

RAW-Datenformat

Ein Fortschritt in der digitalen dentalen Fotografie

| Dr. Alexander Krauß



Die Vorteile der digitalen dentalen Fotografie in der gesamten Zahnheilkunde sind evident: Zum einen die sofortige Qualitätskontrolle der aufgenommenen klinischen Bilder und deren direkter Verfügbarkeit zur Dokumentation und Archivierung, zum anderen die Möglichkeit zum einfachen interdisziplinären Austausch. Sie nimmt neben den klassischen Untersuchungen, klinisch und radiologisch, einen zusätzlichen Stellenwert ein, der vor allem eine ästhetische Beurteilung der klinischen Situation ermöglicht.

Für eine aussagekräftige Dokumentation ist eine ausreichend hohe Qualität der klinischen Bilder unabdingbar. Aktuelle digitale Spiegelreflexkamerasysteme bieten uns Medizinern durch das RAW-Bildformat die notwendige Qualität, die ein verlustfreies Bearbeiten und Optimieren der klinischen Bilder erlaubt. Mit diesem Bilddatenformat kann unter forensischen Aspekten die Archivierung eines „digitalen Negativs“ erfolgen. Es gibt mittlerweile genügend Softwareprogramme, die die Integration von RAW und dessen Nachbearbeitung in unseren Praxisalltag ermöglicht.

Technische Voraussetzungen

Zur Umsetzung der digitalen Fotografie wird ein leistungsstarker Computer mit

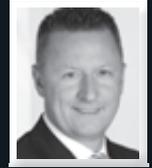
mindestens 2, besser 4 Gigabyte Hauptspeicher benötigt. Bei sehr umfangreicher Bilddokumentation sollte der Praxisserver (RAID-System) oder der zusätzliche Computer für die Bildverarbeitung über genügend freien Festplattenspeicher verfügen (mindestens 500 GB). Ebenso sollte die Grafikkarte mindestens 512 MB oder mehr Speicher besitzen. Als Betriebssystem kann Microsoft Windows® XP/Vista eingesetzt werden, Apple Macintosh® Computer verwenden das Betriebssystem MacOS® ab 10.4 (Tiger)/10.5 (Leopard). Es empfiehlt sich, einen TFT-Monitor mit mindestens 20 Zoll zu verwenden. Dieser sollte kalibriert werden, um Farbdifferenzen im Austausch von digitalen Bildern mit anderen Computermonitoren zu vermeiden.

Die richtige Anwendung von standardisierten Aufnahmen mit digitalen Spiegelreflexkameras hinsichtlich Schärfe, Ausleuchtung und der Kontrolle des Bildausschnittes für Folge- oder Serienaufnahmen führt zu einer deutlichen Reduzierung der zeitintensiven Nachbearbeitung. Die Übertragung erfolgt aktuell über die USB-Schnittstelle direkt von der Spiegelreflexkamera (alternatives Kartenlesegerät) auf den PC oder Apple Macintosh®. Für die klinische Fotodokumentation sollte ein Makroobjektiv mit einer festen Brennweite um die 100 mm verwendet werden. Die Länge ermöglicht einen angenehmen Arbeitsabstand zum Patienten, der durch den kamerainternen Verlängerungsfaktor der Spiegelreflexkameras (nicht bei Vollformatsensoren) unter-

Erfolg hat, wer Vertrauen schafft.

„Mein Ratgeber für Implantatpatienten hat mittlerweile Kultstatus erreicht.“

(Dr. Dr. S. Hohl, Buxtehude-Hamburg-Rostock, Praxisratgeber Implantologie)



„Neben der reinen Aufklärungsunterlage erhält der schon interessierte Patient dann ein Praxisbuch, welches die hochwertigste Visitenkarte der Praxis nach außen symbolisiert.“

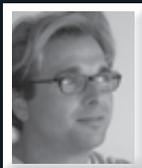
(Prof. Dr. M. Jörgens, Düsseldorf, Moderne Zahnmedizin. Schöne Zähne.)

Praxisratgeber Implantologie

Kostenloses Musterexemplar
Premiumversion auf Anfrage

Moderne Zahnmedizin. Schöne Zähne.

