



Innovation in der 3D-Navigation für zweiteilige SDS-Zirkonimplantate

Eine technische Weiterentwicklung in der 3D-geführten Implantation zur sofortigen provisorischen Versorgung auf zweiteiligen SDS-Zirkonimplantaten nach dem neuen **ZINGIS** Planungssystem, gelang dem belgischen Erfinder Phillippe De Moyer und soll in angeführtem Praxis-Fall veranschaulicht werden.

Prim. Dr. Siegmund Döttelmayer

Bedingt durch die Entwicklung im Röntgenbereich, konnten 3D geführte Eingriffe ihre Domain in der Chirurgie erobern. Auch im zahnärztlichen Bereich haben sie ihren Platz etabliert, vor allem bedingt durch die Einführung der Volumentomographie (DVD). Diese Weiterentwicklungen erlauben uns nun Implantate in exakten Positionen zu planen, minimalinvasiv einzusetzen und sofort mit einem Provisorium zu versorgen. Damit ist es der/dem Patient/in wieder möglich ihren/seinen gewohnten Lebensgewohnheiten ohne Einschränkungen nachzugehen.

/// DIE RÖNTGENSCHABLONE

Unsere Erfahrungen zeigten, dass Röntgenschablonen, die mit Röntgenmarkern versehen sind oder Prothesenduplikate, wie sie in anderen Systemen verwendet werden, regelmäßig bezüglich Passgenauigkeit und Herstellungskosten Probleme für Behandler und Patienten aufwerfen. Die Schwierigkeit war CT- oder DVD-Daten mit einem Minimum an Aufwand für die Schablone zu verwenden. Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben hat



Abb. 1

ZINGIS nun eine standardisierte Röntgenschablone mit einem „Legostein“ als effiziente und kostengünstige Referenz entwickelt. Diese Röntgenschablone gibt es in 4 verschiedenen Größen, sowohl für bezahnte als auch unbezahnte Kiefer.

Legosteine werden in der Dentalbranche üblicher Weise für Abdrücke und zum Duplizieren verwendet. Zingis entwickelte als erste Firma eine neue Art der 3D-Vermessung. Werden bisher ausschließlich die CT-Daten des Kiefers mit den Röntgen-Daten der Schablone überlagert, können nun erstmals diese Daten mit den Gipsmodell- und Waxup-Daten überlagert werden.

Die mit dem Legostein gewonnenen Informationen werden in Dicom-Files abgespeichert und zur Planung und Herstellung der Implantationsschablone verwendet. Nach Durchführung eines Polyvinylsilicon,- oder Polyether -Abdrucks mit dem Legostein, wird eine CT oder DVD, mit dem Abdrucklöffel im Mund des Patienten, vorgenommen.

Silicone und Polyether haben, im Vergleich zu gängigen Kunststoff-Schablonen, eine Radiolucence, daher ist die sofortige Kontrolle des exakten Sitzes der Röntgenschablone im Anschluß des Scannens möglich. Dadurch kann eine häufige Fehlerquelle von Beginn an minimiert werden.

/// RÖNTGENANALYSE UND 3D IMPLANTAT-PLANUNG

Die Dicomfiles werden auf eine CD gebrannt und zu **ZINGIS** gesandt. Die Erstanalyse geschieht mit der entsprechenden **ZINGIS** Software, welche von Swissmeda gewartet wird. Nach der Bestimmung der Knochenquantität und Qualität wird im Labor das Model hergestellt



Abb 2

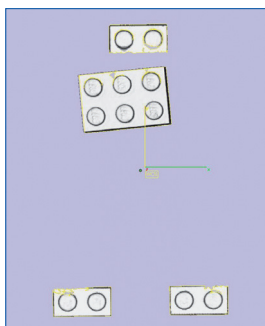


Abb 3

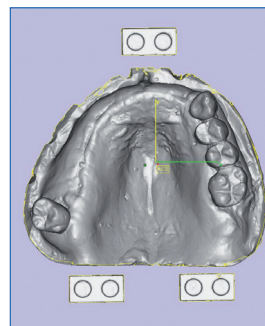


Abb. 4

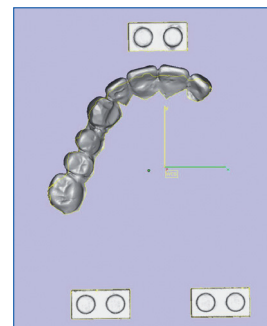


Abb 5

und ein Waxup durchgeführt, welches im Mund des Patienten kontrolliert wird.

