

Prof. Dr. Benedict Wilmes



Dr. Jan Hinrich Willmann



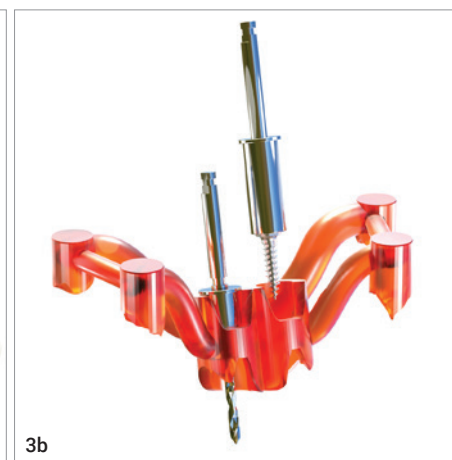
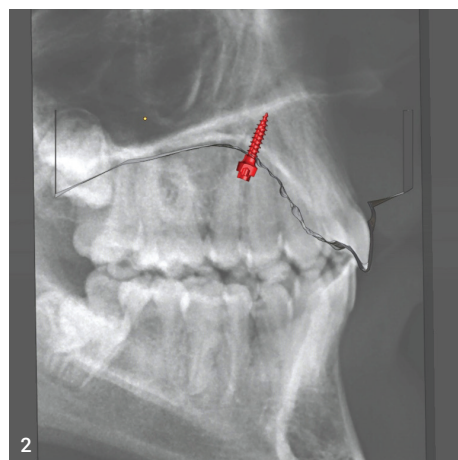
Prof. Dr. Dieter Drescher



Literatur



Full Digital Workflow



← Seite 1

Prozedere mit Insertionsguide – Intraoralscan vor Insertion

Wie beim Einbringen von dentalen Zahnimplantaten bringen die computergestützte Planung und die Verwendung von Guides auch bei der Insertion kieferorthopädischer Miniimplantate mehr Sicherheit für den nachhaltigen Behandlungserfolg. Die virtuelle Platzierung der Miniimplantate kann dabei entweder nur auf dem digitalen Oberkiefermodell oder unter zusätzlicher Zuhilfenahme eines Fernröntgenseitenbildes (FRS) bzw. einer digitalen Volumentomografie (DVT) erfolgen.⁴ Für die beiden letzten Optionen werden der Datensatz und die vorliegenden Bilddaten des Patienten entsprechend überlagert (Abb. 2).

Wie sich in den letzten Jahren herausgestellt hat, erscheint die Stabilität paramedianer Implantate dabei etwas vorteilhafter gegenüber der medianen Insertion.^{7,8} Während in einem normalen Fall das FRS ausreichend ist, empfiehlt sich bei schwie-

rigen klinischen Situationen (z. B. Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten, palatinal verlagerte Eckzähne) sicherlich die Überlagerung mit einer DVT-Aufnahme. Basierend auf dieser Planung wird eine Insertionsschablone (Abb. 3) mittels stereolithografischem Druck hergestellt. Da mit einer solchen Schablone der Insertionsort, die Angulation und die Insertionstiefe eindeutig determiniert sind, werden mögliche Fehlerquellen von vornherein reduziert, und die Intervention als Ganzes wird sicherer. Als weiterer Vorteil ergibt sich, dass die Miniimplantate und das Behandlungsgerät in nur einem Termin eingesetzt werden können. Die zum jeweiligen System passenden Insertionsinstrumente und Vorbohrer verfügen über einen Tiefenschlag, der dem Anwender zudem auch die finale Insertionstiefe vorgibt (Abb. 3b). Eine Vorbohrung ist nur bei erwachsenen Patienten aufgrund deren erhöhten Knochendichte notwendig. Insbesondere für Behandler, die mit dem Umgang und der Insertion von Miniimplantaten noch nicht sehr vertraut sind, bieten diese Guides zweifellos eine gute Hilfestellung zur Insertion im Gaumen.

