

Implantate per PC

Wie sich mit rechnergestützter Implantatplanung und schablonengestützter Implantatinserterion ästhetische Ergebnisse „vorhersagbar“ realisieren lassen, zeigen die Autoren am konkreten Fall.

FACHÄRZTE FÜR MKG-CHIRURGIE/PLASTISCHE OPERATIONEN OLAF KORTH, DR. DR. JOCHEM KÖRHOLZ

Im Bereich der Implantologie ergibt sich immer häufiger die Indikation zu weiterführender radiologischer Diagnostik (Denta-CT, DVT). Wir nutzen diese zusätzlichen Informationen über ossäre Strukturen zur Implantatplanung. Mit Hilfe von Bohrschablonen übertragen wir unsere Planungsdaten auf die aktuelle Operationssituation.

Die radiologischen Daten ermöglichen die exakte ästhetische und funktionelle Planung der späteren Versorgung. Weiterhin lässt sich hiermit die 3-D-Darstellung des Kiefers, des Sinus maxillaris oder des Nasenbodens lokalisieren, visualisieren und vermessen.

Es gibt herstellerspezifische Lösungen, zum Beispiel Facilitate (Astra-Tech), ExpertEase (Dentsply Friadent) und Nobel-Guide (Nobel Biocare), aber auch eine Vielzahl unabhängiger Systeme. Allerdings erlauben ausschließlich die auf der SimPlant-Software des belgischen Unternehmens Materialise basierenden Lösungen das Fertigen knochengetragener Bohrschablonen und zusätzlich die Planung mit nahezu allen am Markt befindlichen Implantatsystemen.

Die von uns verwendete Simulationssoftware Facilitate wurde auf Basis der offenen SimPlant-Plattform entwickelt und bietet viele Möglichkeiten, die importierten radiologischen (DICOM) Daten zu bearbeiten.

Die Software verfügt über eine sehr umfangreiche Bibliothek mit dreidimensionalen Abbildungen von Implantaten und Abutments. Auch Restzähne, geplante Kronen und Brücken können dargestellt werden. So ist man als Behandler in der Lage, die Anzahl der zu inserierenden Implantate zuverlässig zu planen, die prothetisch günstigste Position zu ermitteln und die passenden Implantatgrößen auszuwählen.

Planungsdaten per Bohrschablone übertragen

Zahlreiche Studien haben die Genauigkeit der radiologischen Daten (CT, DVT) sowie der auf dem Boden dieser Daten erstellten stereolithografischen Modelle nachgewiesen [Literatur 1, 2, 3].

Wie präzise die Planungsdaten auf den Kiefer übertragen werden können, hängt von der Bohrschablone ab, die je nach Fall schleimhaut- oder knochengelagert oder zahngestützt sein kann. Schleimhautgetragene Schablonen führen aufgrund nicht kalkulierbarer Resilienz der Mundschleimhaut zu größeren Abweichungen. Folge: Bei der Implantatplanung müssen größere Sicherheitsräume einkalkuliert werden [Literatur 4, 5].

Die Schablonen sind zwar ausreichend genau, können aber durch eine limitierte Mundöffnung im posterioren Bereich Komplikationen verursachen. Zusätzlich zur limitierten Mundöffnung können auch Knochenresorptionen eine schablonengeführte Implantation am geplanten Ort unmöglich machen. Versagt die präfabrizierte Schablone, müssen Sie unter erschwerten Bedingungen frei Hand implantieren. Deshalb eignet sich die schablonengeführte Implantologie nicht für Neueinsteiger. Erfahrung ist nötig. [Literatur 6].

