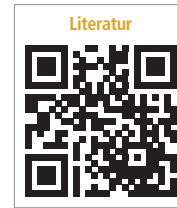


Patienten mit stark reduziertem oder nicht mehr erhaltungswürdigem Zahnbestand sowie zahnlose Patienten fragen immer häufiger nach einer festsitzenden Versorgung. Diesem Wunsch kann in vielen Fällen mit dem sogenannten SmartFix-Konzept entsprochen werden. Jedoch erweist sich in einem atrophierten Oberkiefer besonders bei reduzierter apikaler Basis die Positionierung der Implantate in der Front unter prothetischen Aspekten oftmals als schwierig. Mesial und distal sowie teilweise vestibulär unterschiedlich ausgerichtete Implantate mit bukkal oder inzisal liegenden Austrittsöffnungen der Schraubkanäle erschweren die prothetische Lösung. Mit angulierten Schraubenzugängen – Angulated Screw Access (ASA) – lassen sich jedoch solche Probleme weitgehend lösen.



Angulierte Schraubenzugänge bei Implantat-Suprastrukturen

Dr. Steffen Kistler, Stephan Adler, Dr. Frank Kistler, Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer

Die Erwartungen eines bereits oder in absehbarer Zeit zahnlosen Patienten an seine künftige Implantatversorgung sind primär ein fester Sitz, ein hoher Kaukomfort sowie eine gute Hygiene- und Reparaturfreundlichkeit. Diesen kann mit dem oben erwähnten Konzept in Form einer auf distal angulierten ANKYLOS- oder XiVE-Implantaten verschraubten Brücke zumeist sogar minimalinvasiv ohne augmentative Vorbehandlung funktional nachgekommen werden.¹⁷ Hierbei können die Implantate in der Unterkieferfront zumeist so positioniert werden, dass die Öffnungen der Schraubkanäle lingual zu liegen kommen. Eine entsprechende intraorale Ästhetik in der Oberkieferfront mit palatinal liegenden Schraubenaustrittsöffnungen ist jedoch schwieriger zu erreichen.

Das Konzept

Eine funktionale und ästhetisch ansprechende prothetische Versorgung eines zahnlosen Kiefers ist ohne Implantat-Verankerung kaum mehr befriedigend lösbar.

Andererseits ist die Insertion axialer, parallel zueinander ausgerichteter Implantate bei geringem Knochenangebot oder reduzierter apikaler Basis im Oberkiefer häufig nicht möglich. Hier greift das SmartFix-Konzept. Es ist ein effizientes und zeitsparendes implantatprothetisches Verfahren auf vier oder sechs ANKYLOS-beziehungsweise XiVE-Implantaten mit herausnehmbaren oder festsitzenden verschraubten Restaurationen mit Brücken oder Stegen zur Sofortversorgung von zahnlosen Patienten. Das Konzept fußt auf den Arbeiten der Arbeitsgruppe um Paulo Malo und dem Biomechaniker Bob Rangert^{13,16} sowie den langjährigen Erfahrungen niedergelassener Praktiker.⁵ Das residuale Knochenangebot wird optimal genutzt. Kritische anatomische Bereiche^{4,7} wie der Nervus mandibularis im Unterkiefer oder der Sinus maxillaris im Oberkiefer lassen sich umgehen. Posterior nach distal angulierte Implantate vergrößern das prothetische Unterstützungspolygon nach distal – ein entscheidender Faktor für eine langzeitstabile, festsitzende Restauration.

Zudem können posterior, aufgrund der Angulation, längere Implantate eingebracht und somit eine Verankerung in der Kortikalis erreicht werden, was wiederum die Stabilität der Implantate erhöht.¹¹ Entgegen anfänglicher Bedenken ist für eine Osseointegration der Implantate keine axiale Belastung notwendig.¹² Der Knochenabbau anguliert gesetzter Implantate schreitet nach einem Jahr weniger rasch voran als bei axial platzierten.⁶ Die Insertion distal anguliert gesetzter Implantate hat sich mittlerweile als alternativer Behandlungsweg zu umfangreichen augmentativen Maßnahmen etabliert.^{3,6,11,13} Zudem erleichtert das minimalinvasive Konzept dem Patienten die Entscheidung für einen implantatchirurgischen Eingriff.