Standardversion: € 14,90
Premiumversion auf Anfrage



„Das Feedback der Patienten ist derartig gut, dass sich die zeitnahe Entscheidungsfindung zu einer Behandlung auf weit über 90% erhöht hat.“

(Dr. F. Kornmann, Oppenheim, Praxisratgeber Implantologie)

„Herzlichen Dank für die hervorragende Zusammenarbeit beim Erarbeiten des Patientenratgebers. Das Ergebnis ist Spitzenklasse! Danke!“

(Prof. Dr. G. Dhom, Ludwigshafen, Praxisratgeber Implantologie)



Ihr Buch für Ihre Patienten

Unsere Ratgeber sind speziell für die Beratung in der Praxis konzipiert. Ihre Patienten bekommen sie von Ihnen im Gespräch überreicht, als überraschende Zugabe und vertrauensbildende Maßnahme. Das funktioniert dann am besten wenn das jeweilige Buch auch Angaben zu Ihrer Praxis, Ihren Angeboten und Spezialisierungen enthält.

Als Herausgeber erhalten Sie eine eigene Auflage mit freier Wahl der Inhalte, zusätzlichen Praxisinformationen, eigener Umschlaggestaltung und Ihrem Namen unter dem Titel. So kommunizieren Sie Ihre Leistungen wirkungsvoll und dauerhaft und profitieren langfristig von vielfältigen Vorteilen:

- Ihre Patienten erhalten ausführliche Informationen hochwertig aufbereitet zum Nachlesen
- Sie halten etwas in Händen was sie immer mit Ihrer Praxis in Verbindung bringen werden
- Sie werden Ihre Publikation als Empfehlung an Familie, Freunde und Bekannte weiterreichen
- Das Vertrauen in Ihre Praxis wird nachhaltig gestärkt

Überzeugen Sie sich jetzt selbst von den Qualitäten unserer Publikationen.
Weitere Informationen unter www.nexilis-verlag.com sowie 030 . 39 20 24 50

nexilis
verlag, berlin

stützt wird. Die Qualität des Objektivs ist essenziell für ein Optimum an Schärfe und Farbtreue der digitalen Bilder. Die intraoralen Fotografien werden im manuellen Modus der Kamera aufgenommen. Damit kann die Bildhelligkeit und die Tiefenschärfe durch das Vorgeben der Blende und der Zeitsteuerung auf die Verhältnisse in der Praxis angepasst werden. Bei Verwendung eines 100-mm-Makroobjektivs sollte die Belichtungszeit nicht weniger als $1/125\text{s}$ betragen. Die verwendete Spiegelreflexkamera sollte mit dieser Zeitsteuerung eine Blende von mindestens $f22$ ermöglichen, um eine ausreichende Tiefenschärfe zu gewährleisten. Extraorale Bildaufnahmen sind bei gleicher Belichtungszeit mit Blendeneinstellungen von $f8$ bis $f13$ ausreichend scharf. Ein Ringblitz ermöglicht eine Ausleuchtung ohne Schattenbildung (Standard), der Seitblitz (Lateralblitz) ermöglicht eine kontrastreichere Aufnahme gerade bei Darstellung mit ästhetischen Belangen.

Archivierung und Bearbeitung

Als Rohdatenformat oder RAW (englisch raw = roh) bezeichnet man ein jeweils herstellerabhängiges Dateiformat bei Digitalkameras, bei dem die Kamera die Daten nach der Digitalisierung weitgehend ohne Bearbeitung auf die Speicherkarte schreibt. Die Kamera sollte die Möglichkeit besitzen, beide Datenformate RAW und JPEG gleichzeitig abzuspeichern. Obwohl sich die Funktionsweise der digitalen Bildsensoren verschiedener Hersteller und Modelle im Allgemeinen nicht wesentlich unterscheidet, sind die abgespeicherten RAW-Formate zueinander nicht kompatibel. Die digitalen Rohdaten liegen nach dem Aufnehmen und Speichern in einem proprietären Format vor, das nur mit der Software des jeweiligen Herstellers auszulesen ist. Aktuelle Bildbearbeitungssoftware besitzt jedoch integrierte RAW-Konverter für das Einlesen von Rohbildern (Adobe Camera RAW 5.3, Aperture® 2.1 für Apple Macintosh, Adobe Lightroom® 2.3 für PC und Apple Macintosh®). JPEG-Bilddaten erlauben pro Farbkanal nur 256 Helligkeitsabstufungen, dem gegenüber enthalten Rohdatenformate bis zu 14 Bit an Helligkeitsinformation,



Abb. 1: Übersichtlicher Infobereich in Adobe Lightroom® 2.3.

