0		13.0				
Impl.-Ø					3.8		3.8			3.8		3.8				
Impl.-Oberfläche					P		P			P		P				

Impl.-Typ: ROOT-LINE (RL) / SCREW-LINE (SL) Impl.-Oberfläche: Promote (P) / Promote Plus (PP)

PROTHETIK

- Standard
- Platform Switching
- abnehmbar
- festsitzend
- Krone
- Brücke
- zementiert
- verschraubt
- teilbezahnt
- zahnlos
- andere

- Universal-Abutment
- Esthomic® Abutment
- Teleskop-Abutment
- Gold-Kunststoff-Abutment
- Keramik-Abutment
- Individuelles Zirkonium-Abutment auf Titanbasis
- Logfit® Abutment
- Locator® Aufbau
- Kugelaufbau
- Stegaufbau
- Vario SR Abutment
- andere

INFORMATIONEN ZU PATIENTIN UND BEHANDLUNG

Die Patientin (68 Jahre) stellte sich mit dem Wunsch nach verbessertem Halt ihres herausnehmbaren Zahnersatzes vor, nachdem die Notwendigkeit zur Entfernung der parodontal nicht erhaltungswürdigen Zähne 34 und 35 gegeben war. Zielsetzung war eine anhand des dreidimensionalen Datensatzes erstellte und unter prothetischen Gesichtspunkten geplante schablonengeführte navigierte Implantation, um der Patientin trotz starker Knochenatrophie möglichst minimalinvasiv eine implantatgetragene teleskopierende Versorgung zu ermöglichen. Mit Hilfe einer Scanschablone wurde eine dreidimensionale Volumentomografie (DVT) angefertigt und mit Hilfe dieser virtuellen 3-D-Planung konnte im Labor die intraoperative Navigationsschablone hergestellt werden. Prinzipielles Ziel war dabei die optimale Umsetzung der Planungskoordinaten aus den Informationen der

Planungs-Scanschablone hin zu der gewünschten Implantatposition, die mit Hilfe eines speziellen Bohrtisches aus der Röntgenschablone in die Bohrschablone umgearbeitet wurde. Nach Umsetzung einer vertikalen Kammreduktion wurden vier CAMLOG® SCREW-LINE Implantate durch schablonengeführte Navigation inseriert und beidseitig lateral augmentiert. Im vorliegenden Fall wurde entschieden, die inserierten Implantate auf Grund der transversalen Divergenz, zunächst für zwei Monate über die Gingivaformer provisorisch im Sinne eines Knochentrainings zu belasten und erst dann die prothetische Versorgung einzusetzen. Da im zahnlosen Kiefer ein sicherer Sitz der rein auf der Schleimhaut abgestützten Implantatbohrschablone problematisch ist, wurden im Vorfeld der Implantation temporäre Implantate als Referenzierungspins inseriert.

Ausgangssituation mit nicht erhaltungswürdigem Restzahnbestand



Fig. 1: Ausgangssituation mit hochgradig gelockerten Zähnen und insuffizientem Prothesenhalt. Zahn 43 musste im Vorfeld wegen einer Querfraktur operativ entfernt werden.



Fig. 2: Durch einseitige Verankerung der Prothese kam es nun zu einer starken Lockerung der Restbezahnung.



Fig. 3: Es erfolgte die atraumatische Exaktion der hochgradig gelockerten Zähne 33 und 34.

Temporäre Implantate zur sicheren Referenzierung der Navigationsschablone



Fig. 4: Unmittelbar im Anschluß wurden die temporären Implantate als Referenzierungspins eingebracht.

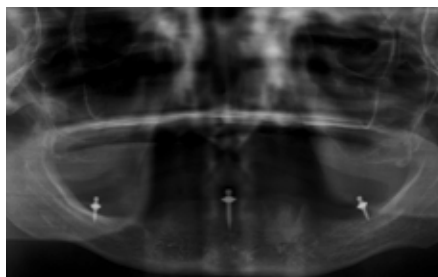


Fig. 5: Postoperatives OPG nach Zahnentfernung und Insertion der temporären Implantate.



Fig. 6: Die Laborimplantate der temporären Implantate (Mini Sky, Bredent) auf dem Modell. Sie dienen zur Fixation der Bisssschablone, des Set-Ups und der DVT-Schablone. Mit diesem Hilfsmittel kann im zahnlosen Kiefer stets Lagestabilität und fester Halt der verschiedenen Schablonen gewährleistet werden.

Herstellung der Scanschablone nach prothetisch orientiertem Wax-up



Fig. 7: Das UK-Set-up auf dem Modell. Es dient zur ersten Orientierung der Bisslage sowie der Ästhetik.