Die Problemstellung

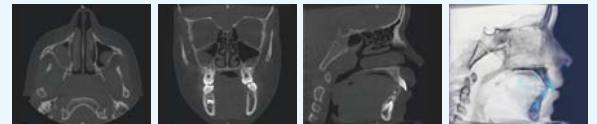
Die finale, dreidimensionale Positionierung der Implantate wird durch die Anatomie der Kiefer und die Morphologie der Alveolarfortsätze bestimmt.¹⁸

Unbegrenzte Möglichkeiten! Zahn-Heilkunde in 2D und 3D

Mit:
ALARA 2.0
Low Radiation Protocol

whitefox CBCT

Digitaler Volumentomograph



Klinische Bereiche

- Ästhetische und prothetische Zahnheilkunde
- Endodontie, Parodontologie, Implantologie
- Kinder-Zahnheilkunde und -Kieferorthopädie
- Oralchirurgie, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
- Guided Surgery und postoperative 3D-Registrierung
- Plastische Chirurgie, Bone-Crafting, 3D-Modellierung
- Kieferorthopädie und Schienentherapie
- Funktionsdiagnostik und Kraniofaziale Orthopädie

Dentallabor

- NDT-System für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- 3D-Scanner für Gipsmodelle, Silikon Abdrücke und Artikulatoren
- 3D DICOM-STL-Konverter und 3D-Kopierer

Sonderkonditionen für die
Zahnheilkunde und Dentallabore
139.600,- €

9 Volumengrößen



Volumengrößen speziell für HNO (optional)



Ready
for
3D-Print



Niedrigste Strahlendosis mit ALARA 2.0 Low Radiation Protocol (LRP)

In der DVT-Modalität wird die Strahlendosis durch ART™ und LRP um 50 bis 70% reduziert. Diese effektive „low dose“-Bildgebung gemäß ALARA garantiert auch bei maximalem FOV eine optimale Patientensicherheit.

* Algebräische Rekonstruktionstechnik



DORNDENTAL

DORNMEDICAL

DORNMEDICAL GmbH
Exklusiver Vertriebspartner WhiteFox
www.dornmedical.de
Tel.: +49 (0) 371 / 51 76 36
info@dornmedical.de