das bis zu 16.384 Helligkeitsabstufungen erlaubt. Die wesentlichen kamera-seitigen Gestaltungsparameter bei Verwendung von RAW sind Belichtungszeit und Blende sowie ISO. Alle anderen Parameter wie Weißabgleich, Farbsättigung, Kontrast, Schärfung werden erst später bei der Konvertierung vorgenommen. Bei JPEG werden sämtliche bildrelevanten Parameter hingegen bereits im Moment der Aufnahme vorgenommen. Diese können jedoch auch bei JPEG sehr flexibel nachkorrigiert werden (Adobe Photoshop® Produktfamilie für PC und Apple Macintosh®), jedoch tritt bereits für die JPEG-Komprimierung ein Verlust an Bildinformation ein, der vor allem die Qualität der Nachbearbeitung einschränkt. In den Bildprozessoren moderner Kameras ist eine Rauschunterdrückung integriert, die bei der Speicherung im Rohformat ebenfalls nicht durchlaufen wird. Jedoch bieten Programme Apple Aperture® und Adobe Lightroom® alle notwendigen Einstellungen, die die Charakteristik der Kamera und des verwendeten Objektivs in die Bildoptimierung integrieren.

Mit der Einführung neuer Kameramodelle entstehen auch innerhalb derselben Kamerareihe eines Herstellers immer neue proprietäre RAW-Formate. Es gibt jedoch keine Garantie für die Verfügbarkeit von Konvertersoftware, d.h. archivierte Rohdaten könnten mit zu-

künftigen Programmen irgendwann eventuell nicht mehr gelesen werden, die beiden genannten RAW-Konverter Apple Aperture® und Adobe Lightroom® bieten eine ständige Aktualisierung neuer Kameramodelle. Die Archivierung digitaler Bilder erfolgt automatisch innerhalb der Softwareprogramme. Das Backup der erstellten Bibliothek der klinischen Bilder sollte am besten auf dem Praxisserver und zusätzlich auf externen Festplatten erfolgen. Eine zusätzliche Archivierung auf CD, DVD, Blu-ray besitzt aber nur eine begrenzte Haltbarkeit. Es muss bei diesen Medien beachtet werden, dass sich hier ständig neue Industriestandards etablieren, sodass in ein paar Jahren schon alte CD-Formate nicht mehr durch dann aktuelle Laufwerke gelesen werden können. Im Rahmen der gesetzlichen Aufbewahrungspflicht der Patientendaten sollte eine ständige Aktualisierung der Bilddaten auf neue Medienstandards erfolgen.

Digitaler Workflow

Es gibt viele Gründe, den RAW-Aufnahmemodus der Kamera zu nutzen. In einer RAW-Datei werden die vom Kamerasensor aufgenommenen Daten gespeichert, ohne dass sie zuvor in ein gängiges Bilddatenformat umgewandelt wurden. Sie kennzeichnen das Original durch eine direkt stattfindende Signatur. Der Nachteil war lange, dass

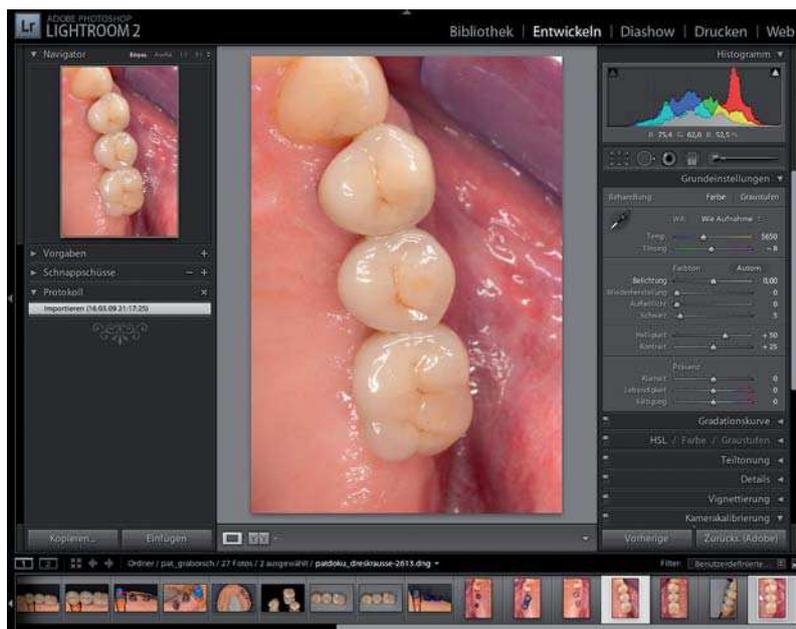


Abb. 2: Bereich „Entwickeln“ – Adobe Lightroom® zur Bildbearbeitung.

