

Intuitiv zum Ziel navigieren

Das präimplantologische Vorgehen im volldigitalen Workflow

► Sigmar Schnutenhaus

Indizes: Bohrschablone, dreidimensionale Diagnostik, navigierte Implantologie

Die Digitalisierung der Dentalbranche ist ein Thema, welches bei vielen Lesern eventuell ein Gähnen auslöst. Kaum ein Fachmedium, welches nicht die „schöne, digitale Welt“ in den Fokus stellt. Der Anwender steht vor der Herausforderung, aus dem schier unerschöpflichen Fundus digitaler Angebote die für ihn sinnvollen Verfahren herauszufiltern. Welche Techniken haben tatsächlich einen Nutzen für ihn? Der Autor beschreibt ein Konzept, welches in seinem Arbeitsalltag das präimplantologische Vorgehen maßgeblich verändert hat. Er fokussiert in seinen Ausführungen die Einfachheit, Effizienz und Präzision eines innovativen Konzeptes.

Das Unternehmen Apple hat es vorgemacht: Einfache und intuitive Abläufe erhöhen die Akzeptanz bei Anwendern. Benutzerfreundliche Tools erleichtern die Arbeit und begeistern zum Teil mit ungeahnten Möglichkeiten. Auch in der Zahnmedizin sind Konzepte gefragt, die das geradlinige und unkomplizierte Vorgehen mit einem prä-

zisen Ergebnis vereint. Die Möglichkeiten, die sich aus der Verknüpfung der digitalen Angebote mit dem fundierten Wissen des Anwenders ergeben, sind faszinierend und werden in Zukunft tonangebend sein. Beispiele sind die dreidimensionale Diagnostik, die darauf basierende Implantatplanung sowie die schienengeführte Umsetzung. Sich im

Vorfeld einer Therapie mit Leichtigkeit durch eine Behandlung zu navigieren, macht nicht nur Spaß, sondern erhöht die Behandlungsqualität [6]. Eventualitäten werden im Vorfeld ausgeschlossen und das Ergebnis vorhersagbar. Natürlich ist die schablonengeführte Implantologie kein Garant für Erfolg. Doch für den erfahrenen Anwender und verantwortungsbewussten Implantologen bietet die „Schablone“ ein optimales Werkzeug, um schnell und sicher hochwertige Versorgungen zu realisieren. Gesellt sich hierzu der Faktor „Effizienz“, kann von einem innovativen Therapieweg gesprochen werden.

Einleitung

Es kann nicht häufig genug erwähnt werden: Die schablonengeführte Implantologie verbessert die Behandlungsqualität um ein Vielfaches. Die zahlreichen Vorteile sind wissenschaftlich belegt [1]. Sowohl Patienten als auch Behandlungsteams profitieren davon. Das weckt Begehrlichkeiten! Aber warum zögern noch immer so viele Praktiker? In fast jeder Fachzeitschrift wird über die navigierte Implantologie geschrieben, zum Teil werden ganze Kongresse mit dem Thema gefüllt und trotzdem ist – laut Aussagen vieler Implantathersteller – die Diskrepanz zwischen den „wahrgenommenen“ und den „tatsächlich vorgenommenen“ navigierten Eingriffen noch immer hoch.

Ein Grund für das Zögern vieler Anwender ist sicherlich das teilweise umständliche Vorgehen vom Behandlungsbeginn bis zur fertigen Bohrschablone. Durch die vielen Umkehrprozesse (virtuelle in reale Welt) potenzieren sich sowohl der Arbeitsaufwand als auch das Fehlerrisiko [3]. Ein Wegweiser aus dieser Situation könnte die 3D-Planungssoftware beziehungsweise die Planungscommunity „smop“ (swissmeda) darstellen. Das Behandlungskonzept ist stark vereinfacht, ohne dabei das eigentliche Ziel aus den Augen zu verlieren: Die anatomisch sowie prothetisch exakte Insertion der Implantate.