WhiteFox

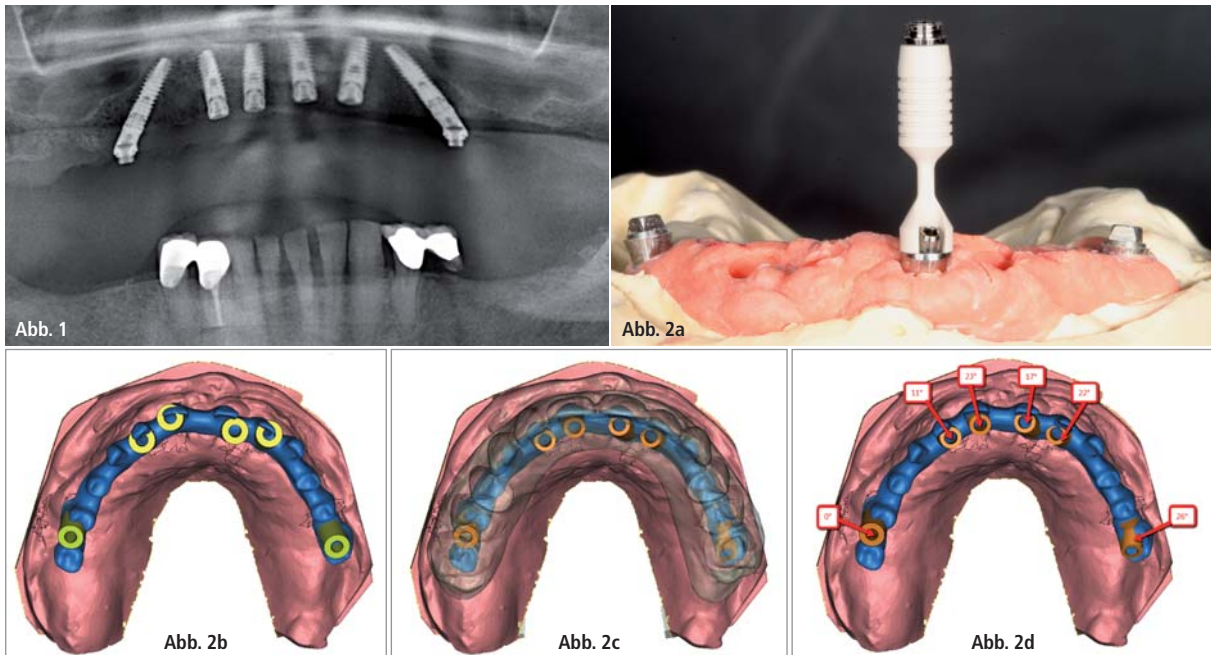


Abb. 1: Röntgenkontrollaufnahme nach Implantation von sechs XiVE-Implantaten mit unterschiedlicher Ausrichtung der Implantate in der Front. – **Abb. 2a und b:** Ungünstige Lage der Austrittsöffnungen aufgrund divergierender Implantatachsen. – **Abb. 2c und d:** Planung der nach palatinal verlagerten Austrittsöffnungen der Schraubkanäle mit gradgenauer Angabe der Neigungswinkel (ATLANTIS ISUS Scan- und Designcenter).

Aufgrund der spongiösen Konsistenz des Oberkieferknochens sowie einer Inaktivitätsatrophie beim zahnlosen¹⁴ beziehungsweise einer vertikalen Kieferkammatrophy beim parodontal vorgeschädigten Patienten oder bei einer deutlich ausgeprägten reduzierten apikalen Basis ist die gewünschte prothetisch ausgerichtete Positionierung der Implantate in der Oberkieferfront jedoch limitiert.¹⁰ Das erfordert chirurgisch not-

wendige Angulationen der Implantate auch im ästhetisch relevanten Frontzahnbereich. In direkter Verlängerung der Implantatachse bukkal oder vestibulär austretende Schraubkanäle wirken sich aber auf die Gestaltungsmöglichkeiten der Restauration aus. Die als Lösung infrage kommenden individuellen, abgewinkelten Abutments führen zu einer meist unerwünschten Kostensteigerung. Konfektionierte abgewinkelte

Abutments wiederum haben den Nachteil, dass sie einen erhöhten Platzbedarf erfordern. Zudem weist ihre labiale Schulter eine Länge von drei Millimetern und mehr auf. Da die Gingiva im atrophierten Oberkiefer dafür jedoch meist kein hinreichendes Volumen mehr aufweist, kann der sichtbare Übergang vom Implantat zur Suprastruktur (Titanknie) die Frontzahnästhetik empfindlich stören.⁸ Die Implantatschulter mit einem Kompositschild zu versehen, ist aus hygienischen Gründen nicht vertretbar. Um daher in der Oberkieferfront prothetisch ungünstig positionierte Implantate funktional und ästhetisch versorgen zu können sowie eine einheitliche Einschubrichtung für die Versorgung zu schaffen, musste bisher letztendlich doch auf entsprechend angulierte, individuelle oder konfektionierte Abutments zurückgegriffen und die Suprakonstruktion im anterioren Bereich semipermanent zementiert werden (Abb. 1).