Indikationsempfehlung

Aufgrund des erheblichen logistischen, zeitlichen und finanziellen Mehraufwandes halten wir die 3-D-Implantatplanung zurzeit nur in folgenden Fällen für indiziert:

*Schablonengeführte
Implantologie erfordert Erfahrung.*

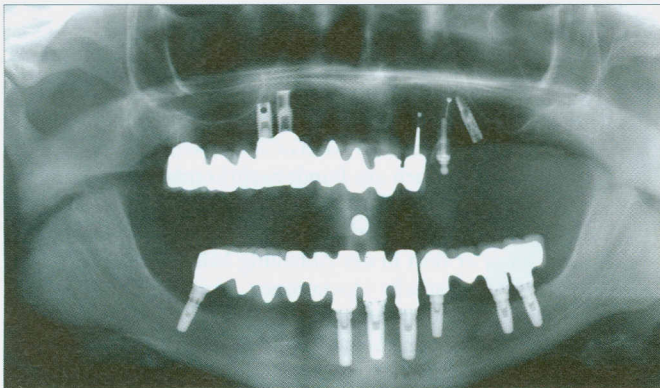


Abb. 1: OPG des Ausgangsbefundes (Versorgung alio loco) mit nicht erhaltungswürdigen Pfeilern im OK und einer überspannten Brücke im UK re (Z.n. Implantatverlust 46, 44, 43). Fotos: Korth/Körholz



Abb. 2: Scanschablone aus röntgenopakem Kunststoff (Zahnkranz 20%, Prothesenbasis 10%) unter Berücksichtigung der ästhetischen Vorstellung der Patientin.

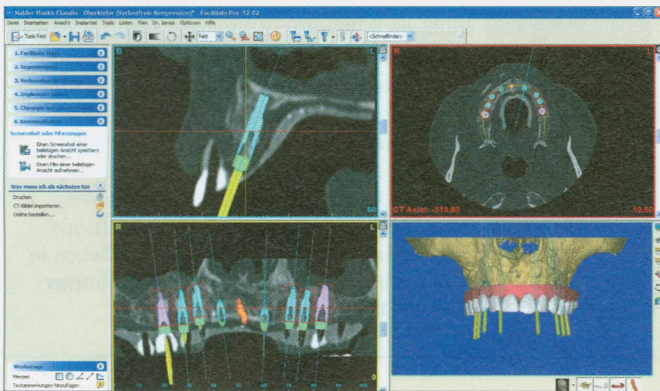


Abb. 3: Implantatplanung von acht Implantaten mit dem Facilitate-Programm. Segmentierung von Knochen, Zahnkranz und Gingiva-saum und Darstellung einer teleskopierenden Brücke.



Abb. 4: Definitive prothetische Versorgung (Teleskopbrücke auf acht Pfeilern mit Galvanokäppchen und Mesostruktur). Man beachte die nahezu perfekte Umsetzung von der Scanschablone (Abb. 2) über die Planung (Abb. 3) bis zur endgültigen Versorgung.

- Bei der Versorgung eines zahnlosen Kiefers ab sechs Implantaten,
- bei der Versorgung einer größeren Schaltlücke mit einer Zahn-zu-Zahn-Versorgung insbesondere in der Oberkieferfront,
- bei der Versorgung von Lücken mit begrenztem Knochenangebot. In diesem Fall können Sie per 3-D-Planung überprüfen, ob sich die potenzielle Implantatachse mit dem anvisierten prothetischen Ziel vereinbaren lässt. So können mitunter augmentative Maßnahmen vermieden werden.

Scanschablone: Tipps und Tricks

Das Erstellen der Scanschablone erfordert ein sorgsames Wax-up in ästhetisch/funktionell idealer Position. Berücksichtigen Sie im ästhetischen Bereich unbedingt die persönliche Einschätzung Ihres Patienten. Achten Sie darauf, dass die Scanschablone während der radiologischen Diagnostik sicher platziert ist. Üben Sie das Procedere mit Ihrem Patienten vorab. Die Scanschablone sollte occlusal eine Bissperrung von circa

zwei Millimetern erhalten, um eventuell vorhandene metallische Rekonstruktionen des Gegenkiefers aus dem Strahlengang herauszuhalten. Diese Metallartefakte können bei falscher Positionierung Ihres Patienten die Abbildung des geplanten Implantatbereichs beeinträchtigen.

