

Kostengünstige zahngetragene Bohrschablonen für die tägliche Praxis

Erfahrungsbericht einer zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis aus Berlin

Durch die unaufhaltsame Digitalisierung der Zahnmedizin unterliegt auch der Bereich Implantologie/Implantatprothetik einem kontinuierlichen Wandel. Immer neue Möglichkeiten verbessern und vereinfachen die Implantatplanung, das implantologische Vorgehen und die abschließende ZEV-

nach den Gründen der ablehnenden Grundhaltung gegenüber Bohrschablonen ergaben folgende Ergebnisse:

- erhebliche Hardwareinvestitionen notwendig
- erhebliche Softwareinvestitionen notwendig
- komplizierter klinischer Workflow

- hoch spezifisches Know-how erforderlich
- Aufbringen von teurer Behandlungszeit für die Planung
- erhebliche Zusatzkosten für die Bohrschablone
- Kosten sind „Durchlaufposten“ (keine Wertschöpfung für die eigene Praxis)

In unserer zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis ist in den vergangenen fünf Jahren der tägliche Umgang mit Digitaler Volumentomografie (DVT) für die fundierte zahnärztliche Diagnostik zur Gewohnheit geworden. Da die erhebliche Investition in ein eigenes DVT-Gerät und die damit verbundene Infrastruktur bei weniger als 450 DVT-Scans pro Jahr betriebswirtschaftlich keinen Sinn ergibt, senden wir unsere Patienten immer in ein professionelles 3-D-Diagnostikzentrum des nationalen Mesantis-3-D-Röntgennetzwerks (www.mesantis.com). Dort erhalten wir nicht nur qualitativ hochwertige DVTs, sondern auch spezielle Image-Reports mit detaillierter bildlicher Darstellung sämtlicher Haupt- und Nebenbefunde als komfortable PDF-Datei. Damit entfällt für uns der zeitintensive und komplizierte Umgang mit Viewer-Softwares. Selbst mit älteren Computern können wir problemlos alle Dateien öffnen und lesen. Ein ausführlicher medizinischer Befundbericht über das gesamte untersuchte Volumen ist bei Mesantis selbstverständlich. Die medizinischen Befundberichte werden von professionellen Dentalradiologen/innen erstellt, die sich ausschließlich der spezifischen Befundung von DVT-Aufnahmen widmen. Diese Kollegen/innen sehen pro Jahr rund 4.500 DVT-Aufnahmen und sind dementsprechend erfahren. Dadurch sind wir forensisch von jeglicher Verantwortung hinsichtlich einer umfassenden Befundung befreit.

Ein großer Vorteil des Mesantis-Netzwerks ist die kostenlose Mesantis Überweiser-Lounge



Dr. Felix Bodenstein, Dr. Cornelia Bodenstein und Dr. Dan Lesche vom Zahnarztteam Spandau

(Abb. 1). Darüber erhalten wir als Überweiser schnell, sicher und komfortabel sämtliche Befundberichte und Image-Reports (Abb. 2). Diese Überweiser-Lounge stellt für unsere Patienten auch einen Online-Terminkalender zur Verfügung. So haben wir jeder-

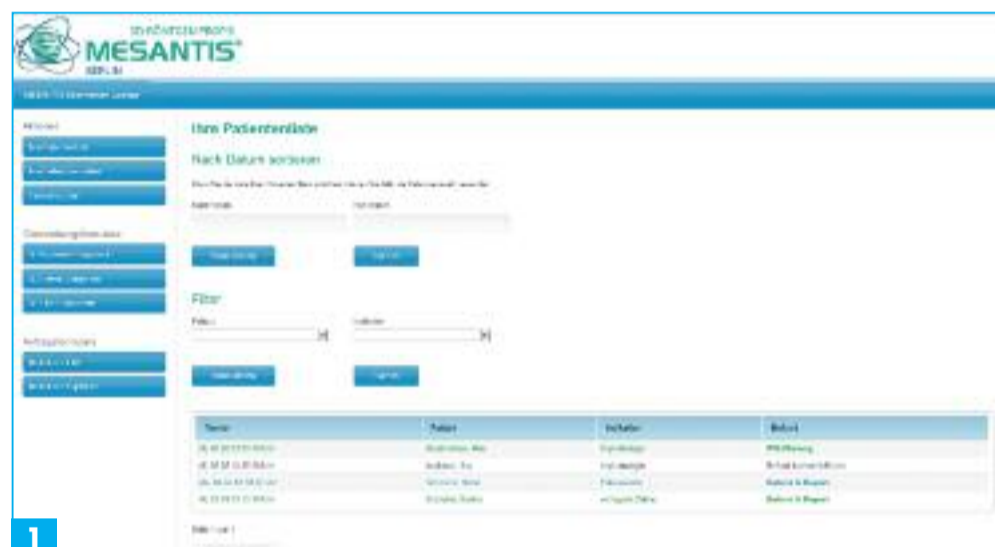
zeit den Überblick über alle DVTs unserer Praxis, die Termine unserer Patienten, das Bearbeitungsstadium der Aufnahmen sowie über die Bilder der Einzelbefunde. Weil Mesantis mit dem neuesten DVT-Scanner *line II* in der Lage ist, DVT-Aufnahmen für die tägliche Implantatplanung erstmalig