Die schablonengeführte Implantologie

Die Einführung der Computertomografie (CT) in der Zahnmedizin ermöglichte vor Jahrzehnten die implantatprothetische Planung, bei welcher die anatomischen Gegebenheiten stringente Beachtung finden [1]. Im Gegensatz zur zweidimensionalen Ansicht (Röntgenbild) war es nun möglich, eine dreidimensionale Situation (Kieferkamm) räumlich darzustellen. Zum damaligen Zeitpunkt war diese Art der Bildgebung und Planung eher Spezialisten oder Kliniken vorbehalten. Das aufwändige Vorgehen sowie die hohe Strahlenbelastung des Patienten (CT) schränkten die Indikationen stark ein. Mit der Entwicklung praxiserrechter DVT-Ge-

räte ist die dreidimensionale Diagnostik heute mit einem vertretbaren Strahlenrisiko verbunden und kann bei entsprechender Indikation und Ausbildung unter Beachtung der sogenannten Strahlenshygiene angewendet werden [2]. Für die allgemeine zahnärztliche Praxis wurden diverse Programme und Verfahren zur Planung der Implantatposition entwickelt, welche schrittweise an die Ansprüche der Anwender angepasst wurden. In den meisten Fällen erfolgt vor der Implantatpositionierung eine Zahnaufstellung, welche sich ausschließlich an prothetischen Aspekten orientiert. Die Implantate werden dann anhand der dargestellten anatomischen Strukturen (dreidimensionales Bild) sowie der prothetischen Vorgaben (Set-up) virtuell positioniert. Ergebnis ist eine Bohrschablone, welche die plangerechte und exakte Insertion der Implantate unterstützt.

Die Vorteile der schablonengeführten Implantologie sind nicht hauptsächlicher Inhalt dieses Artikels. Daher seien exemplarisch nur einige aufgeführt [4].

1. Lappenloser Eingriff (Stanzung) und damit geringe Verletzung gingivaler Strukturen: Mit der schablonengeführten Implantatinsertion werden die Implantate über Mukosa-Stanzlöcher in den Kiefer eingebracht. Die Vermeidung großer Schleimhautläsion und die Ablösung des Periosts verhindert Schwellungen und reduziert Schmerzen. Aufgrund des geringeren Zeitaufwands wird die Behandlung für den Patienten erträglicher, postoperative Einschränkungen werden minimiert.
2. Forensische Absicherung: Die computergestützte Implantologie erlaubt eine exakte Dokumentation aller Planungs- und Behandlungsabläufe und dient als Nachweis der ordnungsgemäßen Behandlung.
3. Vermeidung intraoperativer Probleme: Durch die dreidimensionale Bildgebung können wichtige Strukturen (zum Beispiel Mandibularkanal) bereits vor dem Eingriff identifiziert und entsprechend die Implantatpositionen geplant werden.
4. Korrekte Positionierung der Implantate: Die ideale Implantatposition kann nach prothetischen und anatomischen Gesichtspunkten festgelegt werden.
5. Präoperative Planung und Simulation des Eingriffs: Eine Planungssoftware ermöglicht es, den Eingriff im Voraus virtuell vorzunehmen.
6. Augmentationen werden vermieden: Bei Patienten mit defizitären Hart- und Weichgewebssituationen können Implantate mit einer durchdachten präimplantologischen Planung in vielen Fällen in den vorhandenen Knochen inseriert werden.

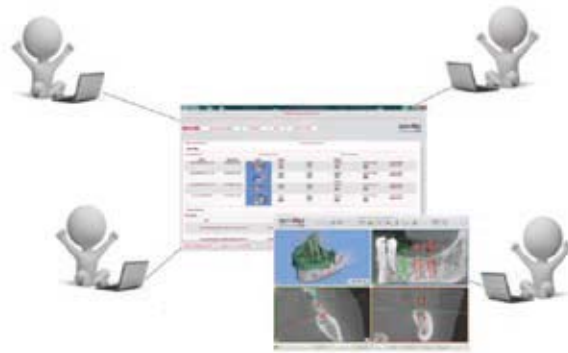


Abb. 1: Die Software „smop“ ist intuitiv aufgebaut. Unkompliziert erfolgt die Implantatplanung; die serverbasierte Plattform genehmigt interdisziplinäre Absprachen.

Die Bohrschablone

Um die Implantatplanung intraoperativ umsetzen zu können, werden Bohrschablonen benötigt. Die Schablone kann zentral (industriell) oder lokal (im Labor) gefertigt werden und überträgt die virtuell geplante Situation in den reellen Operationssitus.

In die Schablone werden entsprechend der Implantatpositionen Bohrhülsen polymerisiert, im Allgemeinen gleicht deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Pilotbohrers. Die Bohrschablone wird während der Implantatinsertion im Kiefer fixiert. Die Stanzung beziehungsweise Implantatbohrung erfolgt durch die Hülsen.

Die Anfertigung der Bohrschablone ist in der navigierten Implantologie mindestens ebenso wichtig wie die präzise Planung. Es bedarf eines verantwortungsvollen Vorgehens. Übertragungsfehler können intraoperativ fatale Auswirkungen haben; der Behandler verlässt sich bei der Insertion der Implantate quasi blind auf die Führung durch die Schablone.