Prozedere ohne Insertionsguide – Intraoralscan nach Insertion

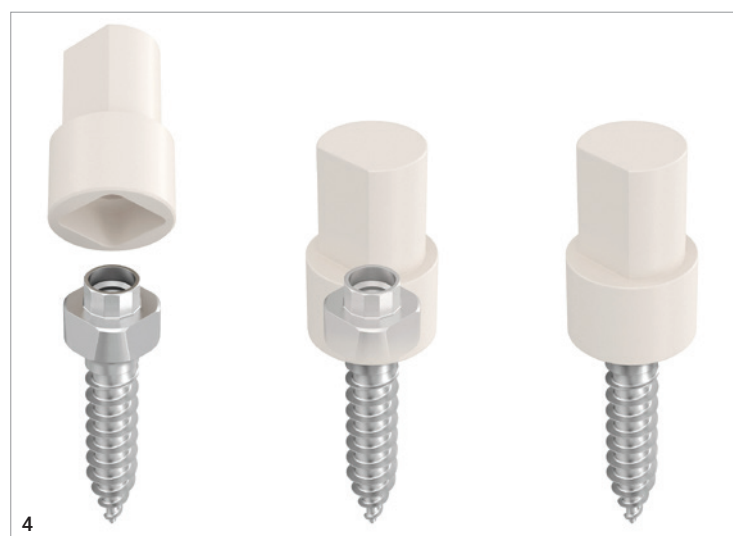
Nach einer „Freihand-Insertion“ erfolgt erst anschließend die Digitalisierung der intraoralen Situation mittels Scanner. Je nach Implantatposition, Gaumenanatomie und Art des dabei zur Anwendung kommenden Scanners kann es sein, dass die Miniimplantate aufgrund ihrer re-

flektierenden Oberflächen dabei nicht richtig erfasst oder von der Software „weggerechnet“ werden. Um dieses Problem zu vermeiden, können jedoch Scansprays zur Mattierung der Implantatoberfläche eingesetzt werden (z. B. CEREC Optispray, Denstply Sirona, Deutschland).

Zudem ist darauf zu achten, die Miniimplantate möglichst rundum von allen Seiten zu erfassen, sodass

Abb. 2: Virtuelle Insertionsplanung eines palatinalen Miniimplantats nach Überlagerung des Oberkiefer-Meshs mit dem FRS. **Abb. 3a und b:** Design des Insertionsguides: Insertionsstelle, -angulation und -tiefe sind eindeutig determiniert. **Abb. 4:** Scanbody.

Abb. 5a–c: Für den Scan nach erfolgter Insertion können Scanbodies verwendet werden. **Abb. 6:** Überlagerung eines Scans mit Scanbody und eines Miniimplantats aus der virtuellen Bibliothek.



ANZEIGE

Materialverwaltung für KFO-Praxen



Die optimale Menge an Brackets, Drähten und Instrumenten im Lager.



Begleitung bei der Implementierung mit jahrelanger Erfahrung.

Fragen Sie eine kostenlose Beratung an!
wawibox.de/kfo

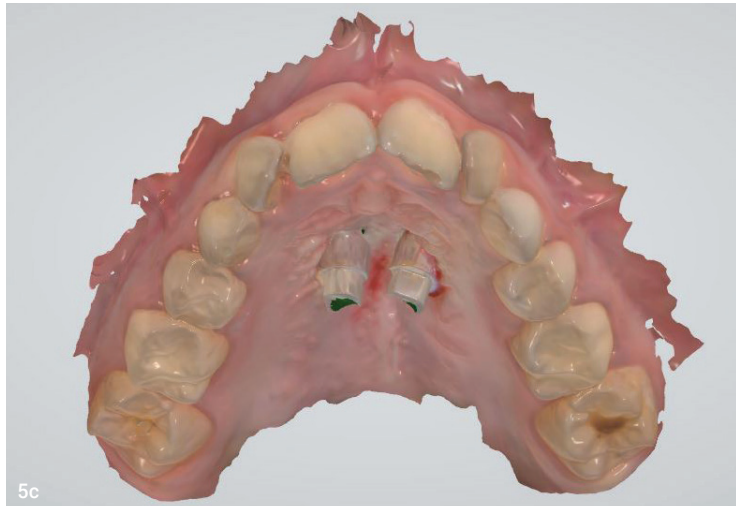
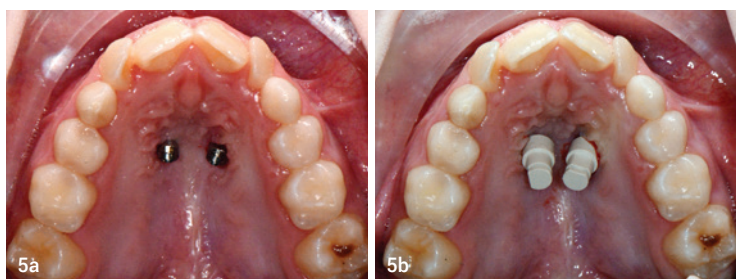
☎ 06221 52 04 80 30

