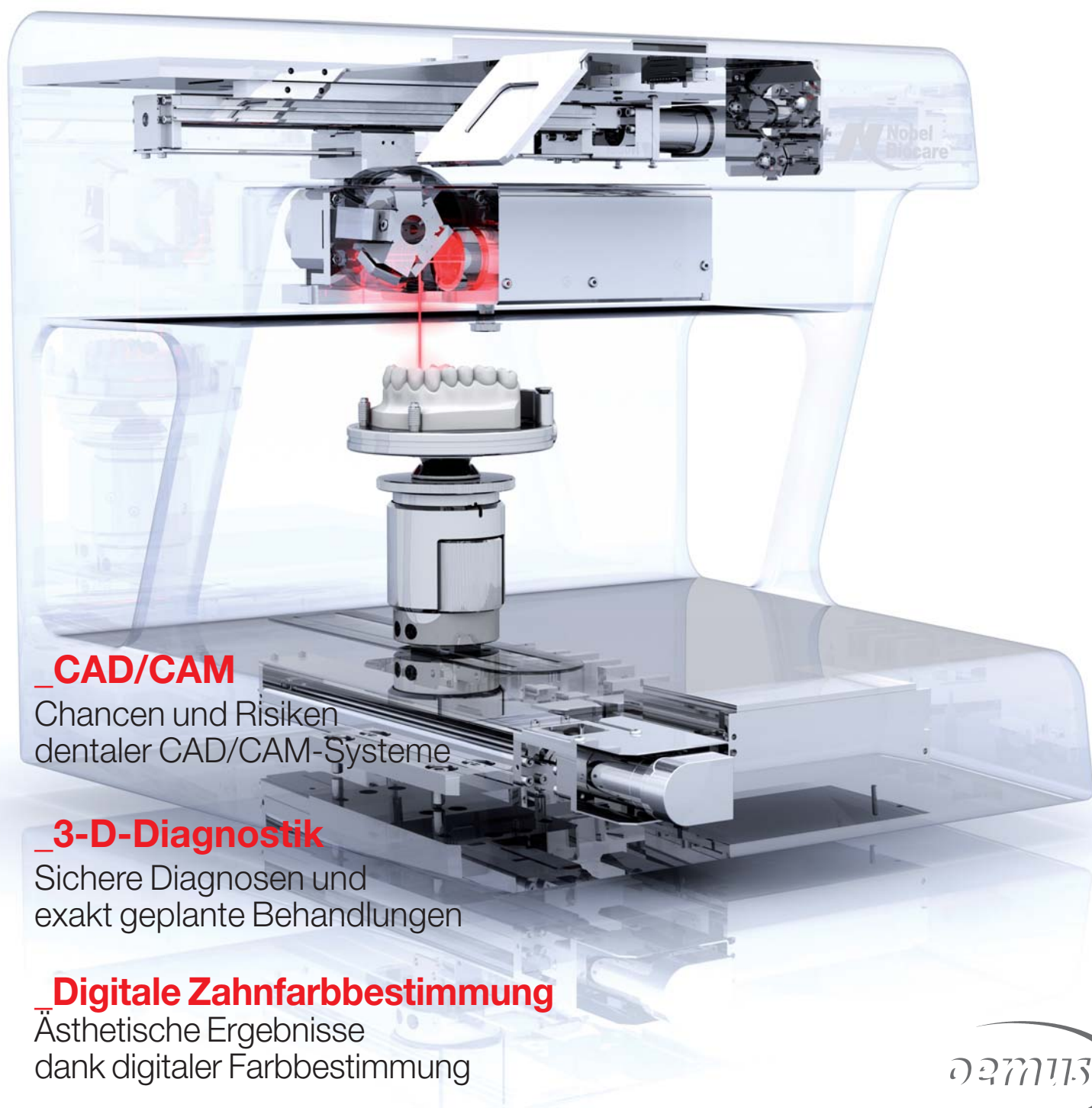


digital

dentistry

_practice & science



CAD/CAM

Chancen und Risiken
dentaler CAD/CAM-Systeme

3-D-Diagnostik

Sichere Diagnosen und
exakt geplante Behandlungen

Digitale Zahnfarbbestimmung

Ästhetische Ergebnisse
dank digitaler Farbbestimmung



Heutzutage wiegen Abdrücke 10 MB und sind 1 Minute unterwegs.

Zeiten ändern sich. Zu Ihrem Vorteil: Wo früher noch mit Abdruckmasse gearbeitet wurde, kommt heute innovative Technik zum Einsatz. Und davon profitieren auch Sie. Denn CEREC Connect ist der direkte Draht in Ihr Labor. Empfangen Sie digitale Abformdaten Ihrer bestehenden und zukünftigen

Kunden innerhalb von Sekunden am PC und verarbeiten Sie alles sofort präzise und flexibel weiter. Damit sind Sie nicht nur auf der Höhe der Zeit. Sie sparen auch jede Menge davon. Informieren Sie sich noch heute. **Es wird ein guter Tag. Mit Sirona.**

www.sirona.de

The Dental Company

sirona.

Die Zukunft der Dentalbranche ist digital!



ZTM Jürgen Sieger



In der Dentalbranche ist der Trend zur Digitalisierung unübersehbar. Die Vision ist der komplette „Dentale Digitale Workflow“. Vieles ist schon umgesetzt, manches vorgezeichnet und an Ideen mangelt es nicht. Zahnmediziner und Zahntechniker müssen sich also auf neue Möglichkeiten und weitgehende Veränderungen in der Zusammenarbeit einstellen. Die vielfältigen Möglichkeiten der Digitaltechnik werden sich in den Fällen durchsetzen, wo sie schneller, genauer, kostengünstiger sind als die konventionelle Technik. Reproduzierbare, perfekt dokumentierte und damit forensisch belastbare Ergebnisse sind erstmalig möglich.

Dentallabor

Handwerkliche Tugenden werden auch weiterhin in der Dentalbranche gefragt sein. Das Wissen um ästhetische Regeln, anatomische Gegebenheiten und die Materialkunde sind auch in der digitalen Welt optimale Voraussetzungen, um guten Zahnersatz herzustellen. Ein großer Teil der zahntechnischen Betriebe nutzt bereits die Möglichkeiten der Digitaltechnik, neue Arbeitsprozesse werden in den Herstellungsprozess integriert, wo es möglich und wirtschaftlich ist. Wachsmesser und Bunsenbrenner werden in vielen Fällen durch CAD-Systeme ersetzt und selbst der Artikulator wird virtuell und damit individueller denn je. In der Fertigung kommen CAM-Systeme zum Einsatz, und verdrängen zunehmend die konventionelle Guss-Technik. Hohe Investitionskosten und ein spezifisches Fertigungs-Know-how in einigen Bereichen setzen den Einzelbetrieben jedoch Grenzen, sodass Kooperationen und Arbeitsteilung untereinander immer wichtiger werden.

Praxis

Auch in der Praxis hat die digitale Technik immer mehr Einzug gehalten. Die Datenerhebung direkt im Mund ist ein Schritt in Richtung abdruckfreie Praxis. Virtuelle Navigationsplanung gibt Sicherheit bei der Implantation. Digitales Röntgen reduziert die Strahlenbelastung. Geräte zur Virtualisierung von Funktionsaufzeichnung des Kiefergelenks eröffnen zusätzliche diagnostische Möglichkeiten. In der Kieferorthopädie sind mit Clear-Aligner Systemen neue Behandlungswege möglich geworden. Der freie offene Datenaustausch zwischen den Systemen wird ein Thema für die Zukunft sein, um eine ungehinderte Zusammenarbeit zwischen Praxis und Labor zu ermöglichen.