die erhältlichen RAW-Konverter wenig benutzerfreundlich waren. Mit dem Programm Aperture® 2.1 für Apple Macintosh® und durch die Integration von Camera Raw in Adobe Lightroom® 2.3 (für PC und Apple Macintosh®) wurde ein ganz neuer Programmtyp entwickelt. Es handelt sich um einen RAW-Konverter, der zugleich Bildbrowser, Datenbank und Druckprogramm ist. Zusätzlich ist eine einfache Anbindung für E-Mail oder Web-Galerie für die Veröffentlichung von Bildern im Internet integriert. Die Arbeitsschritte der RAW-Konvertierung sind denen der

herkömmlichen Bildoptimierung (z.B. in Photoshop® CS4 oder Photoshop® Elements 7.0) ähnlich.

Wichtig ist, dass die Fotodokumentation in einer klaren Archivierungsstruktur abgelegt ist. Diese kann namensorientiert, zeitlich indexorientiert und nach Diagnosen oder Behandlungsabläufen (in Zuordnung zu den Patientenakten) organisiert sein. Diese Optionen können automatisch in die Importfunktionen der Software integriert werden. Metadaten, die Informationen zu dem Bild und dessen Aufnahme und Formierung liefern, dienen ebenso zur Pro-

tokollierung, um Bilder zu identifizieren. EXIF-Metadaten (Exchangeable Image File) und IPTC-Metadaten (International Press Telecommunication Council) können im Informationsfenster der Software angezeigt und geändert werden. Die optimierte Benutzeroberfläche in Adobe Lightroom® 2.3 vereint nun Bibliothek, Metadaten, Entwicklung (Bildbearbeitung) in einem einzigen Info-Bereich, der Arbeitsbereich für die Nachbearbeitung der Fotos kann individuell auf den Bildschirm angepasst werden und bietet direkten Zugriff auf Druckmöglichkeiten und Web-Galerie. Wenn Sie ein Foto in Adobe Lightroom® 2.3 importieren, ist die ursprüngliche Datei das Original. Sie arbeiten nie direkt mit dem Original oder nehmen Änderungen an dem Original vor. Stattdessen zeigt Adobe Lightroom® 2.3 immer eine Arbeitskopie des Originals im angelegten Katalog an, mit der Sie arbeiten können (Abb. 1). Zunächst sollten im Bereich Bibliothek die Bilder sortiert und gedreht werden, sodass die Arbeitskopie die richtige Ansicht zeigt. Das Bild sollte durch Beschneiden bzw. Freistellen auf die Bildaussage reduziert werden. Die horizontale und vertikale Ausrichtung der intraoralen und perioralen Fotoaufnahmen richten sich nach der Mittellinie, Okklusionsebene und nach der Frankfurter Horizontalen parallel zum Boden. Leichte Winkelabweichungen können in der Software direkt begradigt wer-

ANZEIGE

Unser Beitrag zu Ihrem Prophylaxe-Erfolg:

Compliance ist, wenn's den Patienten Spaß macht

Angenehm – FLEXI

Patienten fühlen den Unterschied.
Weichheit und Flexibilität begeistern.
Und geben ein „gutes Gefühl“.



Duales System

Das Interdentalpflege-Gel mit dem doppelten Wirkprinzip:

- antibakterielle Reinigung
- Förderung der Remineralisierung

mit 0,2% Chlorhexidindigluconat und 0,2% Natriumfluorid



alkoholfrei

Qualität
zu fairen
Preisen



TANDEX GmbH Tel.: 0461 4807980
24941 Flensburg Fax: 0461 4807981



den. Zu starke Rotationen oder Inklinationen in den Aufnahmen, sowie eine fehlende Tiefenschärfe können nicht durch die Nachbearbeitung ausgeglichen werden.