Der konkrete Fall

Eine 58-jährige Patientin stellte sich nach Verlust der distalen Pfeiler im linken Oberkiefer zur Implantatberatung in unserer Praxis vor (Abb. 1). Die vorhandenen natürlichen Zähne und die Implantate im Oberkiefer waren nicht zu erhalten. Die Patientin verlangte festsitzenden Zahnersatz. Ihr Unterkiefer war bereits implantologisch versorgt. Auch hier kam es aufgrund des begrenzten Knochenangebots zu drei Implantatverlusten.

Chirurgische Komplettanierung des Oberkiefers

Wegen des mangelnden Knochenangebots im gesamten Oberkiefer führten wir eine modifizierte Le-Fort-I-Osteoto-



Abb. 5: Stereolithografisches OK-Modell mit der exakt passenden knochengetragenen Schablone. Für die Knochenauflage muss nur ein begrenzter Anteil des OK-Knochens freigelegt werden.

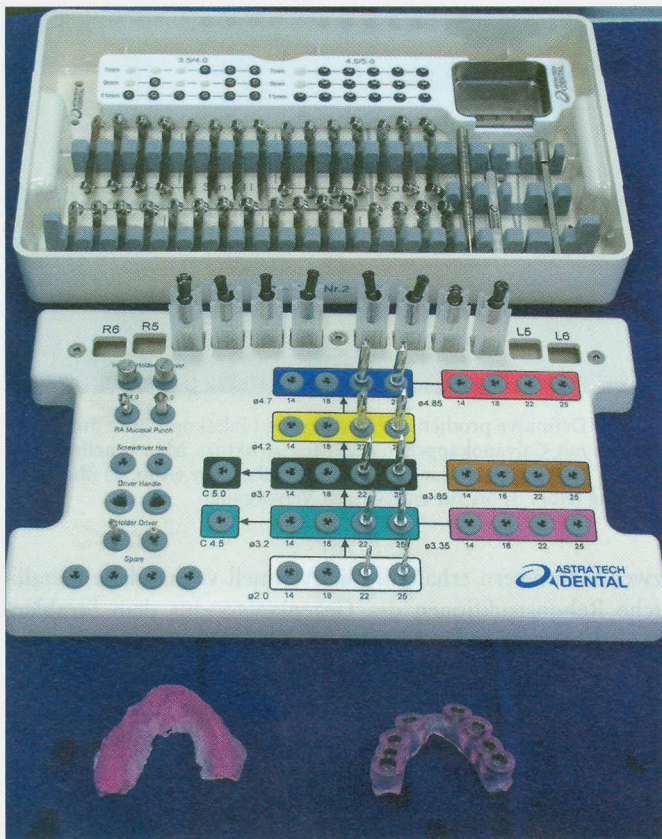


Abb. 6: OP-Vorbereitung mit dem Chirurgie-Set zum Facilitate-System. Die Implantate werden mit speziellen Einbringern vormontiert. Einsatz von Einmalpatientenbohrern mit Tiefenanschlag.

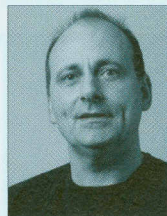
mie (gebräuchlichstes Verfahren zur Mobilisation inkl. Vorverlagerung des Oberkiefers) mit einer Kombination aus Interpositions- und Anlagerungsosteoplastik von 16 bis 26 mit autologem Beckenkamm durch. Hierdurch wurde vor allem das vertikale Defizit ausgeglichen. Zusätzlich erfolgte eine Sandwichosteoplastik im rechten Unterkiefer.