✉ mail@wawibox.de

Wawibox
PRO

Den aktuellen Bestand mit einem Klick im Blick.





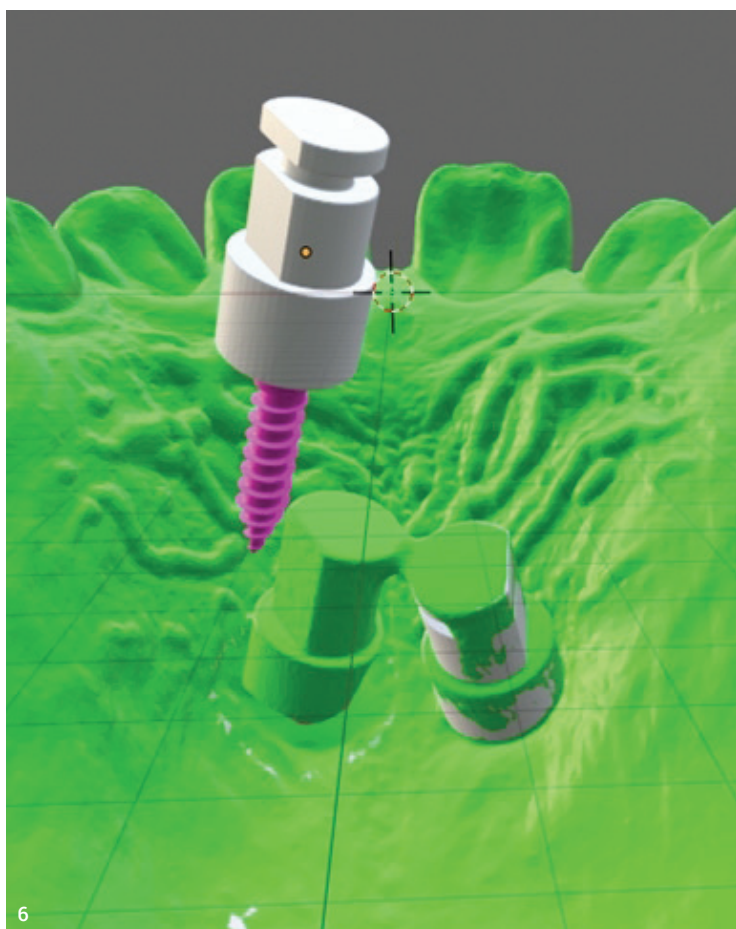
„Nutzung von CAD/CAM-Techniken zur Herstellung von Insertionsguides und Supra-konstruktionen Miniimplantat-getragener Behandlungsgeräte“

auch Unterschnitte noch gut erkannt werden. Abhängig von der Qualität der Abbildung der Mini-implantate im Scan kann eine Überlagerung (Matching) mit virtuellen Implantaten sinnvoll sein.

Als Alternative zum Scanspray ist die Nutzung eines sogenannten Scanbody empfehlenswert (Abb. 4 und 5). Die Scanbodies werden digital mit virtuellen Analogen überlagert und erlauben eine genaue Übertragung der Implantatposition auf ein digitales Modell, welches anschließend zum Design der Apparatur genutzt werden kann (Abb. 6).