3

kömlichen Panoramaschichtaufnahme (OPG) mit limitierter Aussagekraft vor. Bei gleicher bis niedrigerer Strahlenbelastung im Vergleich zum OPG (dies gilt für die neueste DVT-Scanner-Generation) ergibt sich für uns durch das DVT eine Vielzahl zusätzlicher diagnostischer Informationen.

zeit den Überblick über alle DVTs unserer Praxis, die Termine unserer Patienten, das Bearbeitungsstadium der Aufnahmen sowie über die Bilder der Einzelbefunde. Weil Mesantis mit dem neuesten DVT-Scanner *line II* in der Lage ist, DVT-Aufnahmen für die tägliche Implantatplanung erstmalig



1

Versorgung. Der Einsatz moderner Hilfsmittel führt sowohl für den Patienten als auch für den Behandler zu deutlich höherer Sicherheit und damit verbundenem Komfort in der Therapie. Der Patient profitiert vor allen Dingen durch einen kürzeren und weniger invasiven Eingriff, anatomische sowie forensische Gefahren werden so weit wie möglich reduziert beziehungsweise im Planungsvorfeld erkannt.

Trotz der wissenschaftlich nachgewiesenen signifikant höheren Genauigkeit von Bohrschablonen wird derzeit nur bei drei bis sieben Prozent aller Implantationen eine Bohrschablone verwendet. Umfragen bei Zahnärzten/innen



2

BILDLEGENDE

Abb. 1: Die kostenlose Überweiser-Lounge ist für jeden Überweiser individualisiert. Hier hat der Überweiser schnell, einfach und sicher jederzeit einen Überblick über seine DVT-Daten, die Termine seiner Patienten, die Indikationen und den Stand der Auftragsbearbeitung.

Abb. 2: Mesantis-Image-Reports sind bildliche Darstellungen sämtlicher patientenindividuellen Befunde in Form von PDF-Dateien. Damit kann ein Überweiser neben den ausführlichen medizinischen Befundberichten schnell und einfach sämtliche Befunde seines Patienten überblicken, ohne eine komplizierte Viewer-Software laden zu müssen.

Abb. 3: DVT-Aufnahme eines Patienten mit einer laborgefertigten Bohrschablone. Durch die Verwendung des Mexpert IPM entfallen die zusätzlichen Arbeitsschritte zur Anfertigung einer Röntgenschablone.

Abb. 4: Zur Anfertigung eines Mexpert IPM muss ein/e Implantolog/in lediglich den Patienten mit einem Überweisungsformular und einem präzisen Gipsmodell überweisen.

Abb. 5: Mesantis fertigt einen DVT-Scan an und digitalisiert das eingereichte Modell (oben). Anschließend wird der segmentierte Kiefer mit den STL-Daten des digitalen Modells in der Software Mesantis 3D Studio überlagert (unten).

Abb. 6: Der IPM-Report visualisiert die prothetisch orientierte Implantatvorplanung und enthält alle Informationen zum verwendeten Implantat und der verwendeten Hülse.

Abb. 7: Mit dem Bestätigungsformular kann die Praxis einfach und schnell eventuell erforderliche Korrekturen an der

Implantatvorplanung vornehmen oder den Auftrag direkt bestätigen.

Abb. 8: Nach der Auftragsbestätigung wird das Implantat aus der Planung entfernt (a) und durch den IPM Marker (= Hülshalter) ersetzt (b). Die Position des IPM Markers wird dann in das virtuelle Modell eingearbeitet (c). Das Konzept ist international patentiert.