MKG-Chirurg Olaf Korth



studierte in Göttingen Medizin und Zahnmedizin und absolvierte eine Weiterbildung zum Facharzt für MKG-Chirurgie/plastische Operationen am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg bei Dr. Dr. Uta Hammer und Dr. Dr. Jochem Körholz. Von 1998 bis 2006 arbeitete er dort in der Abteilung MKG-Chirurgie/plastische Operationen, zunächst als Oberarzt, ab Oktober 2000 als Leitender Oberarzt. Im April 2006 ließ er sich gemeinsam mit seinem Kollegen Dr. Dr. Jochem Körholz in Hamburg nieder. www.mkg-am-jungfernstieg.de

MKG-Chirurg Dr. Dr. Jochem Körholz



studierte in Bonn und Münster Medizin und Zahnmedizin und absolvierte anschließend eine Weiterbildung zum Facharzt für MKG-Chirurgie in Osnabrück bei Prof. Dr. Dr. Elmar Esser. Von 1991 bis 2006 arbeitete er zunächst als Leitender Oberarzt, ab dem Jahr 2000 als Chefarzt im Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Abteilung MKG-Chirurgie/plastische Operationen. Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen in der Implantologie. Im April 2006 gründete er die Hamburger Gemeinschaftspraxis mit Olaf Korth.

Zur prothetischen Planung erstellen wir ein Oberkiefer-Wax-up nach den ästhetischen Wünschen der Patientin und setzen es in eine Scanprothese um (Abb. 2).

Nach Computerplanung umdisponiert

Bei der Computerplanung zeigte sich: Die von der Patientin verlangte festsitzende Versorgung ließ sich mit der gewünschten Frontzahnästhetik nicht vereinbaren. Wir entschieden uns stattdessen für eine teleskopierende Oberkiefer-Brücke (Abb. 3 und 4). So erreichten wir die gewünschte Frontzahnästhetik mit Unterstützung der perioralen Weichgewebe und erzielten gleichzeitig den Kau- und Tragekomfort einer festsitzenden Versorgung. Die Kommunikation zwischen Prothetiker, Zahnlabor und uns erfolgte unkompliziert und ohne Zeitverlust per E-Mail.

Bestellroutine

Die Facilitate-Software bietet eine Bestellroutine, die sämtliche notwendigen Planungsdaten zum E-Mail-Versand zusammenstellt und an die Firma Materialise (Vertreiber der Simplant-Programme) nach Belgien zur Fertigung der Bohrschablonen weiterleitet. Das Unternehmen setzt die Daten in ein stereolithografisches Oberkiefermodell und in diesem Fall die auf das Astra-System zugeschnittene Bohrschablone um (Abb. 5).

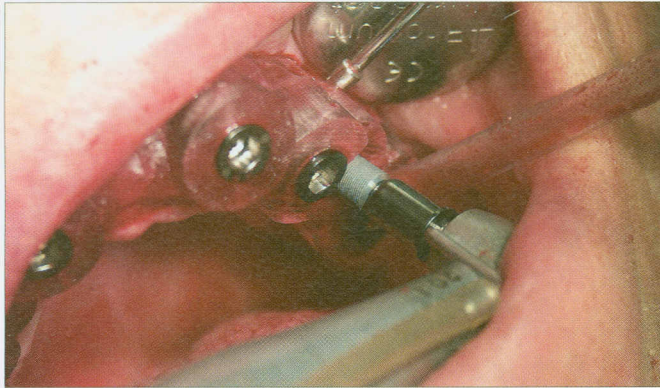


Abb. 7: Implantation durch die Bohrschablone mit externer Kühlung. Die Implantateinbringer fixieren die Schablone am Kiefer.