Als Nächstes werden die Röntgenschablone, das Model und das Waxup auf einer eigenen Scanbasis mit drei zusätzlichen kleinen Legosteinen abgescannet. Die STL-Files der Röntgenschablone mit dem großen und den drei kleinen Legosteinen, werden als erstes in die **ZINGIS** Software eingespielt. Diese Daten werden mit den Model- und Waxup-Daten überlagert. Dadurch entsteht eine extrem hohe Präzision für die weitere Planung. Mit diesen Daten werden nun die Implantat-Positionen, unter Berücksichtigung des Models und des Waxup festgelegt.

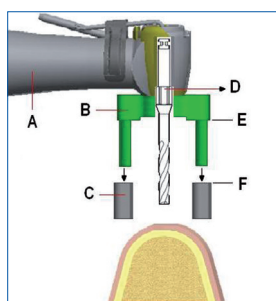


Abb 6

In vorliegendem Fall handelt es sich um ein weibliches, teilbezahntes Oberkiefer, die Zähne 16 bis 22 fehlen. 6 Monate vor der Implantat-Planung wurde in der Region 14 bis 16 ein Sinuslift mit Augmentations (Osteopure/ECTB) durchgeführt. Geplant wurden 6 Stück zweiteilige SDS-Implantate mit 2 Stück geraden und 4 Stück 15° abgewinkelten Abutements.

Implantatposition 16 : 4,6 Ø/ 11mm 0° Abutement, 14 : 4,6Ø / 11mm 0°Abutement, 13: 3,8 Ø/11mm 15° Abutement, 11: 3,8Ø / 14mm 15°Abutement, 21: 3,8 Ø/14mm 15° Abutement, 22 : 3,8Ø / 14mm 15° Abutement. Alle abgewinkelten Abutements konnten mit Hilfe der **ZINGIS** Software parallel ausgerichtet werden. Die Schwierigkeit in der Planung sind nicht die virtuelle Bestimmung der Positionen im Kieferknochen, sondern alle chirurgisch-erforderlichen Schritte im Vorfeld mit einzubeziehen.

Im Frontzahnbereich (13, 11, 21, 22) wurde die Planung in einem horizontal verminderten Knochenangebot geplant. Wir entschieden uns, im Zuge der Implantation, ein Bonespreading durchzuführen. In der Region 16 und 14 gab es ein Standardbohrprotokoll.

/// DIE CHIRURGISCHE SCHABLONE

Seit mehr als 10 Jahren werden 3D geplante Bohrschablonen in der zahnärztlichen Implantologie verwendet, allerdings, gerade in den letzten 2 Jahren, hat es wegweisende Innovationen auf diesem Gebiet gegeben.

Bisherige Schwachstellen waren:

- a. die Kunststoff-Schablone:
 - . gängige Systeme verwenden Kunststoffschablonen mit einer zentralen Bohrhülse für die Implantatbettbohrung, zum Einbringen des Implantates. Dies steht jedoch im chirurgischen Widerspruch zu jedem obligat sterilen Ablauf einer Implantation, da der Kunststoff nicht hitzeresistent und damit in der Praxis unsterilisierbar ist.
- b. die zentral gelegenen Bohrhülsen:
 - . haben für den chirurgischen Ablauf gravierende Nachteile.