Adobe Lightroom® 2.3 stellt im Bereich Entwickeln (Abb. 2) die wichtigsten Funktionen für die Rohdatenkonvertierung zur Verfügung, die notwendig sind, um die klinischen Fotos zu optimieren. Die integrierte Kamerakalibrierung kann auf den Kamerahersteller und auf das verwendete Objektiv eingestellt werden. Mit dem Weißabgleich wird das Bild durch die Anpassung der Farbtemperatur und Farbtöne eingestellt. Mithilfe von Werteregler oder Schieberegler (Steuerelemente) kann das Bild einfach angepasst werden. Meist muss aufgrund nicht gleichbleibender Lichtsituationen in den Behandlungsräumen die Helligkeit korrigiert werden. Die Anpassung der Gradationskurve zur Änderung der Bildkontraste kann einfach nachjustiert werden. Der Tonwertbereich kann gezielt eingestellt werden. Bedingt durch die Nahaufnahme im Makrobereich und in Verbindung mit einem Blitzsystem können chromatische Aberrationen der Objektive durch Verschieben einzelner Farbkanäle an-

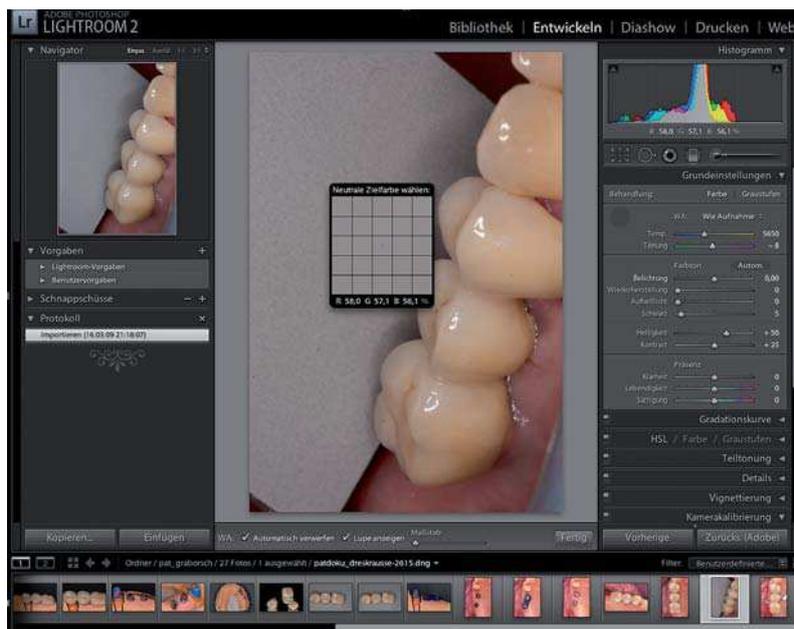


Abb. 3: Verwendung der Graukarte in Adobe® Lightroom 2.3.

gepasst werden. Im Softwarebereich Drucken und Web können die bearbeiteten Bilder entweder als E-Mail verschickt oder als eigenständige Web-Galerie in jedem Webbrowser dargestellt werden.

DNG – das digitale Negativ

In Anlehnung an den Filmstreifen in der Analogfotografie spricht man bei

RAW-Fotos auch vom digitalen Negativ. Die Softwarefirma Adobe® Systems Inc. bemüht sich um die Einführung eines offenen RAW-Formates. Zu diesem Zweck wurde das Adobe® DNG-Format (Digital Negative) entwickelt. Bereits heute lassen sich proprietäre RAW-Formate verlustfrei in DNG umwandeln.

Die Vorteile von DNG sind neben dem offenen öffentlichen Standard auch die verhältnismäßig geringe Datenmenge durch effektive verlustfreie Komprimierung von RAW-Daten. Das Format gewährleistet, dass die archivierten Dateien auch nach mehreren Jahren noch zugänglich sind. Nach nur einem Jahr unterstützen bereits mehrere Software-Anbieter wie Extensis, Canto, Apple und iView das DNG-Format, und einige Kamerahersteller bieten DNG-kompatible Digitalkameras an.

Verwendung der Graukarte

Eine Graukarte dient in der digitalen Fotografie zur Kalibrierung der Belichtung und kann zum Weißabgleich eingesetzt werden. Die Karte besteht meist aus Kunststoff, die auf der einen Seite neutral grau und auf der anderen weiß eingefärbt ist. Die graue Seite reflektiert etwa 17,68 Prozent und die weiße etwa 90 Prozent des darauffallenden Lichts. Die Beschichtung beider Seiten erfolgt mit metameren Farben, um auch bei

ANZEIGE

dentclick.de
klick und spar!