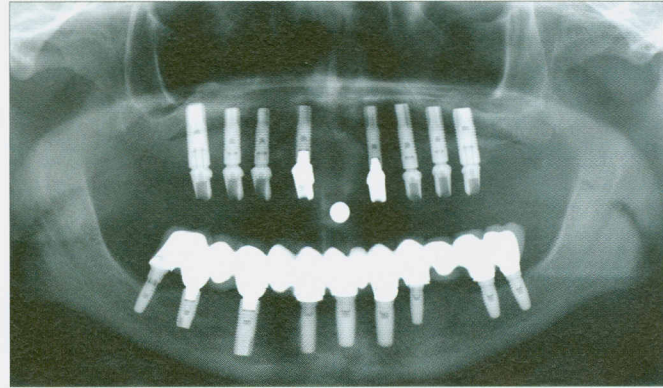


Abb. 8: Abschluss-OPG (Prothetik seit 1 Jahr in situ). OK-Zustand nach modifizierter Le-Fort-I-Osteotomie und Interpositions-/Anlageosteoplastik (autologer Beckenkamm) von 16–26 mit acht zahnbezogen platzierten Implantaten. UK mit Z.n. Sandwichosteoplastik (autologer Beckenkamm) von 46–43 und zwei Unterstützungsimplantaten 46, 44. Im Vergleich zum Ausgangsbefund sieht man die deutliche Verbesserung der vertikalen Relation durch die Le-Fort-I-Verlagerung.



Abb. 9: Frontalansicht der eingegliederten OK-Versorgung bei maximal entblößter Lachlinie (siehe auch Abb. 4 und 10)

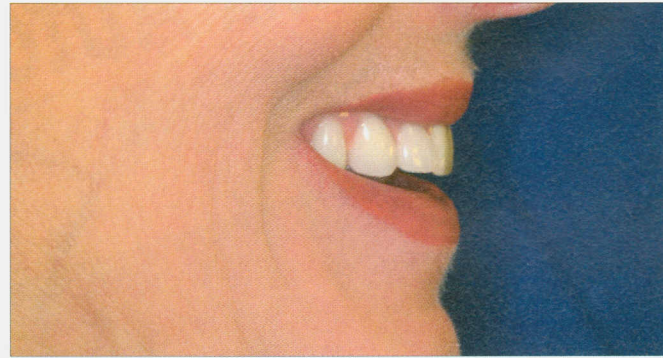


Abb. 10: Seitenansicht mit OK-Versorgung. Sehr gute Unterstützung der perioralen Weichgewebe durch das Lippenschild der teleskopierenden Brücke.

Zusammen mit der Bohrschablone erhalten wir die notwendigen Einmalbohrer mit Tiefenstopps und das Bohr- und Insertionsprotokoll.

Vor der Implantation versehen wir die geplanten Implantate mit den im Bohrprotokoll vorgegebenen Einbringern (Abb. 6).

Schabloneninsertion

Nach Eröffnung der Schleimhaut über eine krestale Schnittführung legen wir die Schablone auf den Knochen auf und überprüfen die Passform. Die einzelnen Bohrschritte wurden durch verschiedene auswechselbare Hülsen geführt und die Implantate durch die Schablone inseriert (Abb. 7). Der Implantateinbringer fixiert die Schablone am Kiefer.

Die schablonengeführte Implantation verkürzte die OP-Zeit deutlich, da sowohl die aufwändige Überprüfung der Implantatachsen bei acht Implantaten als auch die Län-

genkontrolle bei den Einzelbohrschritten durch den vorgegebenen Tiefenstopp entfällt (Abb. 8). Nach der Einheilzeit erfolgte die Freilegung der Implantate und anschließend die prothetische Versorgung.

Das erzielte Endergebnis entspricht ästhetisch genau der Vorstellung der Patientin (Abb. 9 und 10). Den Kompromiss des herausnehmbaren Zahnersatzes, der von uns bereits bei der Implantatberatung favorisiert wurde, empfindet die Patientin inzwischen auf Grund der besseren Reinigungsfähigkeit als Vorteil.

Fazit

Das ästhetische Ergebnis bei der Versorgung zahnloser Kiefer kann durch die enge Zusammenarbeit von Prothetiker und Chirurg bei der computerunterstützten Planung und der Anwendung schablonengeführter Implantation vorhersagbarer erreicht werden.