

Digitale Kieferorthopädie – wo geht die Reise hin?

7. Fachsymposium der KFO-IG am 7. und 8. Juni 2013 in Frankfurt am Main.

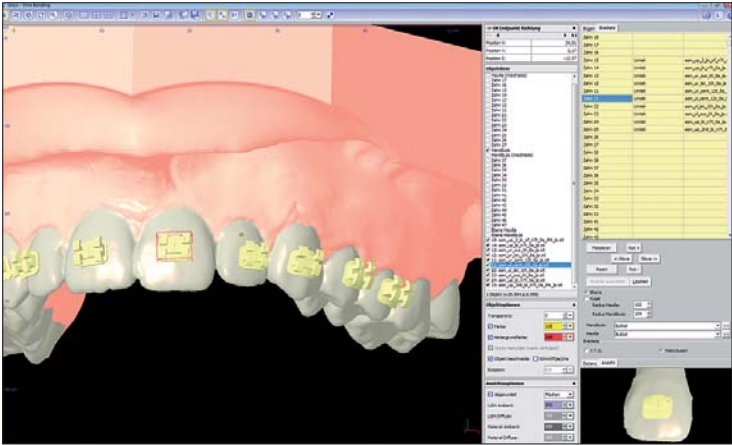


Abb. 1: Behandlungssimulation mit OnyxCeph^{3TM}.

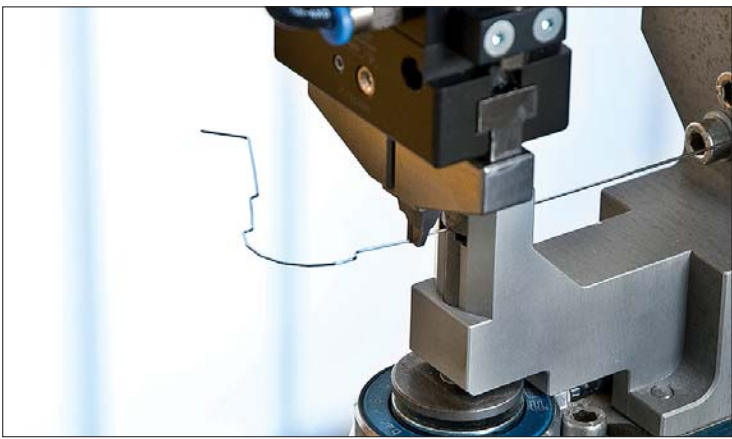


Abb. 2: Umsetzung mit Orthorobot[®]-Labortechnik.

Die Welt wird digital, unser Leben wird digital. In vielen Lebensbereichen hat die Digitalisierung bereits Einzug gehalten, meistens ohne, dass wir das wirklich wahrgenommen haben. In der Kieferorthopädie fand die bisherige Digitalisierung eher im Verborgenen statt. Doch machen wir uns nichts vor, auch da wird es immer mehr kommen und jeden erreichen, ob er will oder nicht. Es wird eine geschlossene Kette von der Diagnose über die Therapieplanung bis hin zum Behandlungsende geben.

Die KFO-IG hat die Entwicklung zum Anlass genommen, ein Fachsymposium für die digitale Kieferorthopädie anzubieten. Ziel dieses ist es, einen Überblick über den aktuellen Stand der Digitalisierung und die mögliche Entwicklung aufzuzeigen. Dabei möchten wir die praktische Seite hören, aber auch die technische, denn dort findet die Entwicklung statt.

Fast in Mannschaftsstärke rücken unsere Gäste aus Wien an. Das Thema von DDr. Silvia Silli, Dipl.-Ing. Christian Url und Dr. Björn Ludwig (als einziger nicht aus Wien) wird die „Virtuelle Behand-

lungsplanung mit OnyxCeph^{3TM} sein. Umgesetzt wird das System mit der Orthorobot[®] Labortechnik. Es wird gezeigt, welche Vorteile eine virtuelle Behandlungsplanung am dreidimensionalen, digitalen Modell sowohl für Diagnostik als auch Herstellung individueller therapeutischer Apparaturen mit sich bringt. Zudem werden Softwaremöglichkeiten demonstriert, die robotergestützte Herstellung vollindividueller Multibracketapparaturen (bukkal wie lingual) auf Basis virtueller Behandlungsplanung veranschaulicht und die Umsetzung des Behandlungsplans anhand von klinischen Beispielen verfolgt (Abb. 1, 2).