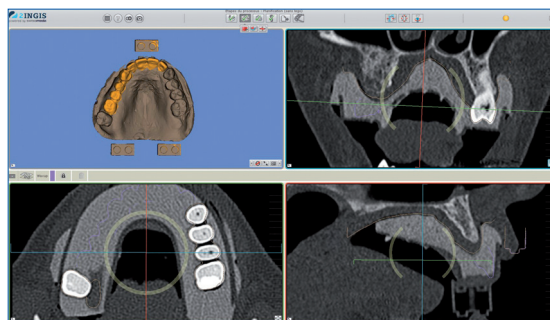


Abb 7

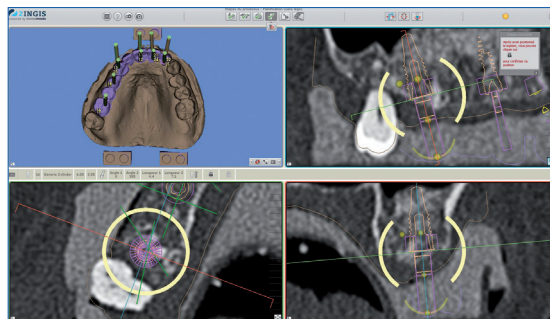


Abb 8

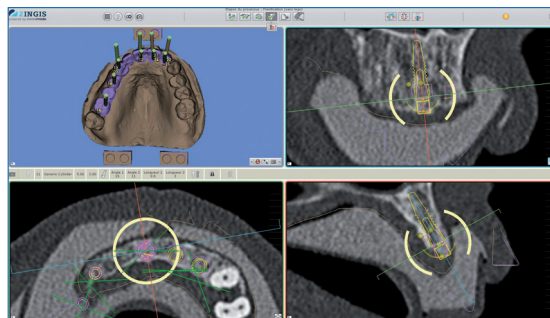


Abb 9

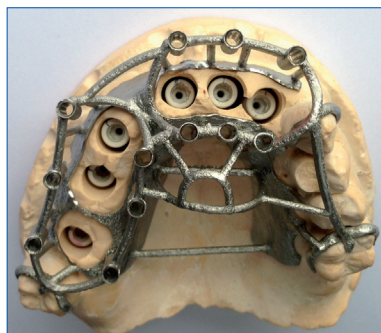
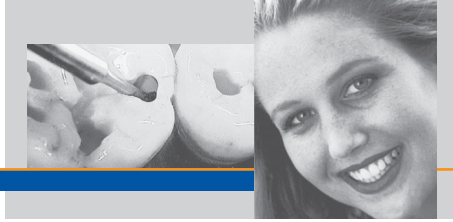


Abb 10



Abb 11

- . aa. Die voluminöse Kunststoffschablone erlaubt weder exakte Positionierung, noch Kontrolle im Mund und verstärkt die Gefahr einer ungenauen Bohrung mit ungenauer Implantat-Einbringung
- . bb. Sie erlauben ausschließlich die Verwendung zylindrischer Implantate
- c. unzureichende Kühlung der Bohrer
- d. unkontrollierbarer Metall- oder Kunststoffabrieb



Durch die patentierten coaxialen Führungshülsen von ZINGIS und der lasergesinterten Schablone aus Titan, können sämtliche chirurgische Eingriffe wie flapless surgery, bohren, Knochenexpansion, Sinuslift und das Implantieren in einem Arbeitsschritt bei exakt sitzender Bohrschablone durchgeführt werden. Die **ZINGIS** Titan-schablonen können hitzesterilisiert werden und stellen somit kein Risiko mehr in der Sterilisationskette dar.

/// PROTHETISCHE ARBEITSSCHRITTE

Mit der **ZINGIS** Schablone werden am Modell die Implantat-Positionen ausgefräst und die SDS Laborimplantate in der richtigen Tiefe, Angulation und genauen hexagonalen Rotation fixiert. Die SDS Standartabutements wurden individuell an den Gingivaverlauf und an die Kronenform angepasst. Danach wurden die Abutements abgescannt und individuelle PMMA-Käppchen für jedes

Abutement hergestellt. Das individuelle Waxup wurde zur Herstellung der provisorischen Brücke verwendet.

Chirurgischer Plan

ZINGIS erstellt einen genauen Bohrplan individuell für jede/n Patientin/en.

Der Bohrplan erklärt Schritt für Schritt die Vorgehensweise bei jedem Implantat. Vorab wird entschieden ob die Operation offen oder flapless durchgeführt wird. Durch die Ermittlung der Knochenqualität und Quantität des Kieferknochens, kann entweder die genaue Bohrsequenz des Herstellers eingehalten werden, bzw. bei zu schmalen Kieferknochen durch entsprechende Spreadingbohrer der Knochen in seiner Breite expandiert und anschließend entsprechend dem Bohrprotokoll implantiert werden. Dieses Vorgehen ist nur durch die Exaktheit des Systems von plus/minus 0,1mm möglich. In dargestelltem Fall entschieden wir uns für eine flapless surgery. Es war eine Knochenexpansion in der Oberkieferfront intraoperativ vorgesehen und so achteten wir auf einen maximal minimalinvasiven Eingriff um sowohl das Periost an sich nicht zu traumatisieren, als auch die Knochenernährung über das Periost aufrecht zu erhalten. Nach dem Expandieren und Herstellen des Implantatbettes, entsprechend des Bohrprotokolls, wird das Implantatbett dreidimensional sondiert. Damit wird sichergestellt, dass rund um das Implantat Knochen vorhanden ist. Beim Eindrehen des Implantats gibt uns der Torque zusätzlich wertvolle Information. Alle Spreader und Bohrer sind in ihrer Länge genau auf das **ZINGIS** System abgestimmt. Das **ZINGIS** Führungssystem besteht aus 2 Metallhülsen, die zur Führung der Spreader und Bohrer dienen. In der Verbindungslinie zwischen diesen Metallhülsen ist ein Freiraum. Dadurch sind optimale Kühlung, metallabriefreie Bohrung, sowie das hülsenfreie Einbringen des Implantats gewährleistet. Die vorgegebene Tiefe des Implantatbettes ist exakt vorgegeben, womit eine weitere Fehlerquelle minimiert werden kann. Patienten welche metallfreie Sanierung wünschen oder medizinisch benötigen, wissen es zu schätzen metallabriefrei und ohne Verunreinigung des Zirkonimplantats behandelt zu werden. Daher ist dieses System speziell für Zirkonimplantate, egal ob ein- od. zwieteilig, interessant.