Fig. 8: Die anhand des Set-ups hergestellte DVT-Schablone (Med 3D) mit drei Referenzpunkten (Guttapercha-Stifte bilateral regio 3 sowie der Legosteine) zur Vermeidung etwaiger Übertragungsfehler.



Fig. 9: Die okklusalen Stops zur Lagefixierung der DVT-Schablone. Ein weiterer Faktor, um Bewegungen während der Aufnahme zu vermeiden.

Navigationplanung auf Basis des DVT-Datensatzes

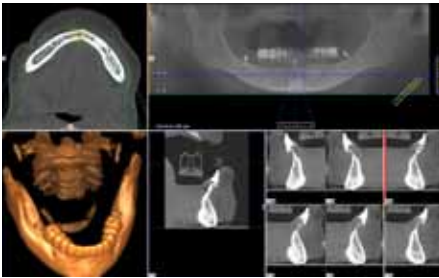


Fig. 10: Digitale Volumentomographie (iCAT) mit der nach prothetischen Gesichtspunkten idealisierten Scanschablone. Hier kann die prothetische Planung mit der anatomischen Situation in Korrelation gebracht werden.

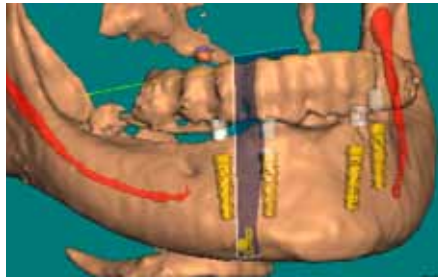


Fig. 11: Die genaue Planung der Implantatposition erfolgt virtuell mit der Navigationssoftware (Med3D).



Fig. 12: Mittels umgearbeiteter Bohrschablone kann nun intraoperativ die sichere schablonengeführte Pilotbohrung mit dem CAMLOG® Guide System durchgeführt werden.

Schablonennavigiertes Aufbereiten des Implantatbettes



Fig. 13: Ansicht der Navigationsschablone, die anhand der virtuellen Planung auf Basis der Scanschablone hergestellt wurde.



Fig. 14: Weiteres schablonengeführtes Aufbereiten des Implantataltagers mit dem CAMLOG® Guide System.



Fig. 15: Schablonennavigierte Implantatinsertion durch die Hülse der Navigationsschablone.

Sicher geführte Implantatinsertion



Fig. 16: Der Tiefenanschlag des Einbringinstruments verhindert, das Implantat zu hoch oder zu tief zu inserieren.



Fig. 17: Postoperatives Bild vor Entnahme der Navigationsschablone.



Fig. 18: Zustand nach chirurgischer Implantatinsertion gemäß optimalen prothetischen Kriterien.

Bukkale Kammaugmentation



Fig. 19: Bukkal ist deutlich zu wenig Knochendicke um die inserierten Implantate zu erkennen. Für ein langfristig stabiles Ergebnis muß hier augmentiert werden.



Fig. 20: Die Augmentation erfolgt durch Anlagerung von aus der Umgebung zusammenschabten Knochenchips direkt auf die Implantatoberfläche und einem bovinen Knochenersatzmaterial (Bio-Oss®).



Fig. 21: Zur sicheren Lagestabilisierung des partikulären Materials erfolgt die Abdeckung des Augments mit einer Kollagenmembran (Bio-Gide®).

Transgingivale Implantateinheilung



Fig. 22: Zustand nach Nahtverschluss um die Einheilkappen.

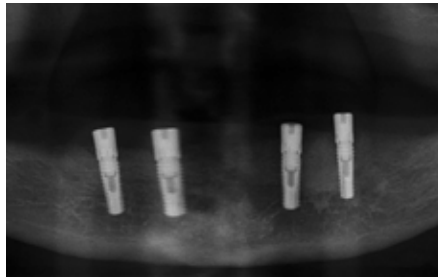


Fig. 23: Postoperatives OPG.

Direkte postoperative Implantatabformung



Fig. 24: Die eingeschraubten Abformpfosten für eine erste geschlossene Abformung. Mit Hilfe dieser ersten Abformung wurde eine therapeutische temporäre Versorgung hergestellt. Sie wurde bis zur vollständigen Belastbarkeit der Implantate *in situ* belassen.



Fig. 25: Bei der direkt postoperativ vorgenommenen Abformung sollte die Wunde mit Kofferdam abgedeckt werden.



Fig. 26: Das abschließende Set-up zur Planung der definitiven Versorgung.



Fig. 27: Weichgewebeheilung nach 2 Wochen.



Fig. 28: Die eingeschraubten Koni (2 Grad); diese wurden mit Hilfe von Gold-Kunststoff-Abutments hergestellt. Die Länge der Friktionsflächen sollte hierbei 5 mm nicht unterschreiten, um eine ausreichende Friktion der Galvanosekundärteile sicherzustellen.