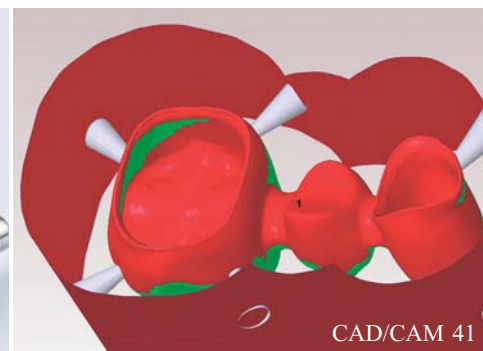
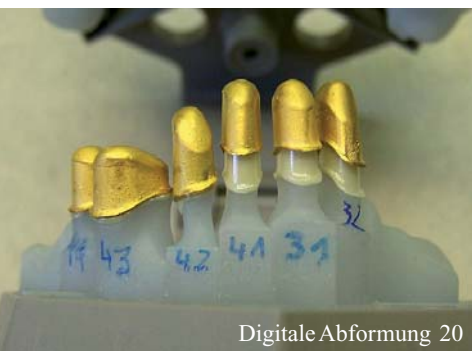
1. Ausgabe digital dentistry

Die digital dentistry wird viermal jährlich in praxisbezogenen Berichten über Trends und aktuelle Entwicklungen in der Dentalen Digitaltechnik informieren. Hintergrundinformationen werden Praxis und Labor in die Lage versetzen, sich im immer größer werdenden Angebot an Systemen zurechtzufinden. Ganz praktisch sollen die sinnvollen und nutzbringenden Möglichkeiten, die sich für die tägliche Arbeit ergeben, deutlich werden.

Es wird spannend

Es stellt sich schon lange nicht mehr die Frage, ob die Digitaltechnik sich durchsetzen wird, sondern nur noch wie schnell und in welchen Bereichen. Zahnmedizin und Zahntechnik befinden sich in einem unumkehrbaren Wandel, mit neuen Chancen für den, der die Zeichen der Zeit erkennt. Die Zukunft der Dentalbranche ist digital und es wird spannend, gemeinsam mit der digital dentistry-Redaktion die Entwicklung zu verfolgen.

ZTM Jürgen Sieger



| Editorial

- 03 Die **Zukunft** der Dentalbranche ist **digital**!
_ZTM Jürgen Sieger

| Fachbeiträge

- _Digitale Technologien
- 06 Die **innovativsten Techniken** für die Praxis
_Dr. Robert Schneider M.Sc.
- _CAD/CAM
- 12 **Chancen und Risiken** dentaler CAD/CAM-Systeme
_Dr. Sebastian Quaas, Dr. Heike Rudolph,
Prof. Dr. Ralph G. Luthardt
- _Digitale Abformung
- 20 **Digitale Abformung** von **Primärkronen** aus Zirkonoxid
_Dr. Christoph Meißner
- _3-D-Diagnostik
- 22 **Sichere Diagnosen und exakt** geplante Behandlungen
_Dr. Michael Sieper, Lioba Didszuweit-Mathia
- _3-D-Implantatplanung
- 24 **Präzise 3-D-Diagnostik und Implantatplanung**
_Dr. med. Frank Schaefer, Dr. rer. nat. Dagmar Schaefer
- _Navigation
- 30 **Weichgewebsmanagement** mittels
schablonengeführter **Navigation**
_Dr. Frank Spiegelberg
- _CAD/CAM
- 36 **Kronendesign** in mehrfach
geschichteten Kronenrohlingen
_Martijn van Wort

_CAD/CAM

- 41 **Auf schnellstem Weg** zum Zahnersatz
_Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Wolfgang Klingauf
- _Digitale Zahnfarbbestimmung
- 44 **Digitale Zahnfarbbestimmung –
schnell und standardisiert**
_Prof. Dr. med. dent. Alexander Hassel
- _Digitale Zahnfarbbestimmung
- 46 **Ästhetische Ergebnisse dank
digitaler Farbbestimmung**
_Amos Harting

| Information

- _Internet
- 48 **Wie verändert das Internet** unseren **Praxisalltag**?
_Dr. Michael Visse
- _Fortbildung
- 50 **Additivtechnik und CAD/CAM –
Erfolgreiche vierte DDT in Hagen**

| News

- 52 **Markt**information

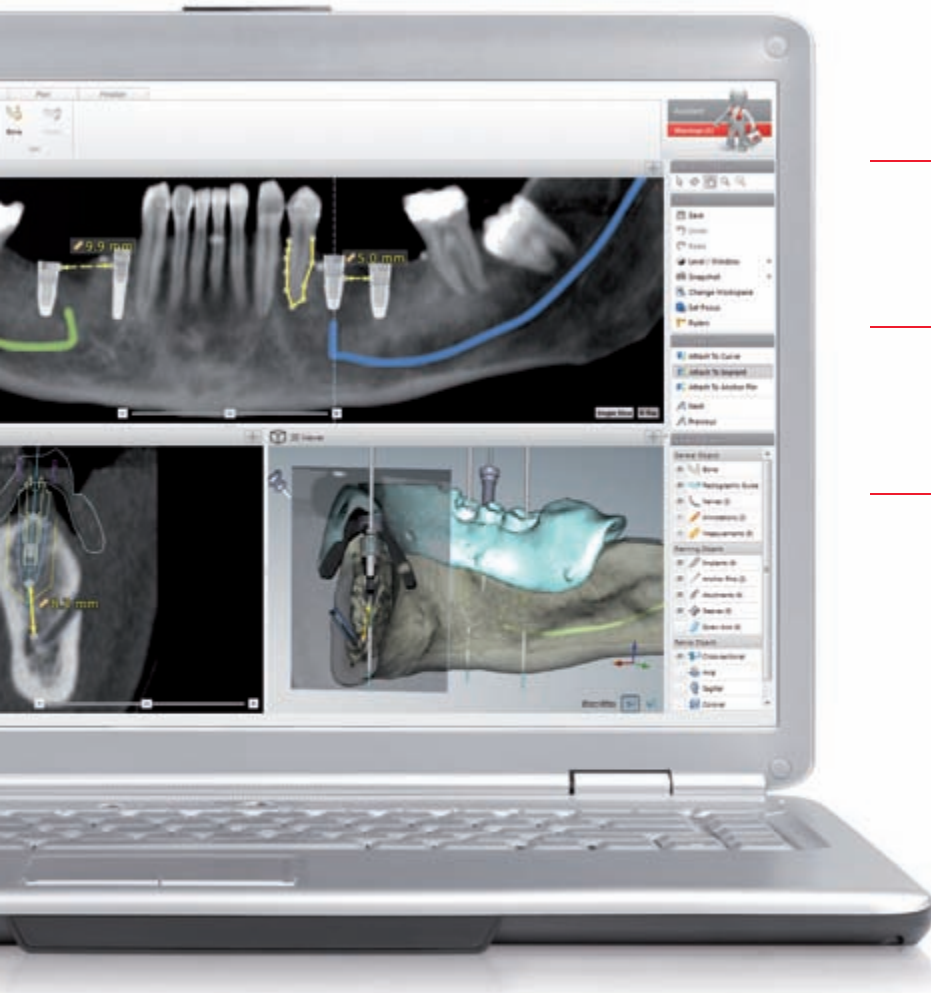
| Impressum

- 58 Verlag, Redaktion

Die digital dentistry ist auch als E-Paper verfügbar. Alle Anwendungen sind selbstverständlich auch iPad-kompatibel. Alle mit Symbolen gekennzeichneten Beiträge sind in der E-Paper-Version der jeweiligen Publikation auf **www.zwp-online.info** mit weiterführenden Informationen vernetzt.



Setzen Sie neue Maßstäbe in Diagnostik und Planung.



Optimieren Sie Behandlungssicherheit und Vorhersagbarkeit.