Dipl.-Ing. Ralf Paehl (Leiter Forschungsabteilung, 3M Unitek) ist einer der wenigen, die sich aus dem Forschungsbereich getraut haben, bei uns zu referieren. Er wird über digitale Technologien für das IncognitoTM-System sprechen und an Beispielen aufzeigen, welche Vorteile digitale Technologien in diesem Umfeld bieten und wie sich deren Weiterentwicklung über die letzte Dekade auf das Produkt ausgewirkt haben (Abb. 3).

Der Vortrag von Dr. Veit Stelte gibt einen Einblick in die digitale KFO anhand des InsigniaTM-Systems. Ein schlüssiges und nachhaltiges Marketingkonzept wird ebenso vorgestellt wie verschiedene Behandlungsfälle. Anhand dieser wird der Einsatz bzw. die Kombination des Systems mit noch nicht voll programmierten Keramikbra-

ckets diskutiert. Des Weiteren wird es einen kurzen Ausblick auf künftige Entwicklungen geben (Abb. 4, 5).

Dr. Rolf Davids zeigt, dass die chirurgische Behandlung von komplexen Dysgnathien mittels präoperativer computertomografischer Diagnostik vorhersagbarer und sicherer gestaltet werden kann. Die Auswertung des CTs mit der SimPlant[®]-Software und die Herstellung stereolithografischer Modelle können die Hartgewebsanatomie exakt dreidimensional darstellen. Die Umsetzung der 3-D-Planung in eine navigierte Chirurgie mittels vorgefertigter Operationsschablonen erlaubt minimalinvasive Zugänge bei gleichzeitiger Schonung anatomisch relevanter Strukturen und einer verkürzten Eingriffszeit (Abb. 6, 7).

Prof. Dr. Axel Bumann wird seinen Kollegen Dr. Daniel Heekeren mitbringen. Beide werden zunächst einen Überblick über die Praxistauglichkeit verschiedener Modellscanner und intraoraler Scanner geben. In diesem Zusammenhang werden auch die Möglichkeiten einfacher Modelldarstellungen im Praxisverwaltungsprogramm, multipler digitaler Set-ups für alternative Behandlungsvorschläge, der Alignerherstellung sowie präziser indirekter Bondingtechnologien und deren Anforderungsprofile an eine praxiserhaltende Software dargestellt. Anschließend gehen die Referenten auf die besonderen Anforderungen an DVT-Geräte für die KFO-Diagnostik ein. Ein besonderes Problem im Umgang mit den umfangreichen DICOM-Daten stellt die reversionssichere Langzeitar Archivierung der Daten über 30 Jahre dar. Auch hierzu werden praxiserhaltende Lösungen vorgestellt. Abschließend wird auf die völlig neuen Möglichkeiten des von MESANTIS entwickelten „Virtual Surgery First“-Konzeptes eingegangen (Abb. 8, 9).

Nach einem abendlichen Get-together beginnt der zweite Tag mit ZA Dr. Andreas Bruderhofer, der sich seit vielen Jahren insbesondere mit CMD und den digitalen Möglichkeiten beschäftigt. Funktionsstörungen des Kauystems betreffen sowohl die Statik als auch Dynamik. Diese Pathologien digital zu erfassen, lesbar zu machen und in eine Therapie münden zu lassen, ist der zahnärztliche Wunsch an die Technologie. Ist dies aber aufgrund der Detailvielfalt schon äußerst schwierig darzustellen, so entziehen sich Veränderungen der anatomischen Strukturen als Ausdruck einer pathologischen Überlastung oder auch als Teil der Regeneration genauso der Erfassung wie eine veränderte Dynamik. Es stellt sich also die Frage, wie viel digitale Erfassung möglich ist, wie viel davon sich zur Auswertung eignet



Abb. 4: KFO-Therapie mit InsigniaTM.