Abb. 9: Für jedes Guidesystem der führenden Implantathersteller gibt es einen wiederverwendbaren IPM Marker mit hülssenspezifischen Abmessungen für die praxisinterne Anfertigung der Bohrschablone.

Abb. 10: Hier eine Übersicht über die bis zum Ende dieses Jahres zur Verfügung stehenden Mexpert IPM Systeme. Derzeit gibt es bereits Mexpert IPM Camlog und Mexpert IPM pilot für den täglichen klinischen Einsatz. Die übrigen Systeme befinden sich momentan in der abschließenden klinischen Testphase.

Abb. 11: Zusammenfassende Darstellung des klinischen Workflows. Eine Praxis überweist ihren Patienten mit einem präzisen Modell zum DVT (a). Nach DVT-Anfertigung und Durchführung des Mexpert IPM Services erhält die Praxis das IPM mit der patientenindividuellen Bohrung für den IPM Marker (b). Im Praxislabor werden der IPM-Marker und die jeweilige Bohrschablonehülse definiert positioniert (c). Abschließend wird die sterilisierbare Folie für die Bohrschablone tiefgezogen (d).

Abb. 12: Detaillierte Darstellung des klinischen Gesamtlaufs von der Abformung bis zur fertigen zahngetragenen Bohrschablone.

Fotos: Mesantis

4



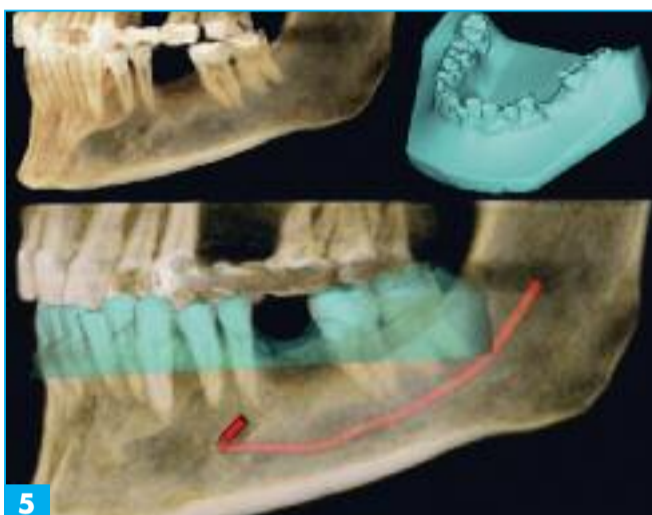
Vorzüge des DVT nicht in eine schablonengeführte Implantation einbringen konnte. Wurde die Anfertigung einer Röntgenschablone vor DVT-Anfertigung unterlassen, da man die operationstechnischen Schwierigkeiten vor Anfertigung des DVT noch nicht absehen konnte oder die Erkenntnisse aus den DVT-Befunden beziehungsweise den häufig vorkommenden Nebenbefunden nicht hatte, stand man planungstechnisch plötzlich in einer Sackgasse. Entweder mussten wir und der Patient dann ohne

- extrem einfacher klinischer Workflow
- kein spezielles Know-how erforderlich
- trotz vollständiger Kontrolle nur minimale Behandlerzeit im Prozess erforderlich
- extrem niedrige Kosten
- Wertschöpfung und individuelle Preisgestaltung der Bohrschablone verbleibt in eigener Praxis

Die Entscheidung für eine Bohrschablone ist bei *Mexpert IPM* nicht abhängig von einer Röntgenschablone und kann daher auch noch jederzeit nach Anfertigung eines DVT erfolgen, ohne dass Aufnahmen wiederholt werden müssen und zusätzliche Kosten oder Strahlenbelastungen entstehen.

Anhand der nachfolgenden Fallpräsentation möchten wir gerne den neuen praxisgerechten Ablauf der Versorgung einer Schalllücke in regio 36 mit einem Camlog-Implantat in folgenden Schritten darstellen:

- Implantatplanung mit einem DVT und einem Gipszahnkranz
- *Mexpert IPM* Prozess
- Herstellung der *Mexpert IPM* Bohrschablone (full guided)



5

Implantationskonzept der Vergangenheit

In der Vergangenheit wurden in unserer Praxis die vermeintlich einfachen Fälle auf der Basis eines OPGs „frei Hand“ oder unter Verwendung einer „einfachen“ Bohrschablone implantiert. Bei komplexeren Implantatfällen fertigten wir früher nach Abformung der Kiefer zunächst eine Röntgenschablone im Fremdlabor an, mit dieser wurde dann das DVT erstellt (Abb. 3). Im Rahmen der sich anschließenden Implantatplanung wurde diese dann erneut im Fremdlabor umgearbeitet zu einer 3-D-Bohrschablone. Wenn ein Patient sich bei diesem Konzept nach dem DVT-Scan im weiteren Verlauf der Beratung gegen eine Implantation entschied, waren bereits für die Röntgenschablone erhebliche Kosten entstanden.