Protemp 4 Fb.A 3
Fa. 3M Espe
Temporäres Kronen- und Brückenmaterial.

Die innovative Weiterentwicklung von Protemp 3 Garant.

klickpreis*
61,50

Refillpa. 1 Kartusche 50ml + 16 Mischkanülen
* Solange Vorrat reicht

Jetzt in unserem Online-Shop:
www.dentclick.de

Beleuchtungsquellen mit unterschiedlicher Farbtemperatur denselben Reflexionsgrad zu erhalten. Nahezu alle Belichtungsmesser sind so kalibriert, dass sie Einstellwerte liefern, die für eine Aufnahme mit durchschnittlicher Helligkeitsverteilung gelten. Aus der Helligkeitsverteilung im Motiv wird immer ein integraler Wert ermittelt. Mittels einer Graukarte kann dieser Wert ausgeglichen werden, indem man sie möglichst nahe am Objekt platziert. Dies kann im intraoralen Bereich mittels einer scheckkartengroßen Graukarte erfolgen, die in der Handhabung wie ein schwarzer Kontrastor zur Freistellung von Frontzahnaufnahmen verwendet wird (Abb. 3).

Aus einer Graukarte (zum Beispiel QPcard®, www.qpcard.se) kann mit einem Locher ein kreisförmiges Blättchen herausgestanzt und diese für die Aufnahme mit steriler Vaseline auf die Zahnfläche fixiert werden. Die erste Aufnahme der klinischen Situation erfolgt mit der Graukarte, alle weiteren Aufnahmen werden dann unter gleichbleibenden Lichtverhältnissen wie üblich fotografiert.

Im Bereich Entwickeln/Grundeinstellungen (Abb. 3) kann dann mit der Pipette die neutrale Zielfarbe festgelegt werden. Diese Einstellung wird im Protokoll festgehalten. Es werden dann die Aufnahmen ohne Graukarte ausgewählt und die Einstellung des Weißabgleich einfach über die „Einstellungen kopieren“-Funktion im Menü Foto auf die ausgewählten Bilder übertragen. Für extraorale Aufnahmen und Aufnahmen von zahntechnischen Arbeiten bieten sich ebenfalls Graukarten an, die in verschiedenen Ausführungen und Größen im Fachhandel erhältlich sind (www.enjoyyourcamera.de).

Fazit

Die digitale Fotografie bietet die Möglichkeit einer ausführlicheren Diagnostik. Mit dem Patienten kann ebenso eine verständlichere Kommunikation stattfinden.

Die sofortige Verfügbarkeit bietet einen effizienten Austausch in der interdisziplinären Zusammenarbeit mit einer Optimierung des Behandlungsergebnisses beim Patienten. Die neuartigen RAW Konverter (Adobe Light-

room® 2.3 und Apple Aperture® 2.1) bieten leistungsstarke Werkzeuge zum Verwalten großer Patientendaten, ein schnelles Nachbearbeiten von Bildern, das Vornehmen der relevanten Bildanpassungen sowie das Bereitstellen von Fotos online und in gedruckter Form.

Die notwendige Qualität der digitalen Bilder wird zum einen durch die notwendigen technischen Voraussetzungen erzielt und zum anderen mit der Verarbeitung des RAW-Datenformates, das eine verlustfreie Optimierung der Fotos zulässt. Die Archivierung der Originaldatei in RAW bietet durch das „digitale Negativ“ eine gewisse forensische Sicherheit.

Standardisierte Fotodokumentationen sollten eindeutig definiert werden. Gerade bei ästhetischen Anforderungen sollte die Anwendung einer Graukarte zur Selbstverständlichkeit werden. Die klinischen Bilder müssen reproduzierbar sein, um die Bildausgabe vor, während und bei Abschluss zu vergleichen und unnötige Nachbearbeitungen der digitalen Bilder zu vermeiden. Die Bearbeitung der RAW-Fotodaten bietet die essenzielle Grundlage für aussagekräftige Dokumentationen.

autor.



Dr. med. dent. Alexander Krauße

1997–2001: Angestellter Zahnarzt und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik in Freiburg (Ärztl. Direktor Prof. Dr. J.R. Strub)

2002: Ernennung zum Spezialisten für Prothetik (DGZPW)

seit 2005: Niederlassung in eigener Praxis in Köln

Autor bietet Fotokurse an: www.dgi-ev.de (Continuum Implantologie der Deutschen Gesellschaft für Implantologie DGI)

kontakt.