Drei Möglichkeiten, um eine Bohrschablone zu generieren:

1. Bohrschablone für die manuelle Bohrung: Durch eine auf dem Modell erstellte Schablone (meistens Tiefziehtechnik) werden Bohrungen geführt und Hülsen eingesetzt. Eine Röntgenaufnahme mit Schablone lässt die Beurteilung und Auswahl der Implantatachsen zu. Während der Insertion wird durch die definitiv ausgerichteten Bohrhülsen gebohrt. Diese Möglichkeit ist unserer Meinung nach obsolet. Zu viele Variablen können das Ergebnis negativ beeinflussen.
2. Bohrschablone mit computergestützter Bohrung: Für die dreidimensionale Diagnostik (CT

oder DVT) wird eine Röntgenschablone gefertigt (basierend auf dem Set-up). Nach der radiologischen Aufnahme werden die DICOM-Daten in eine Software importiert, die virtuelle Planung der Implantatpositionen vorgenommen und diese anschließend auf die Bohrschablone übertragen. Über eine Positioniereinrichtung wird in geplanter Lage ein Loch in die Schablone gebohrt und nachfolgend die Hülse als Bohrerführung eingebracht und manuell verklebt. Dieses Vorgehen wurde lange Zeit in unserer Praxis eingesetzt. Doch die vielen Umkehrprozesse und der hohe Arbeitsaufwand haben uns nach anderen Möglichkeiten suchen lassen. Jeder Umkehrprozess birgt die Gefahr eines Fehlers. Jeder zusätzliche Arbeitsschritt erhöht die Kosten.

3. Volldigital gefertigte Bohrschablone: Hierbei sind durch ein mechanisches Handling auftretende Übertragungsfehler nahezu ausgeschlossen. Es bedarf keiner Röntgenschablone. Das Vorgehen ist einfach sowie schlüssig und verbindet die Vorteile des konventionellen Ablaufs (Bohrschablone mit computergestützter Bohrung) mit den für das Behandlungsteam wichtigen Aspekten: Effizienz und Präzision. Die 3D-Planungssoftware „smop“ (swissmeda, Schweiz) ermöglicht dem Behandlungsteam (Chirurg, Prothetiker, Zahntechniker) über eine internetbasierte Plattform (Planungscommunity) die interdisziplinäre Behandlungsplanung ohne umständlichen Datenversand. Die Bohrschablone wird in einem 3D-Druck-Verfahren gefertigt. Die Hülsenpositionen werden direkt in die Schiene integriert und somit exakt übertragen sowie sauber wiedergegeben.

Die Planungssoftware „smop“

Die Präzision moderner Planungssoftware ist bei den meisten Systemen hoch. Der Vorteil der hier beschriebenen Software liegt weniger in einer Steigerung der hohen Genauigkeit, sondern vielmehr im optimierten Gesamtprozess.

Vom ersten Patientenkontakt über die Fallplanung bis hin zur Herstellung der Schablone ist der Prozess im Vergleich zu anderen Therapieabläufen effizienter und intuitiver. Basierend auf den dreidimensionalen, radiologischen Daten des Kiefers werden die Implantate geplant und die Situation direkt in eine Bohrschablone umgesetzt (volldigitales Vorgehen). Eine im Vorfeld gefertigte Röntgenschablone und somit jeglicher Umkehrprozess von virtueller in realer Welt entfällt.

Die Vorteile der Software sind schnell aufgezeigt und bedürfen keiner zusätzlichen Argumentation. Es kann von einer „spielerischen“ präimplantolo-

gischen Behandlung gesprochen werden. Aufgebaut ist der Prozess nach den Anforderungen und Wünschen des Zahnarztes. Er bekommt die Möglichkeit, schnell und kostengünstig eine erste Diagnose zu erstellen und daraufhin eine Bohrschablone zu ordern.

Vorteile:

- keine Scanschablone (somit keine Kosten vor der CT- beziehungsweise DVT-Aufnahme)
- keine Umkehrprozesse von virtueller in realer Welt (somit hochpräzise Schablonen)
- exakte Passung der Bohrhülsen (Friktion) – eine zusätzliche Verklebung ist nicht notwendig (somit keine Übertragungsfehler)
- intuitive Anwendung, einfache Installation, automatische Updates
- verkürzter Workflow
- Interaktion mit Behandlungspartnern oder Kollegen
- Datenaustausch und Kommunikation erfolgt über ein serverbasiertes System (kein komplizierter Austausch von Planungsdaten)
- offene Schnittstellen
- Herstellung der Schablone im 3D-Druck- oder Fräsverfahren (lokal oder im Fertigungszentrum)
- kurze Bearbeitungszeiten
- keine Investitionskosten: Die Installation der Software ist kostenfrei. Die Gebühr für Servernutzung und Support ist überschaubar und fallspezifisch.