Die dritte in der Vergangenheit verfolgte Option war die Anfertigung eines DVT ohne Röntgenschablone und daraus resultierender Bohrschablone. Dies hatte aus heutiger Sicht den fundamentalen Nachteil, dass man die

Bohrschablone ein erhöhtes Risiko eingehen oder aber ein zweites DVT mit dann vorbereiteter Röntgenschablone anfertigen lassen.

Aktuelles Implantationskonzept

Seit Dezember 2012 nutzen wir in unserer Praxis das *Mexpert IPM* Camlog. IPM steht in diesem Zusammenhang für „Implantatplanungsmodell“. Die Praxis erwirbt also keine Bohrschablone, sondern ein Implantatplanungsmodell, auf dem dann schnell, präzise und sicher eine sterilisierbare Bohrschablone in der eigenen Praxis angefertigt werden kann. Durch die Einführung dieses praxisorientierten Konzepts konnten wir alle Nachteile, die über die vergangenen Jahre einer Bohrschablone anhafteten, eliminieren. Mit dem *Mexpert IPM* nutzen wir heute ein hochpräzises und einfaches schablonengeführtes Implantationskonzept mit folgenden Vorteilen:

- keine Hardwareinvestitionen notwendig
- keine Softwareinvestitionen notwendig

Implantatplanung mit einem DVT

Nach der aktuellen europäischen Richtlinie (Sedentext) ist vor einer Implantation ein DVT zur Bildgebung mit sogenannten Cross-Sections (Transversalschichten) indiziert (Horner et al. 2011). Diese Aufnahme kann bei Mesantis mit 12 bis 20 µSv effektiver Dosis erfolgen. Da diese Dosis mit einem OPG vergleichbar ist beziehungsweise sogar leicht darunter liegt, ist mit diesem DVT auch dem Paragraphen 2c der Röntgenverordnung und dem Alara-Prinzip Genüge getan.

Nach dem Ausfüllen eines Online-Formulars (Abb. 4) wird der Patient mit einem sauber ausgegossenen Zahnkranz (nach Silikonabformung) zur DVT-Anfertigung an eines der acht nationalen Mesantis-Institute überwiesen. Alternativ kann auch eine STL-Datei des Zahnbogens von einem intraoralen Scanner eingereicht werden. Letzteres ist aber in zahnärztlichen Praxen noch nicht so verbreitet.

(Fortsetzung auf Seite 24)



6



7

Kostengünstige zahngetragene ...

(Fortsetzung von Seite 23)

Mexpert IPM Prozess

Mesantis erstellt das erforderliche DVT und scannt den Zahnbogen ein, um das daraus resultierende digitale Modell mit dem DICOM-Datensatz durch Import in der Software *Mesantis 3-DStudio* zu überlagern (= matching) (Abb. 5).

Anhand dieser Daten erstellen die Spezialisten in der Zentrale eine prothetisch-orientierte Vorplanung. Das Ergebnis der Vorplanung wird der Praxis über die Überweiser-Lounge in Form eines PDF-Dokuments zugestellt (Abb. 6). Dieser *Mexpert IPM Report* wird automatisch in die praxisindividuelle Überweiser-Lounge hochgeladen. Wir erhalten parallel dazu eine automatische E-Mail-Benachrichtigung, dass neue Vorplanungen eingegangen sind. Der/die Behandler/in kann sich dann zu einer individuell passenden Zeit die Vorplanung ansehen.

Wenn die Vorplanung sowohl knochenorientiert als auch prothetisch-orientiert optimal ist, müssen wir dies auf dem beigefügten

Bestätigungsformular nur ankreuzen und dieses unterschrieben zurücksenden. Bei eventuellen Feinkorrekturen können diese schnell und komfortabel auf dem Formular (Abb. 7) eingetragen werden, oder man verabredet sich zu einer TeamViewer-Sitzung, in welcher die gewünschte Implantatposition dann direkt und interaktiv am Bildschirm mit dem Mesantis-Spezialisten festgelegt wird.