Alternative durch angulierten Schraubenzugang

Einen Ausweg aus diesem prothetischen „Dilemma“ bieten angulierte Schraubenzugänge mit einem frei definierbaren Neigungswinkel von bis zu 30 Grad,

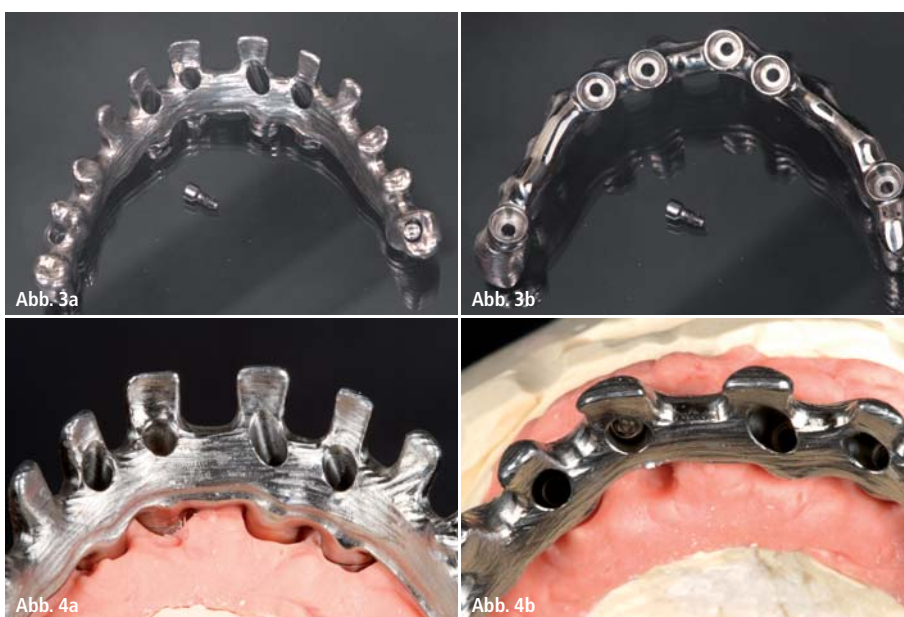


Abb. 3a und b: Gemäß der Planung gefrästes Titan-Brückengerüst mit angulierten Schraubenzugängen für XiVE-MP-Aufbauten. – **Abb. 4:** Detailaufnahmen der a) präzise und b) winkelgradgenau ausgefrästen Schraubenzugänge.

wie sie seit letztem Jahr für Brückenkonstruktionen aus Titan und Kobalt-Chrom von ATLANTIS ISUS angefertigt werden können. Mit diesem Konstruktions- und Fräsverfahren ist es möglich, vor allem auch vestibulär angulierte Implantate in der Oberkieferfront mit geraden Abutments zu versehen oder die Austrittsöffnungen in ästhetisch nicht relevante Bereiche nach palatinal zu verlagern. Disparallelitäten und Neigungswinkel zwingen Zahnarzt und Zahntechniker nicht mehr zu Kompromissen. Ästhetische Defizite – sichtbares Titanknie bei nicht ausreichend dimensionierter Gingiva oder Farbdifferenzen auf den Vestibularflächen von Frontzahnkronen aufgrund labial verschlossener Schraubkanäle – werden vermieden (Abb. 2–5). Der im Verhältnis zur Ausrichtung der Prothetikschaube schräg verlaufende Schraubenzugang erfordert einen speziellen Schraubendreher. Sein kugelförmiger, sechszackiger Torxkopf gewährleistet auch bei stärkerem Neigungswinkel eine sichere Führung und ein exaktes Fassen der Prothetikschaube mit dem entsprechenden Innenrund (Abb. 6 und 7).

Voraussetzung für die hochpräzise Fertigung einer Implantatbrücke mit schräg gefrästen Schraubenzugängen ist auf Herstellerseite eine entsprechend moderne CAD/CAM-technologische Ausstattung¹⁵, wie sie im Fräszentrum vorgehalten wird.¹ In der Praxis der Autoren wird daher auch seit mehr als sechs Jahren in Fällen von CAD/CAM-gefrästen Suprastrukturen eng mit dem Fräszentrum zusammengearbeitet.⁹