Verbessern Sie Qualität und Effizienz durch digitale Diagnostik.

Nutzen Sie flexible Planungsoptionen für optimale Funktion und Ästhetik.

Die NobelClinician Software ist die Lösung für Sie. Erreichen Sie ein noch höheres Maß an Sicherheit und Vorhersagbarkeit bei der Diagnostik und Planung Ihrer Behandlungsfälle. Durch die Kombination von 2-D- und 3-D-Ansichten optimieren Sie die Positionierung von Implantaten auf Grundlage der Patientenanatomie und der prothetischen Anforderungen. Mit der NobelClinician Software arbeiten Sie mit Ihren Behandlungspartnern über die integrierte NobelConnect Funktion zusammen und zeigen Ihren

Patienten mögliche Behandlungsoptionen auf. Außerdem haben Sie die Möglichkeit Ihre Planung in eine OP-Schablone für die Durchführung des bewährten NobelGuide Konzepts umsetzen zu lassen. Als Pionier auf dem Gebiet der digitalen Zahn-medicin profitieren Sie als Partner von Nobel Biocare von bewährten Technologien, die hervorragende Funktion und natürliche Ästhetik sicherstellen. **Ihr Know-how, unsere Lösungen – für das Lächeln Ihrer Patienten.**

Weitere Informationen erhalten Sie unter 0221 50085-590 oder www.nobelbiocare.com/dental



Die innovativsten Techniken für die Praxis

Autor_Dr. Robert Schneider M.Sc.

Unter dem Begriff „Innovative Technologien“ versteht der Zahnarzt heute Dinge wie CAD/CAM, navigierte Implantation, Ultraschallchirurgie, Barcodesysteme für die Praxishygiene und 3-D-Röntgen. Dringen wir doch noch ein wenig tiefer in die Geheimnisse der zahnmedizinischen innovativen Technologien vor ...

_Mit die größten Entwicklungsfortschritte konnten in den letzten Jahren sicherlich im Bereich der CAD/CAM-Systeme beobachtet werden. Die Digitalisierungsmethoden von Zahn-, Kiefer- und Modelloberflächen werden immer präziser, immer größere Areale können erfasst und zueinander in Beziehung gebracht werden. Die Leistungsfähigkeit der Software wurde in der intuitiven und benutzerfreundlichen Bedienung sowie im Visualisierungsgrad, Stichwort 3-D, entscheidend verbessert.

_CAD/CAM

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen der CAD/CAM-Anwendung „chairside“/„labside“ und direkt/indirekt: Die „chairside“ CAD/CAM-Anwendung ist immer direkt, das heißt es werden keine Abformungen bzw. Modelle im klassischen Sinne hergestellt, sondern die Kavität(en) mittels intraoraler Optik ohne Umweg direkt gescannt. Die Herstellung des Zahnersatzes erfolgt dann nach der Konstruktion am PC unmittelbar am Patientenstuhl.

Labside CAD/CAM kann sowohl direkt als auch indirekt erfolgen: wenn der Scan der Kavität(en) optisch im Patientenmund erfolgt, spricht man von direkt. Bei der indirekten Methode wird eine Abformung genommen, ein Modell hergestellt und dieses dann gescannt. Die digitale Konstruktion und Herstellung des Zahnersatzes erfolgt immer zeitversetzt im Dentallabor bzw. Schleif-/Produktionszentrum. Das direkte labside CAD/CAM ist prinzipiell nur eine Abwandlung des chairside CAD/CAM, da es sich durch die größere zeitliche Trennung von Scannen und Schleifen definiert. Diese Möglichkeit bietet bisher nur das CEREC-System

(Sirona). CEREC wurde primär für die Verwendung chairside entwickelt, um den Patienten einen hochwertigen Zahnersatz in nur einer Sitzung anbieten zu können. Das CEREC-System kann jedoch nur vollkeramische Restaurationen aus Silikatkeramik, Feldspat- oder Oxidkeramik bzw. Lithiumdisilikatkeramik herausschleifen. Gerüste können aus Aluminium- bzw. Zirkonoxid, provisorische Brücken mit bis zu 4 Gliedern aus Kunststoff hergestellt werden. Das indirekte labside CAD/CAM-Verfahren wird vor allem im Zusammenhang mit Schleifzentren benutzt: Nach der konventionellen Abformung und Modellherstellung erfolgt der Scan des Modells. Dies kann entweder der Zahnarzt selbst durchführen, sofern er einen Scanner besitzt, bzw. das Dentallabor, oder das Modell wird an das Schleifzentrum verschickt, welches dort das Modell einscannet. Schleifzentren können sowohl Gerüste als auch Brücken mit bis zu 16 Gliedern in verschiedensten Materialien herstellen: Zirkonoxidkeramik, yttriumstabilisiertem Zirkondioxid, Aluminiumoxidkeramik, Titan, Nichtedelmetall. Bei all den oben genannten Varianten der CAD/CAM-Herstellung von Zahnersatz besteht immer die Möglichkeit, nur Gerüste (für die spätere Verblendung) oder fertige Kronen/Brücken herauszuschleifen.

Der noch größere bzw. absolute Durchbruch für CAD/CAM erfolgt dann, wenn NUR noch einfache digitale Scans der Kavitäten für die Konstruktion und Herstellung auch aufwendigeren Zahnersatzes notwendig sein werden. Bei den meisten bisherigen Systemen müssen die Zähne vor dem Scan gepudert werden, um Reflektionen zu vermeiden. Es sind aber auch bereits Systeme auf dem Markt, bei denen dies nicht mehr notwendig sein wird. In der Entwicklung

PARALLELITÄT

EMERGENZ-
PROFIL

INDIVIDUALITÄT

DIVERGENZ-
AUSGLEICH



WIRTSCHAFTLICHE INDIVIDUALITÄT Standard-Abutment war gestern

ZENOTEC 
S C I . E N C E

Ästhetisch hochwertigen Zahnersatz erzielen Sie mit individuell konstruierten einteiligen Titanabutments und anschließender Fertigung bei ZENOTEC SCI.ENCE – schnell und kosteneffizient. Mit der softwareunterstützten Individualisierung sind selbst bei Grenzfällen optimale Versorgungsmöglichkeiten möglich. ZENOTEC SCI.ENCE Abutments versprechen herausragende Passung durch speziell zugeschnittene Fertigungsverfahren.



Standard

Individuell

- **Individuell** – Hervorragende Passung durch freie Formgestaltung an Ihrem CAD-Scannersystem bei optimalem Weichgewebsmanagement.
- **Ästhetisch hochwertig** – Selbst bei divergierend gesetzten Implantaten erreichen Sie durch ZENOTEC SCI.ENCE Abutments das Höchstmaß an Funktion und Ästhetik.
- **Zeitsparend und wirtschaftlich** – Perfekte Prozesskette in 4 Schritten: Scannen ➔ Designen ➔ Versenden ➔ Auspacken. Herstellbar für alle gängigen Implantatsysteme. Keine händische Nacharbeit notwendig.

Alles, was einfach nicht zu fräsen ist – www.zenotec-science.com

Abb. 1 _ Mit dem CAD/CAM-System cara bietet Heraeus seit 2008 allen Laboren den wirtschaftlichen Zugang zu modernster Fertigungstechnik im zentralen Fräszentrum in Hanau.

Abb. 2 _ 3-D-Datensatz als Folge der Digitalisierung.

Abb. 3 _ Analyse der Daten bezüglich ihrer Einschubrichtung sowie unter sich gehender Bereiche.