Der Patientenfall

Der Patient konsultierte uns mit parodontal stark geschädigtem Restzahnbestand. Im Unterkiefer waren die Zähne 47 bis 34 nicht zu erhalten beziehungsweise für eine prothetische Versorgung ungeeignet und mussten extrahiert werden. Der Patient erbat eine festsitzende Versorgung. Nach der Beratung über diverse Therapieoptionen fiel die Entscheidung für eine auf vier Implantaten getragene Brücke (Nichtedelmetall, Verblendung in Keramik). Nach den notwendigen Extraktionen wurde der Patient mit einer Interimsprothese aus der Praxis entlassen. Sechs Wochen später war die Situation gut abgeheilt. Die nachfolgenden Ausführungen fokussieren die präimplantologischen Arbeitsschritte beziehungsweise den Ablauf mit der Planungssoftware.

Die vorbereitenden Maßnahmen

Bei den meisten Planungsverfahren bedarf es einer Röntgenschablone (Scanschablone) mit röntgendichten Metallhülsen in prothetisch gewünschter

SAVE THE DATE

bone & tissue days

2013/2014

Führende klinische und wissenschaftliche Experten berichten über ihre Erfahrungen und stellen bewährte Operationstechniken und neue Behandlungskonzepte vor. Wir freuen uns auf Sie!

Registrieren Sie sich während der IDS und Sie erhalten einen Spezialpreis.

Bangkok

13./14. Sept. 2013



Budapest

27./28. Sept. 2013



Istanbul

22./23. Nov. 2013



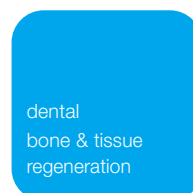
Paris

12.-14. Juni 2014

Innovation.

Regeneration.

Aesthetics.



Wir bieten ein einzigartiges Systemportfolio von Knochen- und Weichgewebematerialien.

www.botiss.de



Abb. 2 und 3: Für die vorbereitenden Maßnahmen ist keine Scanschablone notwendig. Im Labor erfolgen die Modellherstellung und die Aufstellung der Zähne.



Abb. 4a und 4b: Die Aufstellung wird in einem Laborscanner (offener Datenexport) gescannt. Zuvor wurde bereits das Situationsmodell (ohne Aufstellung) in ein digitales Format umgewandelt.

Position. Mit eingesetzter Schablone erfolgt die dreidimensionale Aufnahme. Der zusätzliche Arbeitsschritt einer Scanschablone bedeutet einen zusätzlichen Umkehrprozess und somit eine zusätzliche Fehlerquelle. Anders bei „smop“. Das Planungsverfahren funktioniert ohne eine Scanschablone und ist somit um einen Kosten verursachenden Arbeitsschritt vereinfacht. Vor der eigentlichen Planung entstehen somit keine Kosten; weder für den Patienten noch für den Zahnarzt. Außerdem werden Schwierigkeiten und / oder Diskrepanzen bei der Eingliederung der Scanschablone in der (radiologischen) Praxis ausgeschlossen.

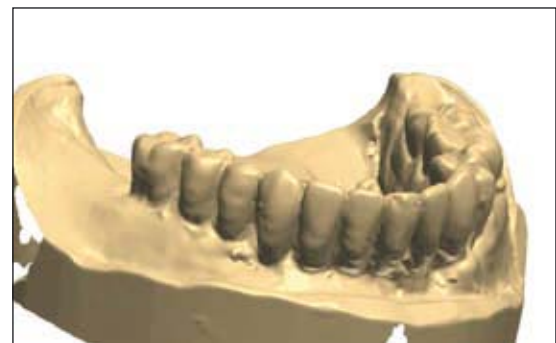


Abb. 4c: Das mit der Aufstellung gescannte Modell.

Die vorbereitenden Maßnahmen für die Implantatplanung mit smop sind auf ein Minimum reduziert:

1. Abformung der Situation und Bissregistrierung
2. Modellherstellung und Einsetzen in den Artikulator (Abb. 2)
3. Aufstellung der Restauration anhand prothetischer Kriterien (Set-up) (Abb. 3)
4. Scannen des Modells mit Aufstellung (Abb. 4a bis 4c)
5. Scannen des Modells ohne Aufstellung (herkömmlicher, systemoffener Scanner)
6. DVT-Aufnahme (ohne Scanschablone!)