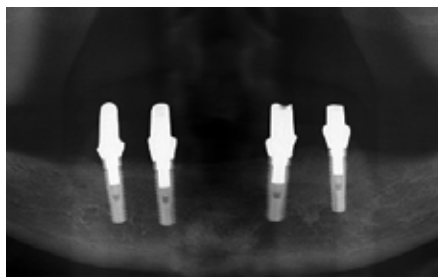


Fig. 29: Röntgenologische Kontrolle 2 Wochen nach Implantatinsertion.



Fig. 30: Das intraorale Verkleben der Galvanokappen mit der Tertiärstruktur. Mit dieser Vorgehensweise können eventuelle Übertragungsfehler eliminiert werden.

Einbringen der prothetischen Suprastruktur



Fig. 31: Die Unterkiefer-Konusprothese direkt nach dem Einsetzen. Durch konsequentes Verkleben im Mund traten keinerlei Spannungen oder zu hohe Abzugskräfte an den Implantaten auf.



Fig. 32: Die definitiv eingegliederte Oberkiefer-Totalprothese und Unterkiefer-Konusprothese mit individuell gebrannten Keramikzähnen in der Front und individualisierter Einfärbung der gingivalen Kunststoffbasis.

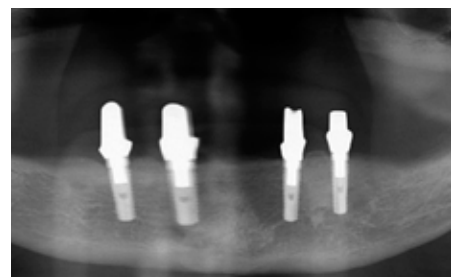


Fig. 33: Röntgenologische Kontrolle 12 Monate nach Implantatinsertion mit stabilem periimplantärem Knochen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Implantologie folgt heutzutage nicht mehr allein der Prämisse des Knochenangebotes, sondern stellt ein Gesamtkonzept dar, an dessen Ende eine vollständige funktionelle und ästhetische Wiederherstellung der verloren gegangenen Kaufunktion des Patienten steht, ohne dabei die langfristige Stabilität der Gesamtversorgung aus den Augen zu verlieren. Hierzu ist eine gründliche und vorausschauende Planung im Sinne des so genannten „Backward planning“ erforderlich. Dabei muss das Zusammenspiel zwischen Chirurg, Prothetiker und Zahntechniker reibungslos funktionieren und eine optimale prothetische Planung am Bildschirm mit Hilfe einer Implantatbohrschablone intraoperativ umgesetzt werden. Hierfür stehen heutzutage hochauflösende, dreidimensionale Schnittbild diagnostikverfahren wie die digitale dentale Volumetomografie (DVT) sowie optimierte 3-D-Planungssoftwares zur Verfügung.

Dadurch können ästhetisch und funktionell komplexe Aufgabenstellungen mit höchstmöglicher Präzision gelöst werden. Auf Grund der temporären Implantate ist es möglich, vorhersagbar mit genauen Bezugspunkten im zahnlosen Ober- und Unterkiefer so zu referenzieren, dass es zu keinen Verschiebungen der Führungsschablone und damit zu keinen relevanten Abweichungen während der chirurgischen Implantatinsertion kommen kann. Durch diese zuverlässige Planung gelingt es, weitgehend vorhersagbare Ergebnisse sowie eine langfristige Stabilität der Implantate zu erzielen. Die virtuell geplante und schablonengeführte Implantation erlaubt eine präzise Implantatinsertion und schafft damit optimale Voraussetzungen für eine prothetisch erfolgreiche Rehabilitation unter Zuhilfenahme eines funktionierenden Netzwerkes zwischen Chirurg, Prothetiker und Zahntechniker.

Ausgangslage



Fig. 34: Ausgangssituation mit hochgradig gelockerten Zähnen und insuffizientem Prothesenhalt.

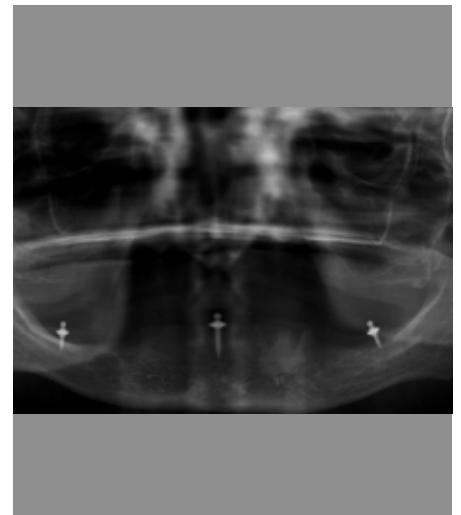


Fig. 35: Postoperatives OPG nach Zahntfernung und Insertion der temporären Implantate.