Einsatz des BENEsliders

Der BENEslider ermöglicht eine kooperationsunabhängige Molaren-distalisation.⁹ In seiner klassischen Form besteht dieser aus einer Basisplatte mit 1,1 mm rundem Stahl-draht als Führungsbogen (BENEplate, PSM, Gunningen**). Die digitale Version des BENEsliders erlaubt den Verzicht auf orthodontische Bänder. Für den Patienten entfallen somit sowohl das Separieren als auch das Anpassen der Bänder (Abb. 7). Anstelle dieser werden nach der Digitalisierung digitale Bänder (soge-



In **3 Monaten** von
Klasse-II zu Klasse-I

Intraorale **Gummizüge**
schon mit **.014"** Niti Bögen

KEIN VERSPRECHEN...
FAKT

www.triamondbraces.com

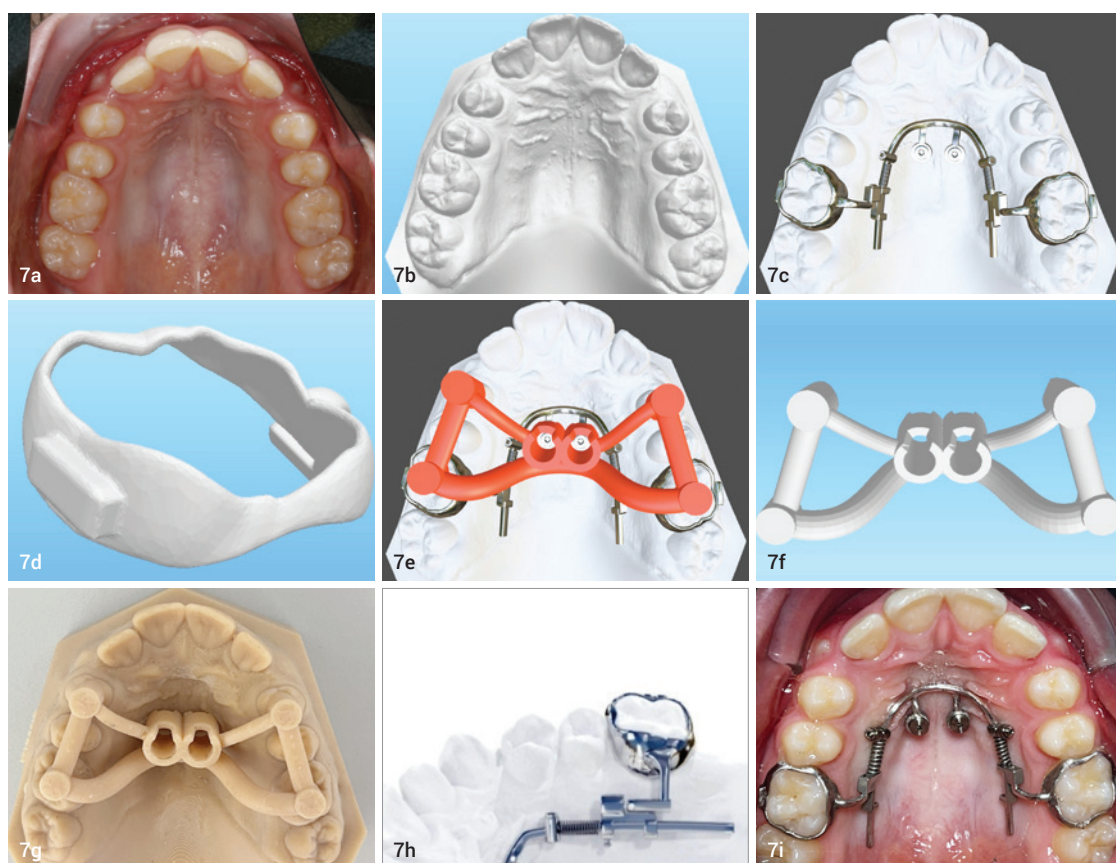


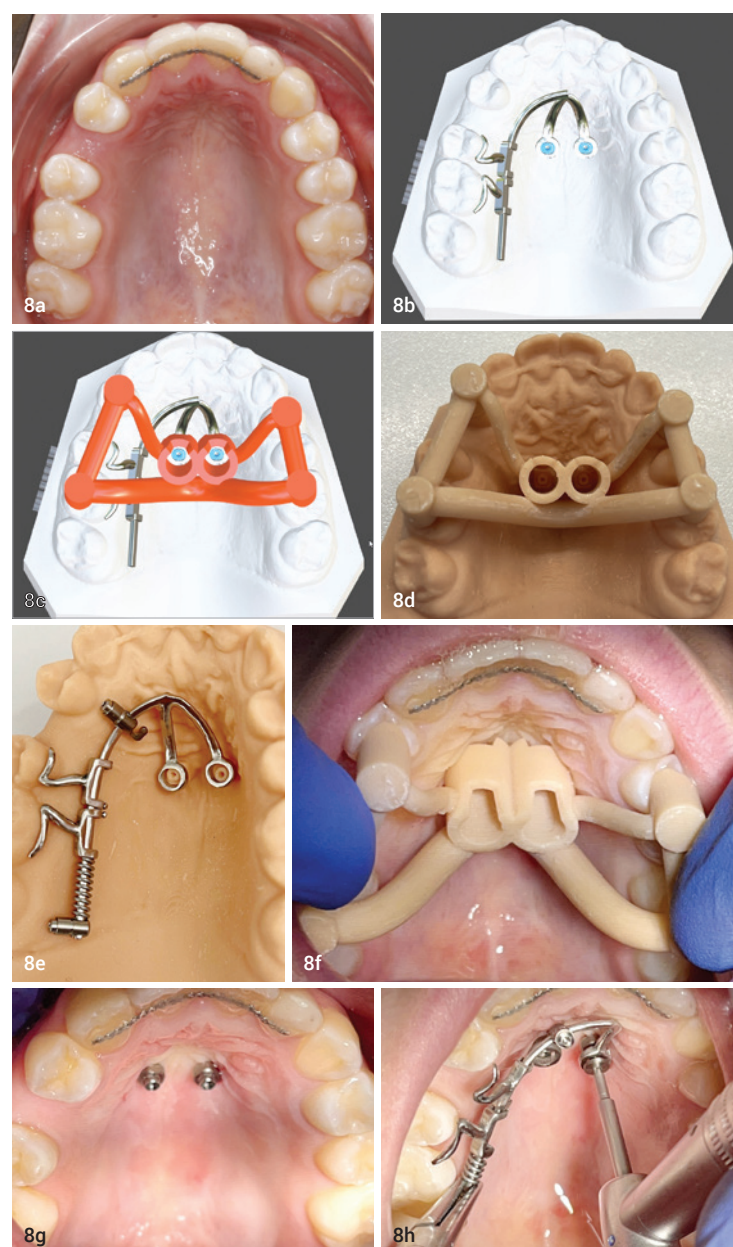
Abb. 7a–i: Full Digital Workflow bei Einsatz des BENESliders: OK intraoral (a), OK nach Digitalisierung (b), Design von Shells und Slider (c), Shell mit einem bukkalen Attachment für die Kombination mit Alignern (d), Design des Insertionsguides passend zum Slider (e), Insertionsguide vor dem Druck (f), Guide und Modell nach dem Druck (g), BENESlider mit Versalock (h), BENESlider nach dem Einsetzen (i).

nannte Shells) modelliert, welche einen vordefinierten Klebspalt aufweisen. Erfolgt die Kombination mit konventionellen Brackets, können diese nach dem Druck angebracht werden. Ist hingegen eine Kombination mit Alignern (d), Design des Insertionsguides passend zum Slider (e), Insertionsguide vor dem Druck (f), Guide und Modell nach dem Druck (g), BENESlider mit Versalock (h), BENESlider nach dem Einsetzen (i).

Im Unterschied zu konfektionierten Slidern, die einen Querschnitt von 1,1 mm aufweisen, wird der digital designte Slider mit einem vergrößerten

rechteckigen Querschnitt gedruckt. Dies bietet den Vorteil einer rigideren Apparatur, welcher zum einen auf den größeren Querschnitt und zum anderen auf das gewählte Material (CoCrW) zurückzuführen ist, das mit 230.000 MPa einen deutlich höheren E-Modul aufweist als federharter Stahl (180.000 MPa).