Da die Software serverbasiert arbeitet, stehen nach dem Datenimport (Scans, DICOM) die Informati-

onen für alle Beteiligten (Behandler, Zahntechniker, Chirurg, eventuell Kollege) zur Ansicht bereit.

Die Planung

Geplant werden in diesem Fall vier Implantate (regio 34, 32, 42, 45). Die Abbildung 5 zeigt exemplarisch die Planung des Implantats in regio 45. Nach der Überlagerung der Datensätze (Situationsmodell, Set-up, DVT) sind alle relevanten Informationen auf einem Bild ersichtlich. Die dreidimensionale Darstellung des Kieferknochens (Schnittbild) offenbart die anatomischen Strukturen (zum Beispiel Nervus alveolaris). Des Weiteren werden wichtige Anhaltspunkte für die Positionierung des Implantats gegeben.

So liefert das Set-up (s. Abbildung 5 blaue Umrisse) die Vorgabe für die prothetische Ausrichtung. Zudem lässt sich beispielweise die Dicke der Schleimhaut (grüne Umrisse) ablesen. Anhand dessen kann bereits zu diesem Zeitpunkt beurteilt werden, wo im subgingivalen Bereich das Implantat enden soll und welches Abutment ideal ist. Da in der Planungssoftware viele gängige Implantattypen integriert sind, kann für fast jede Indikation das optimale System gewählt werden. Die virtuelle Positionierung des Implantats an anatomisch sowie prothetisch korrekter Stelle erfolgt intuitiv. Mit einem Handgriff kann das „Implantat“ mit der Maus gefasst und an die korrekte Position geschoben werden. Auf dem hier dargestellten Planungsbild (Abb. 5) ist der Implantataufbau bereits eingesetzt. Es ist offensichtlich, dass die Verwendung eines geraden Abutments problemlos möglich sein wird. Diverse Features in der Software ermöglichen es, behndlerspezifische Vorlieben zu berücksichtigen. So kann zum Beispiel der Sicherheitszylinder individuell angepasst werden (hier 1,5 mm). Nach der virtuellen Insertion der vier Implantate wird die geplante Situation auf einem Übersichtsbild wiedergegeben. Implantatachsen werden geprüft und können gegebenenfalls angepasst werden (Abb. 6). Bei Bedarf erfolgt eine automatische Parallelisierung.

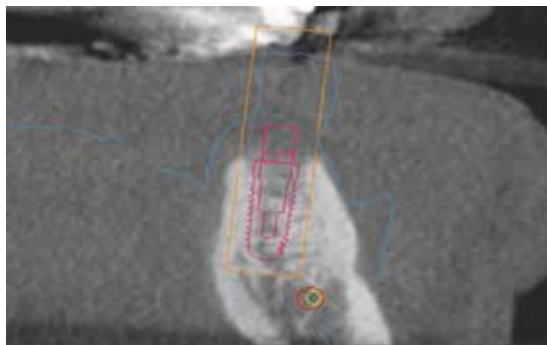


Abb. 5: Planung der Implantatposition regio 45. Alle relevanten Informationen sind auf einem Bild: Die blaue Silhouette kennzeichnet das Set-up und die darüberliegende grüne Linie das Situationsmodell (Schleimhaut). Der Nervkanal ist markiert.

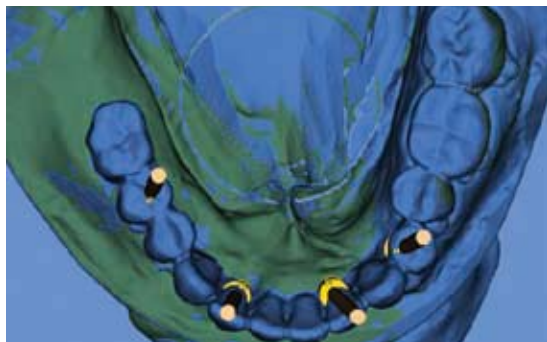
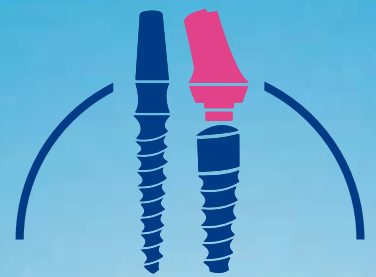


Abb. 6: Die vier Implantate sind virtuell inseriert. Auf dem Übersichtsbild erfolgt die Kontrolle (zum Beispiel der Implantatachsen). Die blaue Darstellung ist wieder das Set-up und grün kennzeichnet das Situationsmodell (Schleimhaut).