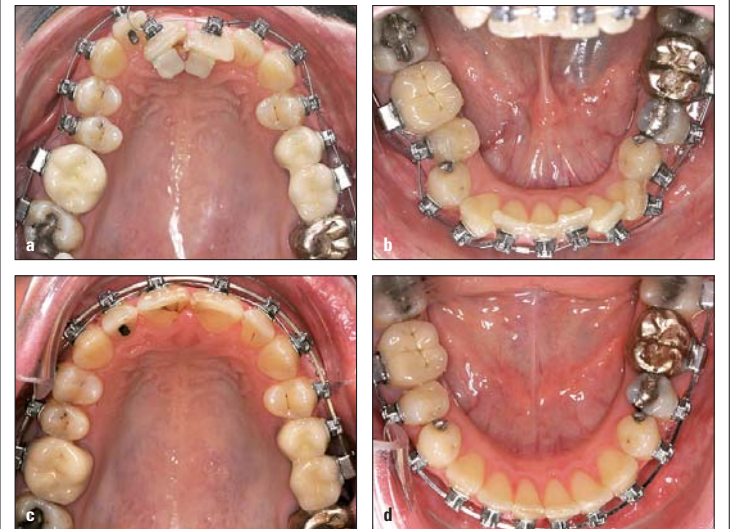


Abb. 5a–d: KFO-Therapie mit InsigniaTM.

und wie viel in die Umsetzung eines therapeutischen Konzeptes fließen kann. Letztlich ist aber auch von Interesse, welche therapeutischen Schritte oder Werkstücke digital vorbereitet oder gar gefertigt werden können. Mehr aus der Software-Ecke, aber mit einer sehr engen Verbindung zu Zahnärzten und Kieferorthopäden, ist die Firma SICAT. Deren Geschäftsführer Jochen Kusch

wird uns dieses Produkt näher bringen. Die SICAT-Function ist die Integration von einfach zu generierenden dynamischen Kieferbewegungsdaten aus dem SICAT JMT mit 3-D DVT- und CAD/CAM-Daten. Mit dieser Information kann der ZA ohne großen Aufwand direkt die Okklusion und Gelenksituation in der ech-

Fortsetzung auf Seite 26 KN



Abb. 3: Digitale Gestaltung der IncognitoTM-Apparatur.

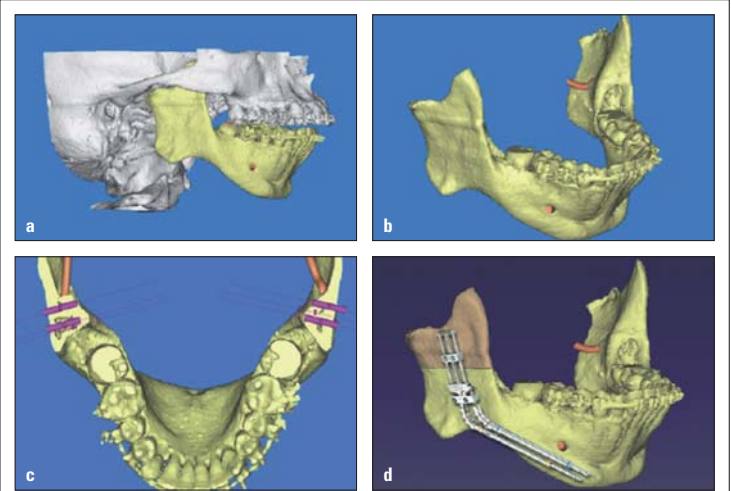


Abb. 6a, b: Präoperative Ausgangssituation (a) und Darstellung der Kiefergelenkagenesie mit SimPlant[®]-Software (b). – Abb. 6c, d: Präoperative Darstellung der Distraktionspositionierung (Fixationsbohrungen) (c) und präoperative digitale Anpassung des Distraktors mit der SimPlant[®]-Software (d).

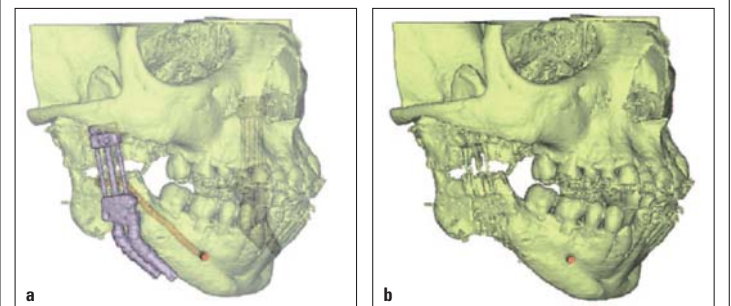


Abb. 7a, b: Postoperative Situation nach vollständiger Distraktion: in Relation zum Nervus mandibularis (a); in Bezug zum Knochen (b).