Abb. 1

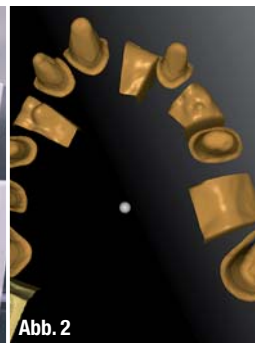


Abb. 2

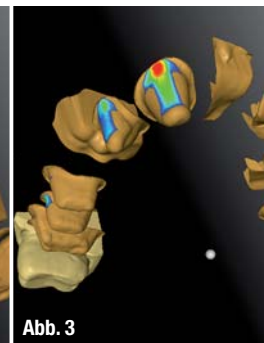


Abb. 3

befinden sich neue Abtastverfahren, z.B. mit Ultraschall, welche sogar unempfindlich gegenüber Speichel und Blut sein sollen.

Seit Anfang 2010 können über das Internetportal CEREC Connect auch stereolithografisch hergestellte Modelle von intraoralen Scans bei Sirona bestellt werden. Damit ist die sogenannte abformfreie Praxis Realität geworden. Das heißt keine Abformmaterialien, keine Desinfektion von Abformungen, keine Modellherstellung usw. Ein kleiner Blick in unseren Behandlungsablauf sei gestattet: Der Patient kommt in unsere Praxis, die Kavitäten werden präpariert, digitale Abformung, die Daten werden online an CEREC Connect versendet. Unser Praxislabor konstruiert und stellt den Zahnersatz her (natürlich CAD/CAM), circa zwei bis drei Tage später treffen die stereolithografisch hergestellten Modelle ein, mit welchen der Zahnersatz fertiggestellt wird. In der darauffolgenden Sitzung wird dem Patienten der Zahnersatz eingegliedert. Dieser Workflow kommt natürlich nur bei Zahnersatz zum Tragen, welcher NICHT chairside hergestellt werden kann, wie z.B. Brücken. Vorteile: Kostenreduktion durch Einsparung an Material/Zeit und zufriedene Patienten durch Wegfall der „geliebten“ Abformung. Tja, so einfach kann das Ganze sein ...

_ Navigierte Implantation

Bereits vor einigen Jahren wurde der Versuch gestartet, das Implantieren einfacher und sicherer zu gestalten durch die sogenannte direkte Navigation. Dabei wird das Handstück beziehungsweise das Instrument des Chirurgen über optische Ausrichtungshilfen dreidimensional im Raum ausgerichtet. Man könnte dies mit der Einparkhilfe am Auto vergleichen: Der Chirurg wird über Audio und Video online ins Zielgebiet navigiert. Der apparative Aufwand ist jedoch sowohl aus finanzieller als auch aus räumlicher Sicht nur für Kliniken realisierbar. Als sehr ernst zu nehmende Alternative hat sich jedoch das sogenannte indirekt navigierte Implantieren herauskristallisiert: Anhand einer Aufnahme eines Computer- oder eines Volumentomografen kann mithilfe spezieller Software die Implantatposition virtuell am Bildschirm vorab bestimmt

werden. Auf Basis der Konstruktionsdaten wird aus der Röntgenschablone eine Bohrschablone hergestellt, in welcher die exakte Position des späteren Implantates sozusagen einprogrammiert ist. Jetzt muss der Chirurg nur noch die Schablone einsetzen, den Implantatstollen anlegen und das Implantat inserieren. Fertig! Der Eindruck, der eventuell entstanden sein könnte, dass mit einer Bohrschablone JEDER implantieren könnte, ist jedoch leider falsch. Für die „virtuelle Implantation“ am Bildschirm ist ein erfahrener Chirurg notwendig, da auch eventuelle Komplikationen „virtuell“ im Vorfeld durchdacht werden müssen. Auch beim späteren Implantieren mit Schablone sind kritische Situationen nicht völlig auszuschließen. Vorteile: minimalinvasiv, sicher, rationell. Nachteil: erst ab einer Mindestanzahl an Implantaten für den Patienten wirklich wirtschaftlich. Der größte Nachteil der meisten auf dem Markt befindlichen Systemen ist jedoch die unzureichend exakte Führung des Bohrers in der Hülse. Nach wie vor bestehen Diskrepanzen zwischen der Planung und der Umsetzung aufgrund der unzureichenden Bohrerführung von teilweise 1–2 mm!

_ Ultraschallchirurgie

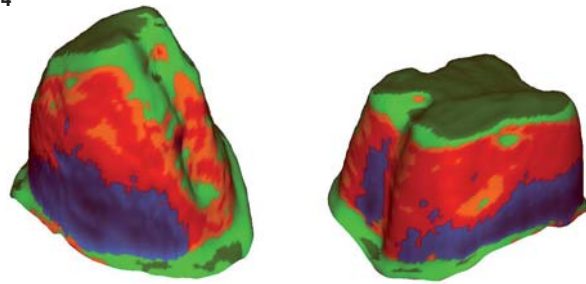
Da die Ultraschallerzeugung durch den inversen piezoelektrischen Effekt erfolgt, wird die Vorgehensweise „Piezosurgery“ genannt. In der Piezo-chirurgie wird durch Ultraschalltechnologie ein Schneiden von Geweben ermöglicht. Man kann Hart- und Weichgewebe in unterschiedlicher Weise bearbeiten und – vor allem – dabei differenzieren. Die schonende Osteotomie und der gute Heilungsverlauf wurden im Vergleich mit Säge- und Fräsebearbeitung dokumentiert. Vorteile der Piezo-chirurgie: Die Besonderheit der Ultraschallbearbeitung des Knochens liegt in der Selektivität und Präzision, die in den physikalischen Eigenschaften begründet sind. Durch die Schwingungscharakteristik ist die Wirkung auf den Knochen abtragend und schneidend, ohne jedoch diese Wirkung auch auf das Weichgewebe auszuüben. Dadurch sind bei einer Osteotomie benachbarte Weichteilstrukturen wie Schleimhautabgrenzungen oder Nervenverläufe wesentlich weniger Gefahren ausgesetzt als bei rotierenden oder oszillierenden Instru-

menten. Klinische Einsatzmöglichkeiten: Bereits bei der Zahntentfernung kann die Piezochirurgie zum knochenschonenden Vorgehen eingesetzt werden. Mit einem speziellen Skalpell ist eine Durchtrennung im Parodontalspalt bis zur Entnahme des Zahnes ohne Verlust von äußeren, vestibulären oder lingu-
alen Knochenlamellen möglich. In ähnlicher Weise ist das Vorgehen auch bei operativer oder retinierter Zahntentfernung anwendbar. Eine Domäne der Piezochirurgie ist die präimplantologische Chirurgie. Ein spezielles Arbeitsspitzen-set für die Sinuslift-Operation besteht aus diamantierten Spitzen zur Knochenabtragung und tellerförmigen Inserts zur Schleimhautablösung. Natürlich gelingt bei guten Sichtverhältnissen die Osteotomie auch mit rotierenden Instrumenten ohne Verletzung der Schleimhaut, in diesem Fall auch in kürzerer Zeit. Auch das sogenannte Intralift™-Verfahren ist möglich, welches die Anhebung der Schneider'schen Membran durch den hydrodynamischen Kavitationseffekt minimalinvasiv ermöglicht. Dieses Verfahren wurde von Chefarzt Dr. Andreas Kurrek mit zwei weiteren Wissenschaftlern (OA Dr. Dr. A. Tröbhan/Wien und Prof. Dr. M. Wainwright/Düsseldorf) entwickelt.