Die Kopplung zwischen Führungsdraht und Zahn erfolgt mithilfe des neu entwickelten Versalock-Tubes (Abb. 7h). Dieses erlaubt eine Ver-



längerung der Distalisations- bzw. Mesialisierungsstrecke (falls der Führungsdraht nicht mehr ausreichend Bewegungsstrecke zulässt) durch einfache Rotation des Versalocks um 180 Grad.

Die digital gestalteten Guides (Abb. 7e und f) werden im additiven Kunststoffdruck (Abb. 7g) und die Einzelteile des Sliders (Shells, Slider) im Lasersinterverfahren hergestellt. Das Einsetzen der Behandlungs-

(siehe BENESlider) werden bei den Prämolaren, Front- und Eckzähnen aus ästhetischen Gründen Tubes von palatinal an den Zähnen mittels Komposit befestigt. Auch diese Tubes können durch das digitale Design optimal an die palatinale Zahnoberfläche angepasst und so für den Patienten komfortabel flach gestaltet werden (Abb. 8b und e). Aufgrund der rigiden Konstruktion ist es beispielsweise beim einseiti-

„Der komplett digitale Workflow erlaubt eine sichere Miniimplantat-Insertion sowie die individuelle und optimale Anpassung der Behandlungsapparaturen an die Erfordernisse des jeweiligen Patienten.“

apparatur sowie deren anschließende Aktivierung erfolgt analog zur bisherigen Vorgehensweise (Abb. 7i). Die Shells werden intraoral nach vorheriger Schmelzkonditionierung mithilfe eines Glasionomerzements (z. B. Band-Lok Blue, Reliance Orthodontic Products, USA) oder mittels Komposit (z. B. Transbond, 3M, USA) befestigt.

Einsatz des Mesialsliders

Auch bei der Verwendung eines Mesialsliders kann der komplett digitale Workflow zur Anwendung kommen (Abb. 8). Als Alternative zu den Molaren-umfassenden Shells

gen Lückenschluss nicht mehr notwendig, eine Kopplung zur kontralateralen Seite herzustellen.

Diskussion

Der komplett digitale Workflow erlaubt eine sichere Miniimplantat-Insertion sowie die individuelle und optimale Anpassung der Behandlungsapparaturen an die Erfordernisse des jeweiligen Patienten. So können beispielsweise die Verbindungselemente bei Apparaturen zur Gaumennahterweiterung so rigide wie gewünscht gestaltet werden und Slider aufgrund der nun kantigen Führungsbogen eine prä-

ANZEIGE

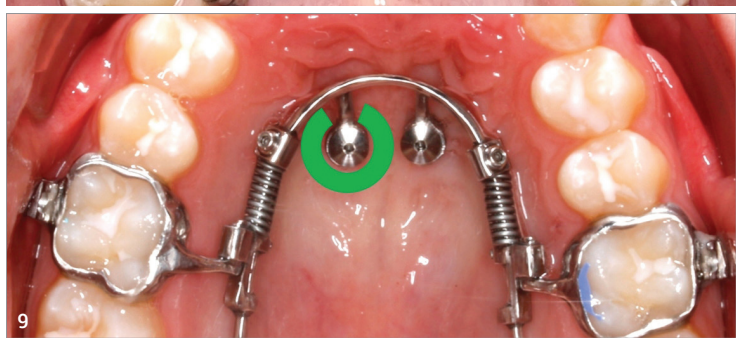
Nun ist es an der Zeit, einen Schritt weiter zu gehen.

Von analog zu digital, von Metall zu Kunststoff. Wir helfen Ihnen dabei, den technischen Fortschritt in Ihrer Praxis zu fördern und die Patientenerfahrung zu verbessern.