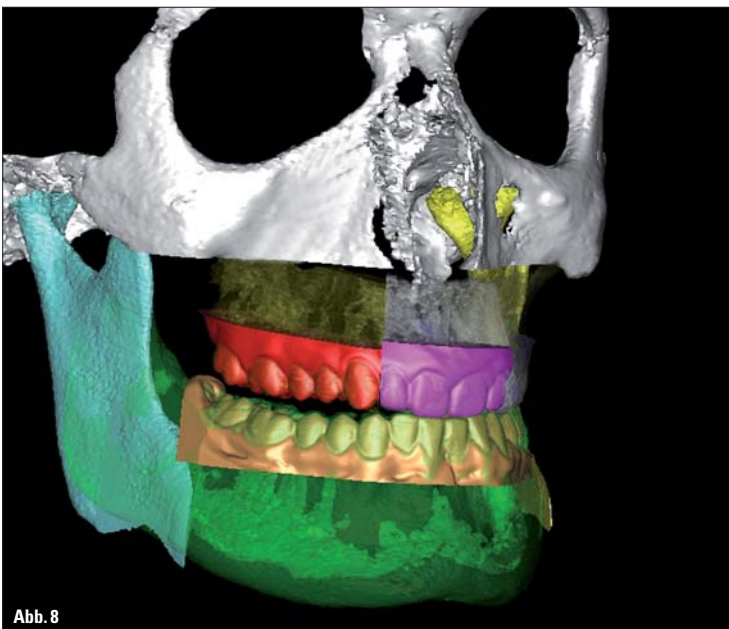


Abb. 8

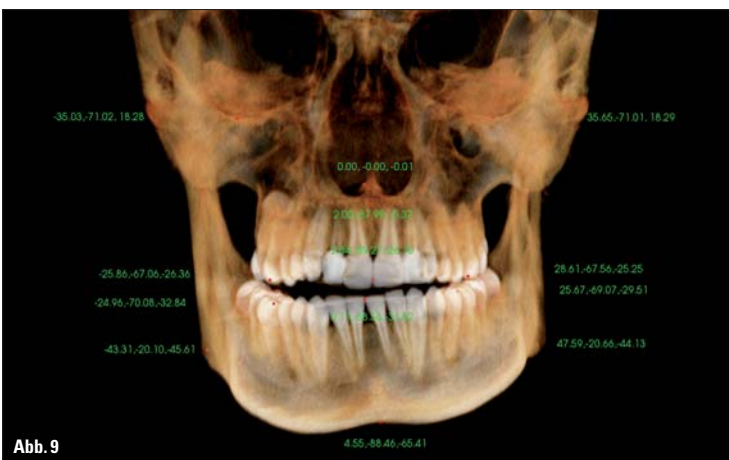


Abb. 9

Abb. 8: MESANTIS 3D-Koordinatenanalyse mit Basion als hochreproduzierbaren Nullpunkt des dreidimensionalen Koordinatensystems. – Abb. 9: Virtuelle Operationsplanung mit integrierten digitalen Modellen für eine Behandlung nach dem von MESANTIS entwickelten „Virtual Surgery First“-Konzept.

KN Fortsetzung von Seite 24

ten Patientenanatomie befunden und im Anschluss direkt eine optimale Therapieposition bestimmen. Eine Behandlungsschiene kann direkt bestellt werden. Dies kann eine generische Schiene, ähnlich einer Pilotbohrschablone in der Implantologie, sein. Künftig wird der Behandler aus einem breiten Spektrum verschiedener Behandlungsschienen wählen können, vergleichbar mit den unterschiedlichen Protokollen für vollständig geführte Implantation. Genauso wird es möglich sein, die Kiefergelenkbahnen mit

den Bahnen aller gängigen Behandlungskonzepte zu vergleichen und die Daten für die jeweilig verwendeten Artikulatoren zu exportieren (Abb. 10, 11). Den digitalen Workflow hat Dr. Michael Visse im Blick. Er hat wie kein Zweiter seine Praxisabläufe digitalisiert. Am Internet geht zukünftig kein Weg mehr vorbei, wer das ignoriert, verpasst einen globalen Megatrend. Aber bietet das weltweite Netz nicht viel mehr Möglichkeiten, die man nutzen kann, um den Erfolg seiner Praxis nachhaltig zu steigern? Nutzen Sie das Internet als Motor, nicht als Bremse. Intelligenter,