Barcodesysteme

Praxishygiene ist das Thema, was uns Zahnärzte in den letzten Jahren mitunter am meisten beschäftigt haben dürfte. Durch geänderte Vorschläge des Robert Koch-Instituts in Bezug auf die Hygienevorschriften wurden Begehungen von Praxen und eventuelle Schließungen nicht nur diskutiert... Durch die sogenannte Beweislastumkehr ist der Zahnarzt in der Pflicht, die geschlossene Hygienekette in seiner Praxis bei Bedarf nachweisen zu müssen. Dies verlangt nach einer lückenlosen Dokumentation der Aufbereitung der Behandlungsinstrumente in validierbaren Geräten. Da dies sehr zeitaufwendig und wenig wirtschaftlich ist, kann dies rationell nur durch ein Barcodesystem wie z.B. in unserer Praxis realisiert werden: Mithilfe der Verwaltungssoftware Charly (solutio) kann ein solches System relativ einfach implementiert werden: Die Instrumente werden in sogenannten Trays (Zusammenfassung von verschiedenen Instrumenten je nach Behandlungsart) organisiert und mit einem Barcode versehen. Der Code ist in Charly für das jeweilige Tray hinterlegt. Wird das Tray am Patienten benutzt, wird es über den Barcodescanner im Zimmer für diesen speziellen Patienten eingelesen und in Charly als „nicht steril“ gekennzeichnet. Die Instrumente werden nach der Benutzung in Charly anhand des Barcodes für die Aufbereitung eingescannt und thermodesinfiziert (validierbarer Thermodesinfektor) beziehungsweise bei Bedarf sterilisiert (validierbarer Autoklav). Die Prozessdaten des Thermodesinfektors und des Autoklaven der aufberei-

Abb. 4



teten Charge werden online an Charly übergeben, um die Prozesssicherheit zu dokumentieren und zu gewährleisten. Wurde der Prozess erfolgreich abgeschlossen (zusätzliche manuelle Prüfung durch Prüfkörper beziehungsweise Helix), werden die Instrumenten-Trays zur Freigabe erneuteingescannt und in Charly als „steril“ zur Benutzung am Patienten freigegeben. Somit ist dokumentiert, welches ordnungsgemäß aufbereitete Instrument an welchem Patienten wann benutzt wurde und damit die Kontinuität und Nachhaltigkeit der Hygienekette gewährleistet.

Abb. 4_ Berechnung der Präparationsform von jedem einzelnen Stumpf.

3-D-Röntgen

Bereits seit Jahrzehnten gilt die Panoramaschichtaufnahme (PSA/OPG) als Standard in der radiologischen zahnärztlichen Diagnostik. Sie stellt jedoch nur Summationsbilder der abgebildeten anatomischen Strukturen dar. Die Aussagekraft solcher Bilder in nur einer Ebene ist sehr eingeschränkt und hängt stark von der „Leseerfahrung“ des Zahnarztes ab. Durch die zunehmende Zahl an Implantationen und deren Komplexität bedarf es jedoch einer umfangreicheren Diagnostik nicht nur aus forensischen Gründen. Auch die von den Patienten immer mehr geforderten minimalinvasiven Eingriffe benötigen eine sehr aussagekräftige und exakte röntgenologische Diagnostik. Neben der seit 1972 bereits bekannten, jedoch erst in den 1990er-Jahren für die Zahnmedizin entdeckten Computertomografie, gibt es seit 1997 für die Oralchirurgie eine Alternative: Die digitale Volutomografie (DVT). Bei dieser Art von 3-D-Röntgen wird

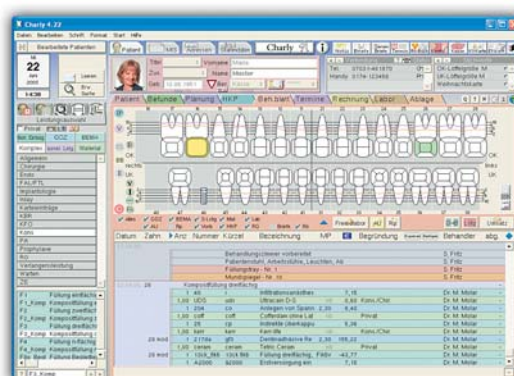


Abb. 5

Abb. 5_ Die Zahnarztsoftware Charly von solutio ist immer wieder Vorreiter, wenn es um technische Neuerungen geht.

Abb. 6_ Piezotome von Satelec (Acteon Group) – leistungsstarker Ultraschallgenerator für die Piezochirurgie.

Abb. 7_ Der Scan des PaX-Uni3D von orangedental liefert gezielt einen definierten Ausschnitt des Kiefers.



Abb. 6



Abb. 7

das zu erfassende Areal durch die sogenannte „Cone-Beam“-Technik in einem Sensorumlauf erfasst. Somit wird die Strahlenbelastung im Vergleich zum CT stark reduziert (ca. um das 30-Fache). Der Nachteil gegenüber dem CT ist die schlechtere Abbildung der Weichgewebe, welche jedoch in der zahnärztlichen Chirurgie meist von geringerer Bedeutung ist. Die auf dem Markt befindlichen Geräte unterscheiden sich grundsätzlich durch die Sensorart, Voxelgröße und dem Field of View (FOV). Es gibt zwei verschiedene Sensorarten: Halbleiter-Flachbilddetektoren (Flat Panel) oder Bildverstärker-Sensoren. Wobei die Flat Panel-Sensoren verzerrungsfreiere und exaktere Bilder aufgrund ihrer einstufigen Bildausgabe ohne geometrische Verzerrung ermöglichen. Außerdem müssen sie weitaus seltener rekaliert werden als die Bildverstärker-Sensoren. Die Voxelgröße und die damit verbundenen Linienpaare pro Millimeter sind maßgebend für detailgetreue und artefaktfreie Aufnahmen. Das FOV bestimmt die Größe des Bereichs, welcher abgebildet werden soll. Günstigere Geräte haben ein FOV von nur ca. 3x4 cm oder 5x5 cm, leistungsfähigere Geräte bis zu 20x20 cm. Die sogenannten Kombigeräte stellen eine Weiterentwicklung auf dem Markt dar. Mit ihnen ist es möglich, sowohl DVT als auch FRS und PSA zu erstellen. Es besteht zwar die Möglichkeit, aus den DVT-Daten eine PSA oder eine FRS zu „errechnen“ (wenn das FOV groß genug ist), doch die Ergebnisse sind immer noch schlechter wie echte PSA oder FRS.

Fazit: Die digitale Volumentomografie ist das erste eigene Verfahren in der zahnärztlichen Radiologie zur Darstellung des stomatognathen Systems durch überlagerungsfreie Schnittbilder. Ob und wann das DVT Standard wird, hängt stark von der Industrie und deren Preisvorstellungen ab. In einer finanziell sehr angespannten Zeit müssen die Geräte auch für den „normalen“ Praxisinhaber rentabel und damit attraktiv sein, um eine höhere Marktdurchdringung zu erreichen. Einige Firmen haben bereits reagiert und die Preise der Marktrealität angepasst. Bleibt nur zu hoffen, dass die restlichen Firmen auch die Zeichen der Zeit erkennen und dementsprechend handeln, im Sinne einer besseren und für den Patienten sichereren dentalen Zukunft.

_Fazit

CAD/CAM ist die Zukunft im Bereich Zahnersatz, vor allem jetzt, wo die optische Abformung ganzer Kiefer technisch und vom Anwender einfach realisiert werden kann. Denn nur dann kann CAD/CAM seine Vorteile der Zeit- und Kosteneffizienz voll ausspielen. Die indirekte navigierte Implantation ist heute schon Realität in vielen implantologisch tätigen Praxen. Durch den Wunsch der Patienten nach immer minimalinvasiveren Operationsverfahren und der hoffentlich bald stark sinkenden Preise bei DVT-Geräten und genaueren voll geführten Bohrsystemen, wird das Verfahren in naher Zukunft zum Standard in der Implantologie werden. Die Ultraschallchirurgie eröffnet neue sanfte und minimalinvasive Wege im Bereich der Oralchirurgie. Die umfassende und sicherlich auch mitunter überraschende Leistungsfähigkeit der Methode muss jedoch noch in weiterreichenden Studien untersucht werden. Barcodesysteme im Rahmen des QM und der Praxishygiene sind heute aufgrund der Dokumentationspflicht für qualitäts- und leistungsorientierte Zahnarztpraxen obligat. 3-D-Röntgen beziehungsweise DVT ist sicherlich eine der besten Errungenschaften für die moderne, qualitätsorientierte Zahnheilkunde. Sie optimiert die diagnostischen und forensischen Möglichkeiten einer jeden Praxis im Sinne der Patienten.