Nach definitiver Absegnung der Planung durch die Praxis erfolgt jetzt der wesentliche Schritt im patentierten Konzept von *Mexpert IPM*. Das geplante Implantat mit der dazugehörigen Hülse wird ersetzt durch den jeweiligen IPM Marker (Hülshalter). Mit dem IPM Marker designen die Spezialisten die erforderliche Bohrung im STL-Datensatz (Abb. 8). Der individualisierte STL-Datensatz wird dann an einen hoch präzisen 3-D-Drucker mit neuester Printtechnologie weitergeleitet. Die Praxis erhält danach das fertige IPM mit der patientenindividuellen Bohrung für den Hülshalter (Abb. 9).

Bisher gab es das *Mexpert IPM* nur für Camlog-Implantate, aber

Modell wird dann die sterilisierbare Folie (*Imprelon S pd*, Fa. Scheu) für die Bohrschablone nach Herstellerangaben tiefgezogen (Abb. 11).

Die Ergebnisse der ersten Pilotstudie bestätigen die extreme Genauigkeit des IPM. Die Angu-

ist der aus der Sicht eines Praktikers sehr einfache klinische Workflow – differenziert nach Praxisaufgaben (blau) und Mesantis-Aufgaben (grün) – nochmals dezidiert dargestellt.

Mexpert IPM Service

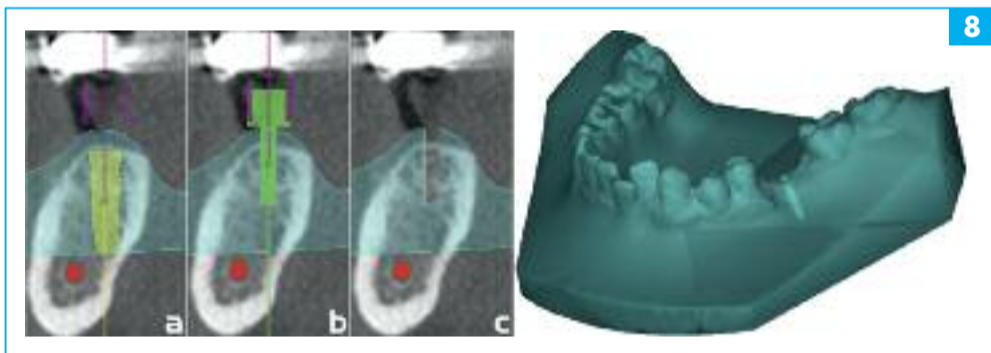
Zusammenfassend beinhaltet der *Mexpert IPM Service* den Scan des mitgelieferten Gipsmodells

che Wertschöpfung in der Praxis, weil wir am Ende den Preis für die Bohrschablone individuell selbst festlegen können.

	Anzahl Hülsen	Durchmesser der Hülsen	Höhe der Hülsen	Abstand Hülse zur Implantatschulter	Implantatinsertion
Pilot	1 / 3	2,0, 2,2, 2,35 mm	6,0 mm	„frei“ wählbar	systemabhängig
Camlog	1	4,3 mm	4,0 mm	3,5 mm	equicrestal
Dentaurum	5	3,3, 3,7, 4,2, 4,8, 5,5 mm	5,0 mm	4,0 mm	equicrestal
Medentis	1	4,85 mm	4,0 mm	5,3 mm	equicrestal
SIC	1	5,2 mm	4,0 mm	5,0 mm	equicrestal
Straumann	1	5,0 mm	5,0 mm	2,0, 4,0, 6,0 mm	supra- oder equicrestal
Zimmer	2	4,2, 5,3 mm	4,0 mm	5,0 mm	equicrestal



11



8



9

bis zum Jahresende ist die neue Technologie auch für andere Implantatsysteme (Dentaurum, Medentis, SIC, Straumann und Zimmer) sowie nur für Pilotbohrungen verfügbar (Abb. 10).