KSI Bauer-Schraube

Das Original

Über 25 Jahre Langzeiterfolg



- sofortige Belastung durch selbstschneidendes Kompressionsgewinde
- minimalinvasives Vorgehen bei transgingivaler Implantation
- kein Microspalt dank Einteiligkeit
- preiswert durch überschaubares Instrumentarium

Das KSI-Implantologen Team freut sich auf Ihre Anfrage!

K.S.I. Bauer-Schraube GmbH
Eleonorenring 14 · D-61231 Bad Nauheim

Tel. 06032/31912 · Fax 06032/4507
E-Mail: info@ksi-bauer-schraube.de
www.ksi-bauer-schraube.de



Abb. 7 und 8: Die Schiene für die Insertion der Implantate ist grazil und dennoch absolut verwindungsstabil und sichert so die exakte Umsetzung der Planung.



Abb. 9 und 10: Die Stanzung erfolgt durch die Bohrhülsen. Nach vorübergehender Abnahme der Schiene wird der Schleimhautpfropfen entfernt.

Die Bohrschablone

Bis zu diesem Zeitpunkt sind keinerlei Kosten entstanden. Unter Umständen kann der Implantologe noch während der virtuellen Planung entscheiden, dass die Insertion auf konventionellem Weg (ohne Bohrschablone) ebenso präzise möglich ist. Erst wenn die Bohrschablone geordert wird, ist der Auftrag aktiviert. So auch in diesem Fall – die Daten werden an das Planungszentrum (swissmeda, Zürich) übermittelt und hier die chirurgische Schablone konstruiert. Die virtuelle Konstruktion umfasst nicht den kompletten Kieferkamm, sondern imitiert eher ein „Skelett“, welches unter anderem eine gute Sichtbarkeit der Strukturen im Mund verspricht. Trotz des grazilen Schienendesigns wird das fertige Produkt die notwendige Stabilität zeigen. Ein Lingualbügel dient zur Verstärkung. Im frei endenden Kieferkamm regio 47 fungiert eine Schleimhautabstützung zur exakten Lagerung der Schiene.

Die Zähne 35 und 36 werden durch eine Art „Überwurfbügel“ gefasst, welche bis knapp unterhalb des Zahnäquators konstruiert sind und somit ein „Einrasten“ der Schablone gewährleisten. Auch die Öffnungen für die Führungshülsen (Implantat) sind in der virtuellen Konstruktion angelegt. Der Behandler bekommt das finale Schablonendesign präsentiert, wird auf eventuelle Diskrepanzen auf-

merksam gemacht und kann individuelle Adaptationen vorschlagen. Ist der digitale Entwurf von ihm freigegeben, wird ein STL-Datensatz zur Fertigung der Bohrschablone generiert. Die Schablone kann nun in einem beliebigen Produktionszentrum (in diesem Fall swissmeda) hergestellt werden. Über das Rapid Prototyping (3D-Druck) entsteht binnen kurzer Zeit eine passgenaue, auf die Wünsche des Implantologen adaptierte chirurgische Schablone zur Insertion der Implantate. Die Bohrhülsen werden in der Praxis in die Schablone integriert. Die vorbereitenden Kunststoffhülsen sind so exakt konzipiert, dass die Bohrhülsen ohne jedwede Verklebung eingebracht werden können. Der sichere Halt ist über eine straffe Friktion in der Kunststoffhülse garantiert (Abb. 7 und 8).

Die Insertion der Implantate

Nach der Desinfektion ist die Schablone einfach in den Mund eingebracht und „rastet“ über die „Überwurfbügel“ ein. Die Schleimhaut in regio der Implantatpositionen wird gestanzt, die Schablone abgehoben, der Schleimhautpfropfen entnommen und die Schablone erneut reponiert (Abb. 9 und 10). Die Insertion der Implantate (in diesem Fall Screw-Line, Camlog) erfolgt nach dem gewohnten Bohrprotokoll (Abb. 11). Sowohl für das Behandlungsteam als auch für den Patienten ist der Arbeitsablauf mit dieser grazilen Schablon-

ne angenehm. So kann beispielweise die Assistenz absaugen, ohne den Behandler zu beeinträchtigen oder beim Patienten einen Würgereiz auszulösen. Dementsprechend hoch ist die Akzeptanz beim Patienten. Vom Handling beziehungsweise den Platzmöglichkeiten im Mund kann das Einbringen der Implantate mit einem Inserieren ohne Schablone verglichen werden. Bedingt durch die skelettartige Gestaltung der Schablone ist sowohl die Innen- als auch die Außenkühlung gewährleistet (Abb. 12). Das ist ein Aspekt, welcher bei der herkömmlichen Schablone nicht immer hundertprozentig erfüllt werden konnte.