Der Workflow

Entscheidend für einen effektiven wie effizienten Behandlungsablauf ist die enge und kooperative Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Zahntechniker in Form eines Backward Planning. Aufbauend auf einer DVT-Aufnahme für die Diagnostik erfolgen die chirurgische und prothetische Planung sowie die Anfertigung einer Röntgen- und OP-Schablone auf Grundlage einer ersten Aufstellung und Festlegung auf den Behandlungsumfang.¹⁵ Nach Insertion der Implantate ist das Hauptkriterium die exakte

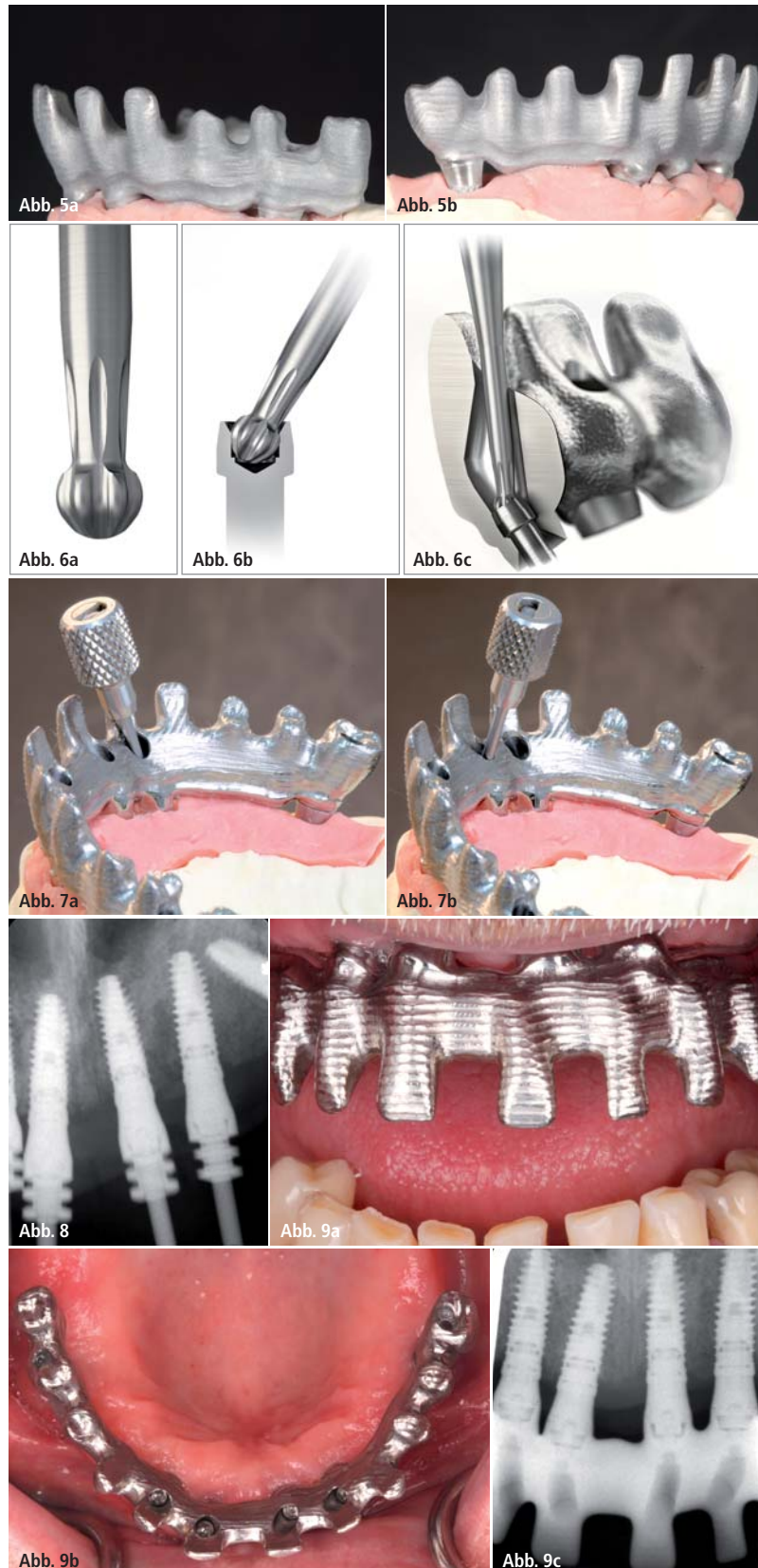


Abb. 5a und b: Entgegen der Neigung der Implantatachsen nach palatinal verlagerte Schraubkanäle. – **Abb. 6a bis c:** Neuer Schraubendreher mit kugelförmigem Torxkopf und entsprechender Prothetikschaube zur abgewinkelten Verschraubung. – **Abb. 7a und b:** Einfaches Handling und sichere Führung des Schraubendrehers auch bei starker Neigung. – **Abb. 8:** Offene Abformung mit individuellem Löffel zur präzisen Übertragung der Implantatposition und -ausrichtung (Röntgenkontrollaufnahme). – **Abb. 9a und b:** Spannungsfreier Sitz des gefrästen Titangerüsts bei der Einprobe am Patienten. – **Abb. 9c:** Der Verlauf der angulierten Schraubenzugänge ist im Röntgenkontrollbild gut erkennbar.



Abb. 10: Zur Polymerisation der Verblendschalen vorbereitetes Gerüst, ausgerichtet am Vorwall der Aufstellung; **a)** Schraubkanäle mit Wachs verschlossen, **b)** polymerisierte Verblendschalen und **c)** mit Komposit ohne Schwierigkeiten durch die angulierten Schraubenzugänge finalisiert. – **Abb. 11a:** Nach wie vor gut zugängliche Austrittsöffnungen nach finaler Verblendung (Frontzahnbereich). – **Abb. 11b:** Einfacher Zugang im Seitenzahnbereich. – **Abb. 12:** Final fertiggestellte Restauration mit anterior palatinaler und posterior okklusaler Verschraubung; **a)** vestibuläre Ansicht, **b)** palatinale Ansicht, **c)** basale Ansicht.