_Kontakt

digital
dentistry

Dr. med. dent.
Robert Schneider M.Sc.

Master of Science in Oral Implantology
Diplomate der Academy of Periosteal Integration and Oral Diagnostics
Zertifizierter Implantologe (DGI)
Tannenstr. 2, 73491 Neuler
Tel.: 0 79 61/92 34 56, Fax: 0 79 61/92 34 55
E-Mail: r.schneider@zahnarzt-neuler.de
www.zahnarzt-neuler.de



>> Für jede Praxis das richtige Röntgengerät.

PaX-Zenith3D

>> DVT - Free FOV [24x19 - 5x5], OPG, 2-in-1



PaX-Reve3D

>> DVT - Free FOV [15x15 - 5x5], OPG, 2-in-1, CEPH One-Shot optional



PaX-Duo3D¹²

>> DVT - Multi FOV [12x8.5 - 5x5], OPG, 2-in-1



Neu!
PaX-Duo3D^{8.5}
Multi FOV [8.5x8.5 - 5x5]

PaX-Flex3D

>> DVT - Multi FOV [8x5 - 5x5], OPG, CEPH - modular



Neu!

...unser Bestes in 3D/Digitales Röntgen.

- best in 3D.
diagnostik - planung - praxisintegration

PaX-Uni3D

>> 3D [5x5 od 8x5 oder Multi-FOV 12x8.5], OPG, CEPH One-Shot, Zenon One-Shot - modular



Neu!
Zenon OS

PaX-Primo

>> OPG - das ERSTE seiner Ära [mit ALSA Technologie]



byzz

>> optimale Integration in den Workflow der Praxis und die Systemarchitektur



7 Tage

Hotline/Support !

>> +49 (0) 7351 . 474 99 20

>> Besuchen Sie uns auf den Dentalmessen!

info: + 49 7351 . 474 990
www.orangedental.de

orangedental 
premium innovations

Chancen und Risiken dentaler CAD/CAM-Systeme

Autoren_Dr. Sebastian Quaas, Dr. Heike Rudolph, Prof. Dr. Ralph G. Luthardt

Die moderne Zahnheilkunde bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten, unsere Patienten bedarfsgerecht und anspruchsvoll zu versorgen. Dabei hat, neben der Entwicklung der Implantologie und der Adhäsivtechnik, auch die Einführung dentaler CAD/CAM-Verfahren die Möglichkeiten vergrößert.

Die Etablierung der Oxidkeramiken (Zirkoniumdioxid, Aluminiumdioxid) im Versorgungsalltag ist eng mit dem Einsatz von CAD/CAM-Technologien (CAD/CAM = computer aided design – computer-unterstütztes Design/computer aided manufacturing – computerunterstützte Fertigung) verknüpft, da es erst durch den Einsatz dieser Technologien möglich war, diese Werkstoffe zu verarbeiten. Für die Einschätzung der Möglichkeiten und Risiken, welche der Einsatz dieser Technologien mit sich bringt, ist es jedoch wichtig, die einzelnen Schritte der Prozesskette bei der Herstellung zahnärztlich-zahntechnischer Restaurationen zu kennen.

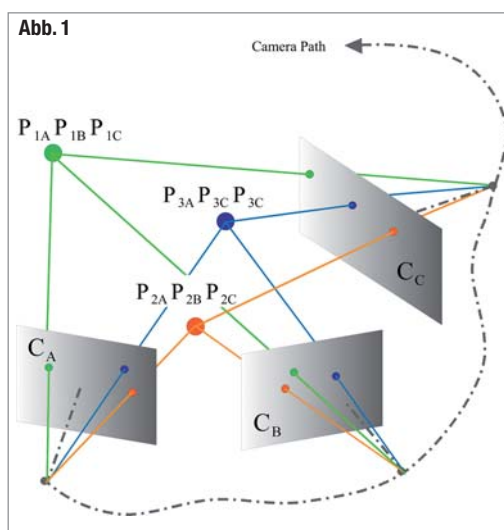
Nach der versorgungs- und werkstoffgerechten Präparation der Zähne (hierbei sei auf die einschlägige Literatur sowie die einzelnen Präparationsanleitungen der jeweiligen Anbieter von CAD/CAM-Systemen verwiesen) muss die Oberfläche der präparierten Zähne, gegebenenfalls die der Nachbarzähne und der Anta-

gonisten, dreidimensional digital erfasst werden, um die Daten computergestützt verarbeiten zu können.

Intraorale Digitalisierung

Die intraorale Erfassung der Zahnoberflächen ist ein berührungslos-optisches Digitalisierungsverfahren. Dabei ermöglicht die intraorale Digitalisierung den Verzicht auf eine Abformung der klinischen Situation. Etablierte Systeme sind derzeit der LAVA Chairside Oral Scanner C.O.S. (3M ESPE, Seefeld), die CEREC Bluecam (Sirona Dental, Bensheim) sowie der Ora-Scanner (OraMetrix Inc, Richardson, USA). In diesem Segment sind derzeit eine große Dynamik und neue Innovationen zu beobachten. Belastbare klinische Studien zu den Messunsicherheiten fehlen jedoch. Dabei ist aufgrund des begrenzten Platzangebotes im Mund und der 100%igen Luftfeuchtigkeit der optisch-technische Aufbau des Digitalisiergerätes begrenzt. Die ersten Generationen der intraoralen Digitalisiergeräte konnten die Präparation aus nur einer Aufnahme-richtung betrachten und mussten dafür kleine Triangulationswinkel benutzen. Daraus ergab sich eine begrenzte Höhenmessgenauigkeit. Weiterhin reduzieren die Bewegungen des Patienten und des Behandlers die Aufnahmezeit für die optische Datenerfassung auf unter 1/8 Sek. Moderne Digitalisiergeräte erhöhen die Anzahl der Aufnahmen und der Ansichten auf die Zahnreihe und rechnen die Daten im Nachgang zusammen. Der LAVA C.O.S. nutzt das Prinzip des „Active Wave Front Sampling“ (LAVA COS, Brontes Technologies, Inc., MA, USA). Dabei nimmt das Digitalisiergerät ähnlich einer Videokamera eine Vielzahl von Einzelmessungen auf, die automatisch zu einem Modelldatensatz zusammengefügt werden. Inwiefern sich der Fortpflanzungsfehler beim Zusammensetzen der einzelnen Datensätze auf das Di-

Abb. 1 _Aufnahmeprinzip der Intraoralkamera LAVA C.O.S. (3M ESPE, Seefeld).



gitalisiererergebnis auswirkt, ist unklar. Besonders an den Rändern der Datensätze kann es zu erheblichen Abweichungen des Datensatzes vom Original kommen. Bei der Kontrolle der Digitalisierung am Monitor können jedoch unklare Bereiche erkannt und gegebenenfalls nachdigitalisiert werden. Zusätzlich beeinflussen klinische Parameter wie Speichel, Blut sowie Patientenbewegungen, wie auch bei der konventionellen Abformung, das Digitalisiererergebnis. Ein Verdrängen von Gingiva oder Flüssigkeiten im Bereich der Präparationsgrenze, wie durch die Stempelwirkung des Abformmaterials, entfällt bei der intraoralen Digitalisierung. Somit erhält ein adäquates Weichgewebsmanagement eine besondere Bedeutung. Ein weiteres Problem stellen die transluzenten Zahnoberflächen dar. Durch das unterschiedliche Eindringverhalten des Lichtes in die verschiedenen Schichten (Schmelz, Dentin) kommt es zu ungenauen Messungen. Dabei werden zur Vermeidung von Reflexionen oder zur Strukturierung der Zahnoberfläche die Zähne bepudert. Das Pulver kann sich in Ecken und Kanten (oder im Bereich der Präparationsgrenze) ansammeln und zu einem zusätzlichen Messfehler von 20 bis 40 µm führen.