Nachdem alle Implantate inseriert sind (Abb. 13) werden die Einbringhilfen entfernt und die Schablone aus dem Mund entnommen (Abb. 14). Die offene Einheilung erfolgt mit Gingivaformern (Abb. 15), welche bereits während der Planung gewählt wurden und auf dem OP-Tray bereit liegen.

Die minimalinvasive Belastung bei der Implantation ist für viele Patienten unglaublich. Die Schleimhaut ist kaum lädiert und der Patient wird so gut wie keine postoperativen Beschwerden haben. Die Interimsprothese ist im basalen Bereich ausgeschliffen und wird als provisorische Versorgung eingesetzt (Abb. 16).



Abb. 11: Die Insertion erfolgt entsprechend des Bohrprotokolls.



Abb. 12: Aufgrund der grazilen Konstruktion ist sowohl die Innen- als auch Außenkühlung gewährleistet.



Abb. 13: Das Implantat wird mit einem Drehmoment von 35N festgezogen.



Abb. 14: Alle Implantate sind inseriert und die Einbringhilfen werden entfernt.



Abb. 15: Nach Abnahme der Schablone; die Schleimhaut ist kaum lädiert. Die Einheilung erfolgt mit Gingivaformern.



Abb. 16: Die Interimsprothese ist im Bereich der Implantate basal hohlgeschliffen und dient der provisorischen Versorgung.

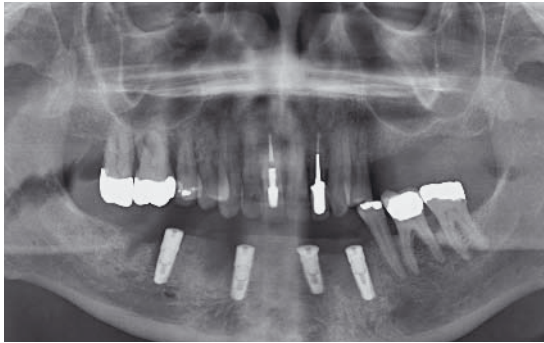


Abb. 17: Das Röntgenkontrollbild nach der Insertion der vier Implantate im Unterkiefer.

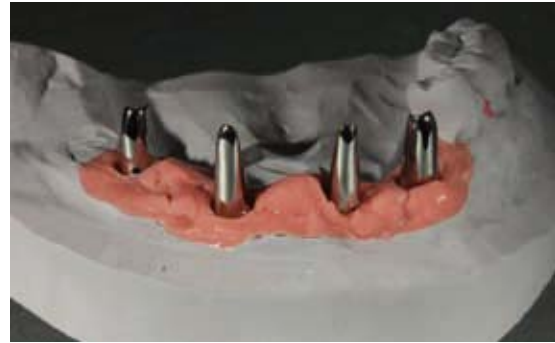


Abb. 18: Sechs Wochen später erfolgten die Abformung und die Herstellung der definitiven Restauration. Die individuellen Abutments (Atlantis) entsprechen der Weichgewebssituation sowie dem angestrebten prothetischen Ergebnis.



Abb. 19: Das Brückengerüst auf den Laboraufbauten. Schon in diesem Stadium zeigt sich, dass die prothetisch orientierte Planung intraoral erfolgreich umgesetzt werden konnte.



Abb. 20: Die eingesetzte Brücke auf den vier Implantaten. Das Weichgewebe wird sich im Verlauf der Zeit adaptieren. Im Oberkiefer besteht unserer Meinung nach Behandlungsbedarf, jedoch ist der Patient für eine Versorgung momentan noch nicht bereit. Der Patient befindet sich in einem engmaschigen Recall-Programm.

Das Kontrollröntgenbild zeigt die exakte Insertion der Implantate (Abb. 17). Außerdem ist auf dem Bild ein weiterer Pluspunkt der navigierten Implantologie erkennbar: Das Implantat sitzt nah am Foramen mandibulae. Eine „freihändige“ Insertion hätte ein hohes Risiko bedeutet.

Die Fertigstellung

Nach der sechswöchigen Einheilphase erfolgen im gewohnten Vorgehen die Abformung und die Anfertigung der definitiven Arbeit (Abb. 18). In diesem Fall werden individuelle Abutments (Atlantis, DENTSPLY Implants) geordert und im Labor ein Nichtedelmetallgerüst hergestellt. Nach der keramischen Verblendung werden die Arbeit an die Praxis geliefert, die Gingivaformer entfernt und die Restauration eingeschraubt (Abb. 19 und 20). In einem durchdachten, gut aufeinander abgestimmten und stark verkürzten Behandlungsablauf wurde der Patient binnen weniger Sitzungen mit einer festsitzenden Restauration versorgt.