Gemeinschaftspraxis für Zahnärzte

Dr. Alexander Krauße

Dr. Natascha Krauße

Hauptstraße 110

50996 Köln

E-Mail: krausse@praxis-dr-krausse.de

ANZEIGE

Dentapreg™
smart fibers

Die neue Generation imprägnierter lichthärtender glasfaserverstärkter Komposite
Eine neue Dimension in der adhäsiver Restauration

INFO:0151/18409229, dentapreg@dentapreg.de, www.dentapreg.de

In Kooperation mit

Gothaer/AMG

Stiftung **Mensch & Medizin**[®]

Foto: corbis

Gratis! **Vollkaskoservice**[®]

7 Gründe für das Lizenzkonzept Vollkaskoimplantat:

- ✓ wissenschaftlich dokumentierte Periointegration[®]
- ✓ erstes Business-Erfolgsrezept für die Implantologie
- ✓ 10 Jahre Recall-Motivation für Patienten
- ✓ Gothaer/AMG abgesicherte 10 Jahres Garantie*
- ✓ Festkostenzuschuss Prothetik von 200 Euro*
- ✓ Chirurgische Kostenerstattung*
- ✓ deutschlandweite Medien-Präsenz

Ja, bitte senden Sie mir Informationen zum Thema Lizenzpartnerschaft zu.
Abschnitt bitte faxen an 0234 9010262. Oder per Post an Clinical House Dental,
Am Bergbaumuseum 31, 44791 Bochum.

Vollkasko Infogutschein

Name _____
Anschritt: _____
Tel: _____
Email: _____

www.Stiftung-Mensch-und-Medizin.de
www.vollkaskoimplantat.de



*gemäß AGB's

Neu!

• 3,5 mm
Implantatdurchmesser

• Garantierweiterung
200,00 Euro*
Festkostenzuschuss
zur Prothetik

• deutschlandweite
Medienpräsenz für
Lizenzpartner



Jetzt!

Periointegration[®] ...statt Periimplantitis

Aktuelle wissenschaftliche Studien belegen, dass nach 9-14 Jahren ohne systematisch unterstützende Behandlung Implantate von Periimplantitis bedroht sind (Roos-Jansäcker et al. 2006, Paper II). Gefragt sind daher periointegrative Implantate.

Periointegration bedeutet die langfristige und entzündungsfreie Erhaltung von unterstützendem Knochen mit einer dicht anliegenden Weichgewebsummantelung um das Implantat.

In Zusammenarbeit mit der Academy of Periointegration, ein Zusammenschluss führender Vertreter aus Forschung, Lehre und Praxis, ist es Clinical House Europe GmbH gelungen, sieben Designkriterien in eine neuartige ultra dichte, periointegrative Implantatkonstruktion umzusetzen.

In Kooperation mit dem Fraunhofer Institut und namhaften deutschen Universitäten wurde eine intensive Grundlagenforschung im Bereich moderner Hartstoffschichten betrieben. Ein Technologietransfer aus der Luft- und Raumfahrttechnik ermöglicht erstmalig die Beschichtung von Titanoberflächen mit Zirkoniumnitrid und Zirkoniumoxid.

Die aktuellen wissenschaftlichen Ergebnisse auf dem Gebiet der Oberflächentechnologie zeigen, dass Zirkoniumnitrid ein Anhaften des Biofilms mit paradontopathogenen Keimen erheblich verringert und die Anlagerung der Gingiva zu einem dichtanliegenden Saumepithel maßgeblich fördert. (Größner-Schreiber et al. 2006).

Vollkaskoimplantat[®] ...wir tun was

Das Vollkaskoimplantat ist das erste Business Erfolgskonzept für die Implantologie welches Technologie, Garantieabsicherung und Medialeistung zu einem bundesweit erkennbaren Markenkonzept verbindet. Informieren sie sich über die Vorteile für ihre Praxis und die Zugangsvoraussetzungen für Lizenzpartner.

Tel: +49 (0) 234 90 10 260

info@vollkaskoimplantat.de

www.vollkaskoimplantat.de

Clinical House Dental GmbH

Am Bergbaumuseum · 44791 Bochum

Tel. +49 (0)234 90 10 260 · Fax +49 (0)234 90 10 262