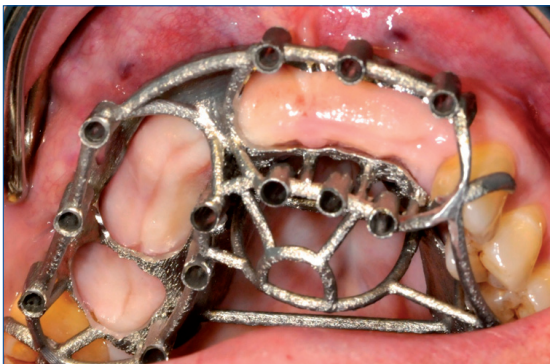


Abb 12

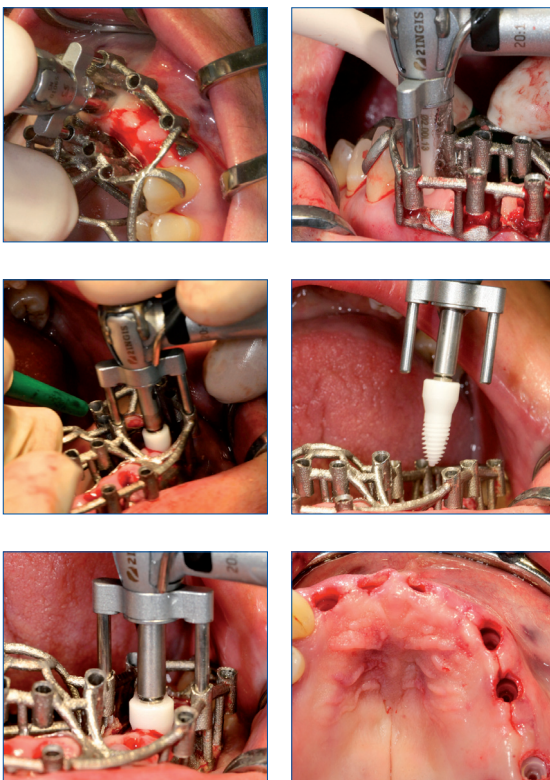


Abb 13

Die geplanten Schritte im Detail:

- 1: Stanzen der Schleimhaut
- 2: Nivellierung der Corticalis mit dem Zirkonversenker, um Bohrerabweichungen zu minimieren
- 3: Bohrung aller Implantatpositionen mit 2mm Ø Bohrer
- 4: in den Positionen 13, 11, 21, 22 wurde mit verschiedenen Knochenexpandern die buccale Corticalis nach buccal expandiert
- 5: mit den SDS Countersinkbohrern wurde im Gegenuhreigersinn das Implantatbett nivelliert, um die Implantate exakt in der vorgesehenen Tiefe einzubringen
- 6: Standardbohrung laut SDS-Bohrprotokoll für die Implantate in Regio 14 und 16



Abb 14

7: Einbringung der Implantate. Von Bedeutung scheint, dass alle speziellen SDS/2INGIS Bohrer aus Zirkon, mit einer wesentlich effizienteren Schneidewirkung, sind. Alle Bohrer haben eine genau definierte Länge entsprechen dem 2Ingis-System. Die Bohrer haben einen hexagonalen Kopf und passen genau in das Implantationswinkelstück W&H75. Dadurch werden die Bewegungen des Bohrers im Schaft maximal reduziert und somit die Genauigkeit erhöht. Es gibt keinen Kontakt der Spreader und Bohrer mit den Führungshülsen. Diese von 2INGIS patentierte Führung über 2 Hülsen bietet daher ein neues einzigartiges Präzisionsmodell in der 3D-navigierten Implantologie.