Zusammenfassung

Das hohe Maß an Vorhersagbarkeit, die deutlich geringeren postoperativen Beschwerden sowie die überschaubaren Kosten lassen das voll-digitale Vorgehen bei der schablonengeführten Implantologie zu einem überzeugenden und modernen Therapieweg werden. Interessanterweise stehen viele Zahn-techniker dieser Entwicklung kritisch gegenüber.

Unserer Meinung nach stehen die Zahntechniker (gerade kleinere Labore) mit diesem Vorgehen jedoch vor mehr Chancen als vor Risiken. Sie müssen keine großen Investitionen tätigen oder sich auf ein bestimmtes Planungs/Implantat-System festlegen. „smop“ genehmigt einen offenen Datenimport- und -export. Abgesehen von der überschaubaren Jahresgebühr fallen nur „fallspezifische“ Kosten an. Die serverbasierte Planung ist so gestaltet, dass sich jeder Beteiligte des implantologischen Teams mit seiner Expertise einbringen kann. Die Nachfrage an Bohrschablonen wird in den kom-

menden Monaten/Jahren rasant steigen. Ein innovatives und teamorientiertes Dentallabor kann sich über die Planungscommunity effizient einbringen. Zahntechniker, Prothetiker und Chirurgen kommunizieren per Mausklick schnell und direkt; die präimplantologische Planung wird ohne Aufwand in den Alltag integriert. Einige Vorteile der schablonengeführten Implantatinsertion beziehungsweise der Planungssoftware:

- Schonung sensibler Strukturen (Gefahr der Perforation wird im Vorfeld ersichtlich),
- Schonung der Mundschleimhaut (Stanzung),
- prothetisch und anatomisch orientierte Planung (Wachsaufstellung, DVT-Bild),
- geringer Einsatz an chirurgischen Instrumenten,
- hohe Genauigkeit, gute Vorhersagbarkeit,
- KEINE Scanschablone,
- Kosten entstehen erst, wenn die Schablone geordert wird,
- Das Dentallabor kann ohne Investition in ein Implantat-Planungssystem präimplantologische Leistungen erbringen,
- maschinell erstellte Bohrschablone (exakte Passung),
- grazile Schablone,
- hohe Akzeptanz durch Patienten und Behandlungsteam (Helferinnen).

Fazit

Die schablonengeführte Implantologie verbessert die Behandlungsqualität um ein Vielfaches. Die Grundlagen sind geschaffen; jetzt liegt es an jedem Einzelnen, diese für sich zu nutzen. Mit den richtigen Tools und Werkzeugen können auf effizientem Weg präzise Bohrschablonen gefertigt wer-

den. Die Interaktion zwischen den Behandlungspartnern ist nur ein Vorteil des Konzeptes. Ebenso können der minimierte Workflow und die intuitive Nutzungsführung dem Behandlungsablauf zuträglich sein. Aber – auch wenn es manchmal suggeriert wird – ist die schablonengeführte Implantologie kein Garant für Erfolg.

Die präziseste Schablone steht nicht für absolute Sicherheit. Letztlich wird das Ergebnis von der Erfahrung und dem Können des Behandlungsteams sowie den individuellen, patientenspezifischen Parametern bestimmt. Das beschriebene Vorgehen hat unserer Meinung nach das Potential, endlich den Siegeszug der navigierten Implantologie einzuleiten.

Literatur unter

www.dimagazin-aktuell.de/schnutenhaus

▶ VERWENDETE MATERIALIEN

3D-Planungssoftware
smop, swissmeda (CH-Zürich)

Implantatsystem
Camlog (Wimsheim)

Individuelle Abutments
Atlantis, DENTSPLY Implants (Mannheim)

**DR. SIGMAR
SCHNUTENHAUS**
Breiter Wasmer 10
78247 Hilzingen
E-Mail: info@schnutenhaus.de



IDS Köln
Halle 11.2
Stand Q.011

NEU

Spülen mit System

Endo-Lösungen
jetzt mit integriertem
ESD-Entnahmesystem

Einfach - Sicher - Direkt



lege artis Pharma GmbH + Co. KG
D-72132 Dettenhausen, Tel.: +49 (0) 71 57 / 56 45 - 0
Fax: +49 (0) 71 57 / 56 45 50, E-Mail: info@legeartis.de
www.legeartis.de