Extraorale Digitalisierung

Neben der intraoralen Digitalisierung kann ebenfalls der „klassische“ Weg über eine Abformung gegangen werden. Dafür stehen die verschiedenen Arten der Abformung (Doppelmischabformung, Korrekturabformung, Monophasenabformung) zur Verfügung. Die aus der Abformung entstandenen Meistermodelle können dann optisch oder mechanisch (taktile) dreidimensional erfasst werden. Extraoral-optische Digitalisierverfahren weisen, verglichen mit taktilen Systemen, zumeist kürzere Digitalisierungszeiten, dafür aber höhere Messungenauigkeiten auf. Die optischen Digitalisierverfahren sind aus einer Projektor- und einer Detektoreinheit aufgebaut, die in einem bekannten Winkel zueinander angeordnet sind (Triangulationswinkel). Die Projektoreinheit projiziert entweder Laserpunkte bzw. -linien oder strukturiertes Weißlicht (Streifen) auf die Meistermodelle. Die Projektionen aus verschiedenen Richtungen auf das Modell werden von der Detektoreinheit aufgenommen. Aus der Projektionsrichtung und der Verzerrung des Musters auf dem Modell kann ein dreidimensionaler Datensatz erzeugt werden. Verschiedene Autoren geben dabei Messfehler von ca. 10 µm an. Hierbei kann die Oberflächenbeschaffenheit des Gipses sowie Erschütterungen bei der Messung das Digitalisiererergebnis beeinflussen. Werden Bereiche der Projektion durch die Geometrie des Modells oder der Stümpfe abgeschattet (zum Beispiel bei Hinterschnitten), werden dort keine Daten erfasst.

Mechanische (taktile) Digitalisiergeräte können Positive (Modelle, Stümpfe) und Negative (Innenformen)



Abb. 2

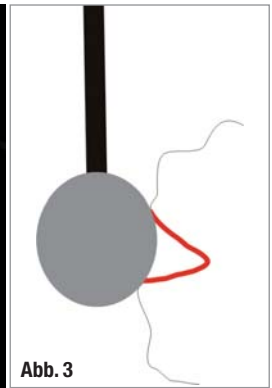


Abb. 3

mit einer geringen Messunsicherheit erfassen. Jedoch hat sich die mechanische Digitalisierung von Abformungen als nicht praktikabel erwiesen. Die Stumpfoberfläche wird hierbei mit einem Taster erfasst. Für die Genauigkeit der Abtastung ist die Form und Größe des Tasters und die Geschwindigkeit der Abtastung entscheidend. Als Taster wird eine Kugel aus einem harten Material (z.B. Korund) benutzt. Feine Strukturen (Kavitäten, Präparationsgrenze) werden bei dem Einsatz eines zu großen Tastkugeldurchmessers nicht erfasst, zu kleine Taster können jedoch die Oberfläche des Objektes beschädigen. Mechanische Digitalisiersysteme scannen das Messobjekt heute vorwiegend vollautomatisch ab und weisen eine Messunsicherheit von etwa 3 µm auf. Die Zahnform (Molar oder Eckzahn) kann das Ergebnis der mechanischen Digitalisierung beeinflussen. Neben dem hohen Zeitaufwand ist eine eventuell auftretende Antastverformung bei weichen bzw. nicht biegesteifen Objekten ein Nachteil. Ein zu großer Antastdruck kann die Oberfläche des Messobjektes beschädigen oder verformen, was auch der mechanischen Digitalisierung von Abformungen zum Verhängnis wurde.

Von der Art der Datenerfassung unabhängig entstehen aus der Digitalisierung dreidimensionale Datensätze in Form von sogenannten „Punktwolken“. Alle Punkte der Punktwolke beschreiben zusammen die Oberfläche der Modelle und Stümpfe. Der Einsatz von Filtern kann die Qualität der Punktwolke verbessern. Dabei können einzelne Streupunkte und Ausreißer sowie messbedingtes Rauschen entfernt werden. Solche Filter sind in der Regel auf das jeweilige Digitalisiersystem abgestimmt und für den Anwender nicht veränderbar. Um aus der dreidimensionalen Oberflächenbeschreibung der Zähne Kronen und Brücken konstruieren zu können, müssen die ungeordneten, optisch gemessenen Punktwolken zunächst aufbereitet werden. Dabei werden die 3-D-Daten in mathematisch beschreibbare, zusammenhängende Flächen überführt. Diesen Prozess nennt man Flächenrückführung.

Für die Flächenrückführung können verschiedene mathematische Verfahren benutzt werden. Die am häufigsten verwendete Variante ist die Triangulation (nicht zu verwechseln mit der bereits erwähnten op-

Abb. 2_ Extraoral-optische Digitalisierung mit einer Streifenprojektion (Gray-Code).
Abb. 3_ Mögliche Fehler bei der mechanischen Digitalisierung.

Abb. 4_ Mechanische Digitalisierung von Abformungen.



Abb. 4

tischen Triangulation). Hierbei bilden je drei benachbarte Punkte der Wolke ein Dreieck, sodass die gesamte Oberfläche als Fläche dargestellt werden kann. Alternativ können für die Flächenrückführung sogenannte NURBS (Non-Uniform, Rational, B-Splines) verwendet werden. Dies ist ein mathematisches Verfahren zur Beschreibung von glatten Kurven oder Flächen unter Verwendung von Polynomen, basierend auf den gemessenen Punkten. Das Ergebnis der Flächenrückführung wird in aller Regel erst visualisiert, die Berechnungen im Vorfeld laufen im Hintergrund ab. Häufig wird aus Performancegründen die gemessene Situation grafisch reduziert dargestellt. Dabei ist es jedoch für die Kontrolle des Digitalisierdatensatzes von Vorteil, wenn die vollständige Auflösung visualisiert wird (What You See Is What You Get-Prinzip).

Abb. 5_ Systematische Übersicht der Fertigungsverfahren in der Zahnheilkunde nach Rudolph, Quaas, Luthardt.