➔ Erfahren Sie mehr und gestalten auch Sie die Zukunft der Kieferorthopädie mit. Besuchen Sie: [invisalign-professional.de](https://www.invisalign-professional.de)

invisalign | made to move

Align Technology Switzerland GmbH, Säurstr. 22, 6343 Rotkreuz, Schweiz. © 2021 Align Technology Switzerland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Invisalign, ClinCheck und SmartTrack sowie weitere Bezeichnungen sind Handels- bzw. Dienstleistungsmarken von Align Technology, Inc. oder dessen Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen, die in den USA und/oder anderen Ländern eingetragen sein können.



zisere Zahnbewegung erreichen. Die konventionelle BENEplate (PSM, Gunningen*) bietet zwar den Vorteil, die Apparatur direkt am Patienten ohne Laborzeit anpassen und einsetzen zu können. Als Nachteil ist

jedoch zu werten, dass durch die flächige Bedeckung der Miniimplantate die Hygiene erschwert wird und mögliche Schmutznischen entstehen können. Im CAD/CAM-Verfahren individuell gefertigte Abutments

Vorteile des Full Digital Workflows gegenüber der konventionellen Methode

- Die Insertion mit Guide ist sehr einfach zu handhaben, insbesondere von Behandler*innen, die noch wenig Erfahrung mit Miniimplantaten haben.
- Keine Notwendigkeit zum Separieren und Anpassen von Bändern
- Je nach Anforderung individuelle Designs und Durchmesser der Drähte möglich
- Keine Abdrucknahme notwendig
- Insertion der Miniimplantate und des kieferorthopädischen Therapiegerätes in einer Sitzung

lassen hingegen eine fast vollständige, direkte Reinigung des Implantats zu (Abb. 9). Da jedoch die eigenständige virtuelle Planung und das digitale Gerätedesign in der eigenen Praxis sehr viel Einarbeitungszeit und Mitarbeiterressourcen benötigen, erscheint das Outsourcing dieser Prozesse auf eine webbasierte Plattform sehr ratsam.

In diesem Artikel wurde das Prozedere für den BENEslider und Mesialslider beschrieben, der Full Digital Workflow ist jedoch auch für die Hybrid Hyrax, TPA, Molarenintrusion etc. möglich (siehe TADMAN.de).

** Vertrieb über dentalline, Birkenfeld.

kontakt



Prof. Dr. Benedict Wilmes
Poliklinik für Kieferorthopädie
Westdeutsche Kieferklinik, UKD
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
Tel.: +49 211 81-18671
Fax: +49 211 81-19510
wilmes@med.uni-duesseldorf.de

Abb. 8a-i: Full Digital Workflow bei Einsatz des Mesialsliders: OK intraoral (a), Design von Tubes und Slider (b), Design des Insertionsguides passend zum Slider (c), Guide und Modell nach dem Druck (d), Mesialslider auf dem Modell nach dem Druck (e), Anhalten des Guides zur Insertion (f), Zustand nach Insertion mit Guide (g), Anhalten und Fixieren des Mesialsliders (h), Zustand nach Einsetzen des Mesialsliders (i). **Abb. 9:** Verbesserte Hygienefähigkeit durch neues Slider-Design.
(Abb. 2-8: © Prof. Dr. Benedict Wilmes)

ANZEIGE

Exklusive nachhaltige Komplettpflege für Zähne und Zahnfleisch

MEDIZINISCHE SPEZIAL-ZAHNCREME MIT NATUR-PERL-SYSTEM

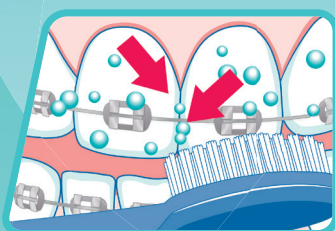
✓ ideal für Träger von Zahnsparungen

✓ optimale Reinigung bei minimaler Abrasion (RDA 32)

✓ für die 3× tägliche Zahnpflege

✓ Doppel-Fluorid-System (1.450 ppmF)

✓ für natürliches Zahnweiß



DAS PERL-SYSTEM

Kleine, weiche, zu 100 % biologisch abbaubare Perlen rollen Beläge einfach weg; schonend für Zähne und Umwelt – ohne Mikroplastik.

JETZT PROBEN ANFORDERN

Bestell-Fax: 0711 75 85 779-71

Bitte senden Sie uns kostenlos:

☐ ein Probenpaket mit Patienteninformationen

Praxisstempel, Anschrift

Datum / Unterschrift

KN Mai 21



Dr. Liebe Nachf. GmbH & Co. KG
D-70746 Leinfelden-Echterdingen
bestellung@pearls-dents.de