Herstellung der Mexpert IPM Bohrschablone

Nach Eintreffen des realen IPM in der Praxis kann der sogenannte IPM-Marker in die vorbereitete Bohrung des IPM positioniert werden. Anschließend wird die Hülse des geplanten Implantatsystems positioniert. Auf diesem

lationsabweichung der Hülse bei wiederholter Anfertigung eines *Mexpert IPM*, wiederholter Positionierung des IPM-Markers mit der Hülse sowie anschließender Herstellung einer sterilisierbaren Folie beträgt 0,35 Grad in sagittaler Richtung und 0,72 Grad in transversaler Richtung. Die Reproduzierbarkeit der vertikalen Genauigkeit der Hülsepositionierung beträgt 40 µm. Damit ist *Mexpert IPM* derzeit das einfachste, genaueste und kostengünstigste Bohrschablonenkonzept auf dem zahnärztlichen Markt. In **Abbildung 12**



12

zur Erzeugung von sogenannten STL-Daten, das anschließende Überlagern der STL-Daten mit den DICOM-Daten des DVT-Scans, die Durchführung der prothetisch-orientierten Implantatvorplanung, die TeamViewer-Sitzung zur Feinkorrektur der vorgeplanten Implantatposition, die Umsetzung in das virtuelle IPM und abschließend den Ausdruck eines realen IPM. Die gesamten Serviceleistungen kosten uns als Mesantis-Überweiser insgesamt 99 Euro.

Der Preis beinhaltet zwei Implantatlokalisationen innerhalb eines Kiefers, jede zusätzliche Implantatposition kostet 19 Euro. Die investitions- und zeitaufwendigen Aspekte einer Bohrschablonenanfertigung stecken allesamt im *Mexpert IPM* und sind somit mit sehr geringen Kosten abgegolten. Da der einfache Teil – die Herstellung der sterilisierbaren Bohrschablone – in unserer Praxis erfolgt, verbleibt die eigentli-

Die wichtigsten Vorteile des *Mexpert IPM* für die implantologisch tätigen Kollegen/innen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- extrem einfaches System
- ideal bei wenigen Implantaten
- geringste Fehleranfälligkeit
- keine Röntgenschablonen erforderlich
- abrechenbare Implantatplanung
- abrechenbare 3-D-Bohrschablone
- Wertschöpfung verbleibt in eigener Praxis
- kaum Behandlerzeit erforderlich
- keine Hardwareinvestition erforderlich
- keine Softwareinvestition erforderlich

Zusätzlich ergeben sich folgende Vorteile für die Dentallabore:

- prothetisch orientierte Planung als Diskussionsgrundlage

- sinnvoll ausgerichtete Implantatprothetik
- aktive Einbindung in Entscheidungsprozess
- keine Hardwareinvestition
- keine Softwareinvestition
- keine forensische Verantwortung durch Einzeichnen von Nerven, etc.

Und letztlich gibt es natürlich auch eine Reihe von Vorteilen für die Patienten:

- perfekter Informationsfluss bei Planung
- größtmögliche Gewebeschonung
- höchste Sicherheit
- geringste Kosten
- kürzeste Zeit
- extrem geringe Strahlenbelastung

Mit diesem Beitrag möchten wir anderen Anwendern Mut machen, ihre eingespielte implantologische Arbeitsweise zu überprüfen und gegebenenfalls zu er-

weitern. Für uns war von Anfang an klar, nicht in die immensen Kosten eines DVT und vor allem der damit verbundenen Infrastruktur zu investieren. Wir wollten aber gleichzeitig nicht auf die Vorteile der neuen 3-D-Technologien für unsere Praxis verzichten. Durch die enormen Vorzüge der dreidimensionalen DVT-Diagnostik in Verbindung mit kompletter Aufarbeitung sämtlicher pathologischer Veränderungen in Form von einfach lesbaren PDF-Dateien (Mesantis Image Reports) und die zusätzliche Sicherheit, die uns *Mexpert IPM*

bietet, haben wir in den vergangenen Jahren unser Praxisspektrum und unser Praxisrenommee deutlich erweitern können, ohne umfangreiche finanzielle Investitionen tätigen zu müssen.

Durch unser neues implantologisches Praxiskonzept vermeiden wir gleichzeitig erhebliche Gefahren für unsere Patienten, die auch bei vermeintlich einfachen Implantatfällen auftreten können.

Dr. med. dent. Felix Bodenstein,
Dr. med. dent. Cornelia Bodenstein,
Dr. med. dent. Dan Lesche,
Berlin

Literaturhinweis

Horner K et al.: Radiation Protection: Cone Beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence-based guidelines. www.sedentext.eu (2011).