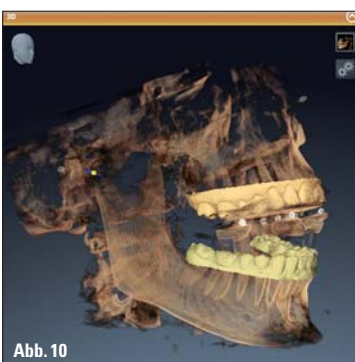


Abb. 10

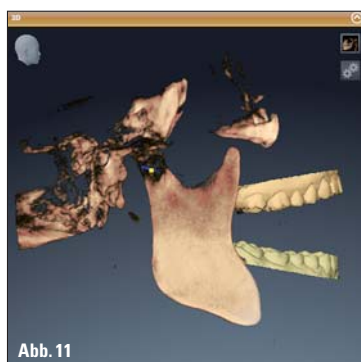


Abb. 11



Abb. 12

Abb. 10, 11: SICAT-Funktion. – Abb. 12: Digitaler Informationsfluss im Zeitraffer.

schneller, einfacher und mit neuen Anwendungen von iie-systems. Nehmen Sie zukünftige Entwicklungen vorweg. Er zeigt Ihnen, wie das funktioniert (Abb. 12).

Woo-Ttum Bittner wird sich SureSmile®, einem digitalen Behandlungssystem für alle Facetten der KFO, widmen. Dieses erlaubt CAD/CAM-gestützte KFO-Behandlungen (labial wie lingual). Zunächst werden digitale Kiefermodelle eines Patienten aus den Daten eines intraoralen Scans und/oder einer DVT-Aufnahme erstellt, wobei eine Vielzahl von handelsüblichen Brackets verwendet werden kann, die in einer umfassenden Datenbank in 3-D verfügbar sind. Diese digitalen 3-D-Modelle dienen der interaktiven Behandlungsplanung und individuellen Bogenherstellung mithilfe von 6-Achsen-Robotern. Mit der SureSmile®-Software können mit dem 3-D-Modell Behandlungssimulationen auch von komplexen kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungen durchgeführt und die erforderlichen individualisierten Bögen für die prä- als auch postoperative Situationen definiert und bestellt werden. Auf Basis eines DVTs ist sogar die Darstellung von Zahnwurzeln und umgebenden Knochen präzise möglich, wodurch die Wurzelbewegungen berücksichtigt werden können. Durch die neue Exportfunktion von digitalen Modellen lässt sich SureSmile® auch zur Herstellung von Alignern und Positionern auf Kunststoffmodellen verwenden (Abb. 13, 14).

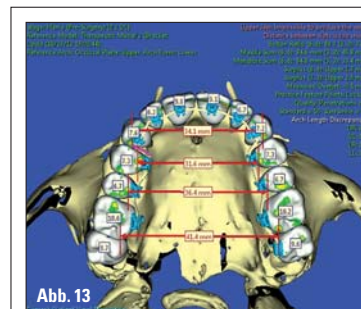


Abb. 13

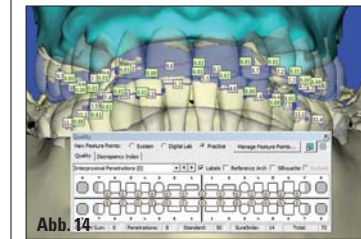


Abb. 14



Abb. 15

Abb. 13, 14: Behandlungsplanung und -qualität mit SureSmile®. – Abb. 15: Scansysteme mit digitec-orthosolutions.

ZTM Udo Höhn (Fa. digitec-orthosolutions) zeigt, wie offene Scansysteme in der KFO-Therapie verwendet werden können. Die gewonnenen 3-D-Daten werden direkt elektronisch archiviert und können in Patientenverwaltungsprogramme übernommen werden. Analyse-Algorithmen erlauben dem Benutzer, die aktuelle Zahngröße und -position zu messen und diese Daten mit Statistiken zu vergleichen. Die virtuelle Behandlungsplanung hingegen ermöglicht eine Visualisierung des Behandlungsziels sowie die stufenweise Darstellung der Therapiefortschritte. Alle Behandlungsstadien können in einem weiteren Analysetool untereinander verglichen und die Veränderungen ausgewertet sowie dokumentiert werden. Eine neue Designanwendung, der „Appliance Designer“ von 3Shape, erlaubt darüber hinaus das Konstruieren von therapeutischen Apparaturen. Bei Bedarf können digitalisierte Modellsätze in einem 3-D Print reproduziert oder Apparaturen mittels modernster Fertigungsverfahren hochpräzise und in gleichbleibender Qualität gefertigt werden (Abb. 15).