/// AUS CHIRURGISCHER SICHT

Die **2INGIS** Titanschablone bietet exakte Passgenauigkeit und Stabilität, die Sicht auf das Operationsgebiet ist unbeschränkt möglich. Durch den exakten Bohrplan ergibt sich ein sicherer, vorhersagbarer Ablauf. So war es möglich den Eingriff genau nach vorgegebenem Bohrplan durchführen. Die Doppelführungsstifte sind mit einem Adapter am W&H 75 Winkelstück befestigt und passen genau in die Doppelführungshülsen der Implantationsschablone. Die Bohrungen und das Einbringen der Implantate konnte Zug um Zug durchgeführt werden. Die offene Gestaltung der Schablone und die Anordnung der Führungshülsen ermöglichen optimale Kühlung sowie das leichte Einbringen der Implantate, welche maschinell eingebracht wurden. Lediglich die genaue Positionierung der endgültigen Tiefe und die Ausrichtung der inneren Hex erfolgte zum Schluss per Hand mit einem Handeinbringadapter mit exaktem Tiefenstop. Die Implantate konnten so genau an der geplanten Position eingebracht werden.

Die **2INGIS** Implantatschablone bietet hier als erstes System am Markt unzählige Möglichkeiten, sowohl für den chirurgischen als auch den prothetischen Teil.

/// EINSETZEN DES PROVISORIUMS

Als erster Schritt wurden die individuellen SDS-Abutements eingeschraubt und mit einem Palavit-Schlüssel auf ihren Sitz überprüft. Anschließend wurden die individuellen PMMA-Käppchen positioniert. Das vorgefertigte Provisorium wurde mit einem selbsthärtenden Kunststoff mit

den Käppchen verklebt. Nach einer Occlusionskontrolle wurde das Provisorium nochmals entfernt, im Praxis-Labor fertig ausgearbeitet und mit einem provisorischen Zement fixiert.

Die Patientin war nach der Behandlung beschwerdefrei, zeigte keinerlei Anzeichen eines Eingriffes und konnte mit ihrer festsitzenden, provisorischen Brücke zu Ihrer vollsten Zufriedenheit unsere Praxis verlassen.

/// DISKUSSION

Das **2INGIS** System bietet schon in der Planungsphase einen 3-fachen Vorteil. Durch das Scannen des Knochens, des Modells und des Waxups, können alle drei Befunde übereinander gelagert und ausgewertet werden. Dadurch ergibt sich eine Genauigkeit von plus/minus 0,1mm. Fehler beim Scannen werden sofort bemerkt und können ohne Mehraufwand für Patient und Arzt wiederholt werden. Die Herstellung einer Röntgenschablone ist mit den üblichen, in einer Zahnarztordination vorhandenen, Materialien unkompliziert möglich. Die Implantationsschablone besteht aus Titan und kann daher sterilisiert werden. Dadurch ist die Sterilitätskette vollständig gegeben. Die Herstellung eines genauen Implantatmodells mit der Anfertigung eines exakten Technikprovisoriums ist jetzt ohne gravierende Missweisungen erstmals möglich. Neben der punktgenauen Implantation



Abb 15



Abb 16

in der geplanten Position, ist auch präzises Spreading mit vorhersagbarem Erfolg möglich. Durch das genau hergestellte Technikprovisorium ist eine sofortige, festsitzende Provisoriumsversorgung postoperativ gegeben.

Die Operationsdauer ist stark verkürzt und der Eingriff wird maximal schonend und atraumatisch möglich. Durch die nicht an ein spezielles Implantat geknüpfte Schablone, können erstmals ein-und-zweiteilige Zirkonimplantate sämtlicher Anbieter verwendet werden.

■ AUTOR

Prim. Dr. Siegmund Döttelmayer, MDSc
Facharzt für Zahn-Mund- u. Kieferheilkunde
Kammerhofgasse 227
A-8990 Bad Aussee

■ KONTAKT

Zahnarztpraxis Kai Bachor
Rothenbaumchaussee 185
20149 Hamburg
E-Mail: info@zahnarzt-bachor.de
Internet: www.zahnarzt-bachor.de