Übertragung der Positionen und die Ausrichtung der Implantate, um die passgenaue Winkelung der Schraubenzugänge umsetzen zu können. Hierzu wird die Situation in offener Abformung mit einem individuellen Löffel erfasst. Die Position der Implantatanaloge auf dem Modell wird mit einem intraoral verblockten Übertragungsschlüssel kontrolliert. Um im weiteren Verlauf jegliche Verzugsrisiken auszuschließen, kann der Übertragungsschlüssel anschließend in Metall gegossen und darüber die Biss-

nahme genommen werden. Hat der Zahntechniker die Aufbauten in der notwendigen Höhe ausgewählt, werden mit der Wachsaufstellung Ästhetik, Phonetik und intermaxilläre Distanz final kontrolliert. Im Scan- und Design-Center wird dann anhand dieser Unterlagen das auf Abutmentniveau verschraubbare Brückengerüst digital konstruiert. Ist vom zahntechnischen Labor in Absprache mit dem Prothetiker der Designvorschlag korrigiert beziehungsweise freigegeben, wird im Fräszentrum das

Gerüst aus dem vorgegebenen Materialblock präzisionsgefräst. Noch unverblendet wird das Gerüst intraoral auf seinen spannungsfreien Sitz und seine korrekte Bisslage hin kontrolliert (Abb. 8 und 9).

Die Weiterverarbeitung im zahntechnischen Labor erfolgt in den gewohnten Schritten unter Verwendung eines Silikonsschlüssels der vorhandenen Aufstellung. Moderne Verblendkomposite sind weitgehend verfärbungs- und plaque-resistent.¹⁴ Mit ihnen lassen sich eine sehr harmonische Rot-Weiß-Ästhetik und funktionell stabile Ergebnisse erzielen, was dem Patienten die Hygiene erleichtert. Als effiziente Alternative für die zahnfarbenen Anteile können Verblendschalen verwendet werden. Die Putzkanäle sollten möglichst oberhalb der Lachlinie zu liegen kommen. Die angulierten Schraubenzugänge behindern die gewohnten Arbeitsschritte in keiner Weise (Abb. 10–12).