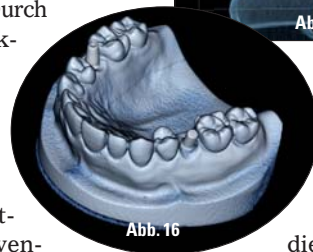


Abb. 16

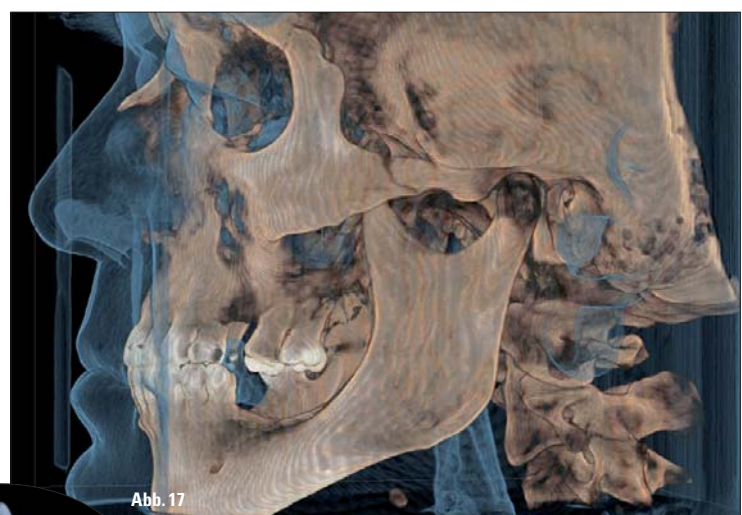


Abb. 17

Abb. 16: Acteon Whitefox CBCT – Denture Scan 80x80, 18 Sek. 100µm. – Abb. 17: Acteon Whitefox CBCT Fall 1 – Darstellung in der SICAT-Software.

weiterentwickelt. Speziell auf zahnmedizinische Praxis bezogen, hat sich die dentale Volumetomografie etabliert. Im Gegensatz zur Computertomografie, die durch radiologische Zentren durchgeführt wird, besteht der große Vorteil der DVT-Aufnahme darin, dass der direkte Einsatz in der ZA-Praxis möglich ist. In Europa, bzw. Deutschland, liegt die Hauptindikation der dentalen Volumetomografie in der MKG-Chirurgie und im implantologischen Bereich. In den USA gilt die DVT-Aufnahme bereits seit 2003 als Goldstandard in der kraniofazialen Bildgebung und damit auch auf dem Gebiet der KFO. Prof. Dr. Gerhard Polzar und Dipl.-Informatiker Frank Hornung werden in ihrem Vortrag zu-

nächst die kieferorthopädische Notwendigkeit des DVT näher bringen und danach die technische Seite beleuchten (Abb. 16, 17). Bei aller Spannung und Freude über die Digitalisierung in der Kieferorthopädie führt ein anderes wichtiges Thema eher ein Schattendasein: der Datenschutz. So bergen z.B. das Versenden von Röntgenbildern, Datensätzen und die Online-Eingabe von Patientendaten einige Risiken, welche von den meisten unterschätzt werden. Welche Verantwortlichkeiten hier drohen und wie man ein gewisses Mindestmaß an Sicherheit EDV-technisch umsetzen kann, zeigt uns Michael Fischer von der Top10-Agentur. Den Abschluss des Symposiums übernimmt Dipl.-Ing. Holger Weidemann (FDK-Softwareschmiede). Er stellt iMedis vor, ein für die Praxis einfaches aber komfortables Programm, um die Daten direkt in die Praxisverwaltungssoftware zu übernehmen. Es kann relativ einfach an die Gegebenheiten der Praxis angepasst werden, um alle relevanten Daten des Anamnesebogens zu erfassen (Abb. 18). **KN**



Abb. 18: Digitaler Anamnesebogen mit iMedis.

KN Adresse

Kieferorthopädische Interessensgemeinschaft (KFO IG)
Ludwigstr. 15
63739 Aschaffenburg
Tel.: 06021 5849746
Fax: 06021 5849786
mail@kfo-ig.de
www.kfo-ig.de