Situation 12 Monate nach Implantation



Fig. 36: Ansicht der funktionell und ästhetisch neu gestalteten prothetischen Versorgung.

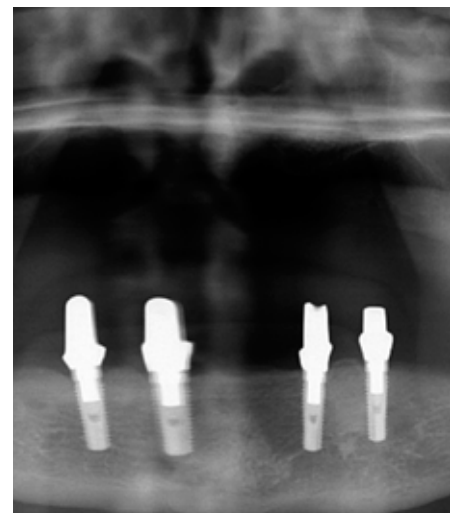


Fig. 37: Röntgenologische Kontrolle 18 Monate nach Implantatinsertion.

LITERATUR

LUEBBERS HT, MESSMER P, OBWEGESER JA, ZWAHLEN RA, KIKINIS R, GRAETZ KW, MATTHEWS F

Comparison of different registration methods for surgical navigation in cranio-maxillofacial surgery. J Craniomaxillofac Surg. **2008** Mar;36(2):109-16. Epub **2008** Feb 14.

SEMPER W, KRAFT S, KRÜGER T, NELSON K

Theoretical optimum of implant positional index design, J Dent Res. **2009** Aug;88(8):731-5.

MARQUARDT P, WITKOWSKI S, STRUB J

Three-dimensional navigation in implant dentistry, Eur J Esthet Dent. **2007** Spring;2(1):80-98.

WIDMANN G, WIDMANN R, WIDMANN E, JASCHKE W, BALE R

Use of a surgical navigation system for CT-guided template production, Int J Oral Maxillofac Implants. **2007** Jan-Feb;22(1):72-8.

MISCHKOWSKI RA, ZINSER MJ, NEUGEBAUER J, KÜBLER AC, ZÖLLER JE

Comparison of static and dynamic computer-assisted guidance methods in implantology, Int J Comput Dent. **2006** Jan;9(1):23-35.

KRAMER FJ, BAETHGE C, SWENNEN G, ROSAHL S

Navigated vs. conventional implant insertion for maxillary single tooth replacement., Clin Oral Implants Res. **2005** Feb;16(1):60-8.

CASAP N, WEXLER A, PERSKY N, SCHNEIDER A, LUSTMANN J

Navigation surgery for dental implants: assessment of accuracy of the image guided implantology system., J Oral Maxillofac Surg. **2004** Sep;62(9 Suppl 2):116-9.

WANSCHITZ F, BIRKFELLNER W, WATZINGER F, SCHOPPER C, PATRUTA S, KAINBERGER F, FIGL M, KETTENBACH J, BERGMANN H, EWERS R

Evaluation of accuracy of computer-aided intraoperative positioning of endosseous oral implants in the edentulous mandible., Clin Oral Implants Res. **2002** Feb;13(1):59-64.

ANBIETER

Geistlich Biomaterials Wolhusen

Mini Sky, Bredent: bredentGmbH & Co.KG, Senden

Med 3D: med3D GmbH, Heidelberg

iCAT: i-Cat, Imaging Sciences, Hatfield, USA

Aesculap AG Tuttlingen

DANKSAGUNGEN

ZTM Steffen Rothacher – Bad Saulgau: Zahntechnik

Dr. Ernst Luft – Sigmaringen: Prothetik

Dr. Jonathan Fleiner – Konstanz: Assistenz

ZTM Gerhard Neuendorf – Filderstadt: Navigationsplanung

KONTAKT

Dr. Dr. Andres Stricker

Wessenbergstr. 6

D-78462 Konstanz

Tel. +49 7531 917110

Fax +49 7531 917113

a.stricker@gmx.net

ZTM Steffen Rothacher

Zahntechnisches Labor GmbH

Werderstrasse 3

D-88348 Bad Saulgau

www.rothacher.eu

HEADQUARTERS

CAMLOG Biotechnologies AG | Margarethenstrasse 38 | CH-4053 Basel | Schweiz
Telefon +41 61 565 41 00 | Fax +41 61 565 41 01 | info@camlog.com | www.camlog.com

camlog