Neu im Ablauf ist lediglich, dass für die „abgewinkelte“ intraorale Verschraubung, der beschriebene spezielle Schraubendreher mit seinem kugelförmigen Torxkopf und die Prothetikschrauben mit dem entsprechenden Schraubenkopf verwendet werden müssen. Die Autoren haben gute Erfahrungen damit gemacht, die Schraubenzugänge zunächst nur temporär, zum Beispiel mit Teflonband, zu verschließen. So kann der Patient seine neue und für ihn noch ungewohnte Versorgung erst einmal Probe tragen, und das neuromuskuläre System hat Zeit, die neue Situation zu adaptieren. Zudem lässt sich dadurch die Restauration für eine zwischenzeitlich eventuell notwendig gewordene Unterfütterung oder funktionelle Remontage einfacher abnehmen. Der definitive Verschluss der Schraubenzugänge erfolgt mit Kompositmaterial.

Diskussion

Das hier vorgestellte Konzept ist ein zeitgemäßes, patientenorientiertes Therapiekonzept. Eine definitive Versorgung als verschraubte Konstruktion auf einer reduzierten Implantatanzahl bietet – neben des weitgehend minimalinvasiven Eingriffs ohne Augmentation – bis-

her schon den Vorteil des einfacheren Handlings und der leichten und sicheren Verankerung der Restauration. Sie ist zudem patientenfreundlich insofern, als bei Bedarf eine Nachbearbeitung rasch und ohne großen Aufwand erfolgen kann.¹⁴ Bei eventuell notwendig werdenden Adaptionen kann die Versorgung in der Regel ohne Beschädigung abgenommen werden. Dank der neuen Möglichkeit angulierter Schraubenzugänge bei den hier verwendeten Implantat-Suprastrukturen werden Zahn-

arzt und Zahntechniker nicht mehr zu ästhetischen und funktionalen Kompromissen gezwungen, die vielfach in Disparallelitäten und unterschiedlichen Neigungswinkeln der Implantate begründet liegen. Die Implantate können vielmehr gemäß der vorliegenden Anatomie der Kiefer und der Morphologie der Alveolarfortsätze inseriert werden. Aufwendige Augmentationen, die in ihrem ästhetischen Endergebnis nicht immer seriös vorhersagbar sind, können vermieden werden. Voraussetzung aller-

dings sind mit extrem hoher Passgenauigkeit aus Titan oder Kobalt-Chrom gefräste Strukturen, wie sie erst dank hochmoderner CAD/CAM-Technik möglich geworden sind.²

Hervorzuheben ist auch, dass im Vergleich zu Systemen anderer Anbieter, ATLANTIS ISUS mit seinem maximal möglichen Neigungswinkel von 30 Grad dem Behandlerteam einen deutlich größeren Spielraum und mehr Flexibilität in der Konstruktion bietet. Das notwendige Instrumentarium ist überschaubar. Der spezielle Schraubendreher liegt gut in der Hand und die spezifischen Prothetikschräuben lassen sich sicher und fest anziehen. Der Behandlungsablauf wird effektiver und durch die Zeitersparnis und die Kostenminimierung auch effizienter.

Alles in allem dürfte sich die bisherige Bereitschaft der Patienten zum implantatchirurgischen Eingriff nach dem hier vorgestellten Konzept durch die ästhetische Optimierung aufgrund der angulierten Schraubenzugänge noch weiter steigern. Der Patient hat bereits Weiterempfehlungen ausgesprochen.



Abb. 13a

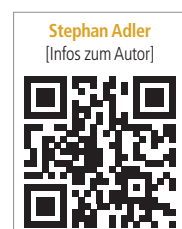


Abb. 13b



Abb. 13c

Abb. 13a bis c: Final fertiggestellte Restauration mit anterior palatinaler und posterior okklusaler Verschraubung.



Kontakt

**Dr. Steffen Kistler,
Stephan Adler, Dr. Frank Kistler,
Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer**
Praxisklinik für Zahnheilkunde
Landsberg am Lech
www.implantate-landsberg.de