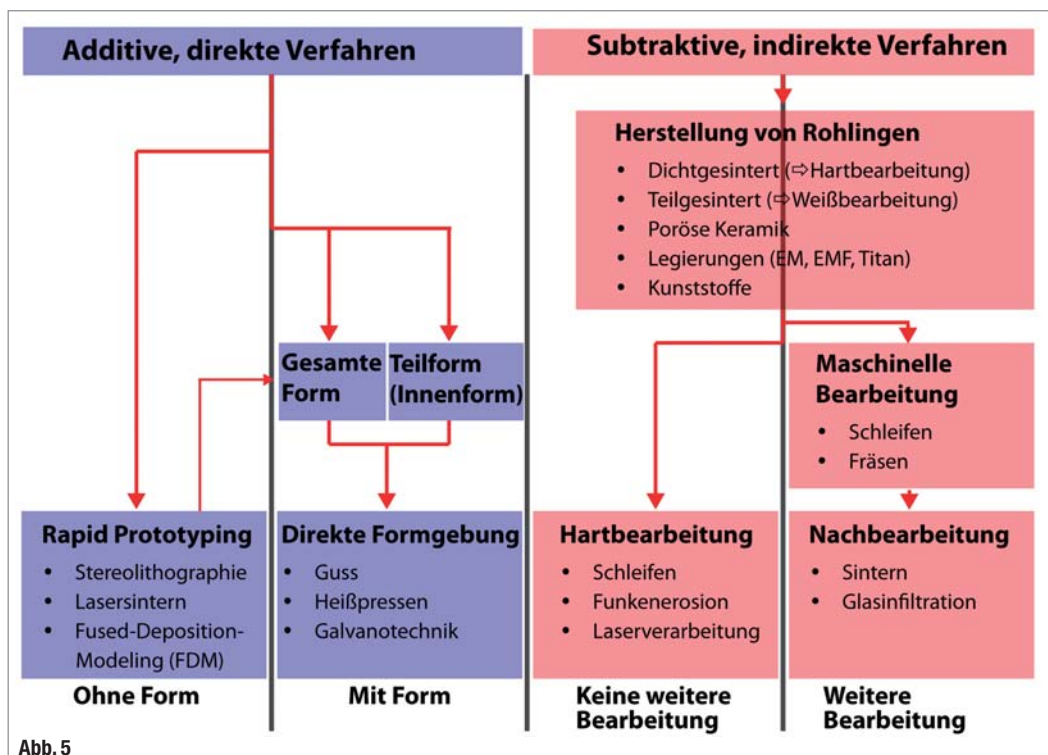


Abb. 5

_CAD (Konstruktion)

Für die Konstruktion der Restaurationen kann auf werkstoffkundliches Wissen sowie klinische Erfahrungen zurückgegriffen werden. Für einen klinischen Erfolg benötigen Restaurationen aus bestimmten Materialien eine Mindestschichtstärke. Wenn das verwendete Material der späteren Restauration der benutzten CAD-Software bekannt ist, kann das Programm die Einhaltung bestimmter Mindestparameter der Restauration (zum Beispiel Mindestschichtstärke, Verbinderquerschnitt) kontrollieren. Sogenannte „intelligente Gerüstdesigns“ beim Einsatz von Oxidkeramiken verstärken die Gerüstkeramik in allen Bereichen mit genügend Raum zu Nachbarzähnen, Antagonisten und Gingivabereichen, sodass die ästhetische Verblendkeramik in gleichmäßiger Schichtstärke aufgebracht werden kann und somit das Risiko einer Fraktur der Verblendkeramik verringert wird. Bei der Konstruktion von Brücken muss die Grundform eines oder mehrerer Brückenglieder in Form, Lage und Größe der Verbinderquerschnitte festgelegt werden. Dabei sollte der Verbinderquerschnitt, in Abhängigkeit vom verwendeten Fertigungssystem und Werkstoff, im Seitenzahnbereich 9–12 mm² nicht unterschreiten. Die verwendete Restaurationsart (Kronengerüst, Brücke, Restaurationen mit funktionellen Kauflächen) bestimmt den Aufwand an computergestütztem Design, jedoch sollte aus klinischer Sicht auch bei der Konstruktion von Kappchen und Brückengerüsten die okklusale Beziehungen beachtet werden.

Optimiert für die **digitale** Modellherstellung in Ihrem Labor!



IHRE VORTEILE

- vielseitig einsetzbar für die Modell- und Gerütherstellung
- fräsbearbeitbar sind Gips, Zirkon, Kunststoff und Wachs
- Modelle und Gerüste mit Unterschnitten in allen Richtungen

3D vario-mill 5^A



UNSCHLAGBAR WIRTSCHAFTLICH!

49.500,- € zzgl. MwSt. inklusive CAD-Software für die Modellkonstruktion und 5-Achsen CAM-Software für die Modell- und Restaurationsherstellung.

3D vario-mill 5^A

3D vario-mill 5^A ist die 5+1-Achsen-Hochleistungsfräsmaschine für jedes Dentallabor. Optimiert für die wirtschaftliche Herstellung von Präzisionsmodellen aus Gips, wie der Zahntechniker sie kennt und erwartet. Vielseitig einsetzbar ist die 3D vario-mill 5^A auch für die Restaurationsherstellung aus Zirkon, Kunststoff und Wachs. Mit der CAM-Software SUM 3D dentona®-edition wählen Sie zwischen verschiedenen Strategioptionen aus und bestimmen so die Effizienz Ihrer Modell- und Gerütherstellung.

Nicht immer können die am Bildschirm konstruierten Restaurationen auch so hergestellt werden. Abhängig vom verwendeten Fertigungsverfahren ist nicht jede konstruierte Form (spitze Winkel, Kurvaturen, Okklusalfächen) auch fertigbar. Wenn die Innenseite der inzisalen Spitze eines Kronenkäppchens nur 0,5 mm breit ist, kann diese nicht mit einem Schleifer von 1 mm Durchmesser gefertigt werden. Abhängig vom eingesetzten Herstellungsverfahren müssen vor der Fertigung die konstruierten Geometrien teilweise durch Postprozesse modifiziert werden, damit sie herstellbar sind.

_Fertigung

In den ersten Jahren des Einsatzes von CAD/CAM-Technologien standen subtraktive Verfahren im Vordergrund. Die Mehrzahl der keramischen Restaurationen werden auch heute noch subtraktiv durch Schleifen der Restauration aus präfabrizierten Blöcken herausgearbeitet. Seit der Jahrtausendwende werden auch zunehmend Rapid-Prototyping-Technologien angewandt, die alle additiv arbeiten. Dabei werden die Restaurationen schichtweise aufgebaut. Alle CAD/CAM- und Rapid-Prototyping-Technologien lassen sich in eine Systematik einordnen, die auch für die konventionellen Herstellungstechniken geeignet ist und somit einen Vergleich aller Verfahren zur Herstellung von zahnmedizinischen Restaurationen erlaubt. Dabei können die Herstellungsverfahren, sowohl konventionelle als auch CAD/CAM- und Rapid-Prototyping-Technologien, in direkte und indirekte, additive und subtraktive Formgebungsverfahren unterteilt werden. Alle Rapid-Prototyping-Technologien sind direkte Verfahren, d.h. sie tragen Material auf. Beim Urformen (auch „Direkte Formgebung“) wird das Rohmaterial durch Lasersintern, Stereolithografie, Fused Deposition Modeling oder das 3-D-Drucken (Keramikpulver oder -schlicker, Metallpulver, flüssiges Fotopolymer, Thermoplaste) direkt vom CAD-Modell in die jeweilige Restauration oder das Therapiemittel überführt. Alle diese Verfahren bauen die Restauration oder ein anderes Therapiemittel (Bohrschablone, Schiene) entsprechend dem zuvor erstellten CAD-Modell schichtweise auf. Dabei

bestimmt die Größe der Schichten die Genauigkeit der Umsetzung des CAD-Modells in das reale Werkstück (Restauration, Schiene, Wachsrestauration, Schablone). Je feiner die einzelnen Schichten sind, desto genauer ist die Umsetzung und desto besser die Oberflächenqualität, aber auch desto größer ist der Zeitbedarf zur Herstellung der Werkstücks. Also sollte, in Abhängigkeit von dem für die Restauration oder dem Therapiemittel vorgegebenen Toleranzen, ein Optimum zwischen Geschwindigkeit und Präzision gefunden werden.

Für die indirekten subtraktiven Verfahren werden zunächst aus dem Grundmaterial Rohlinge hergestellt. Aus diesen wird dann wiederum durch abtragende Verfahren die eigentliche Restauration (zum Beispiel Schleifen einer vollkeramischen Krone aus einem gepressten Keramikblock) gewonnen. Weiterhin können die subtraktiven Herstellungsverfahren in Verfahrenswege unterteilt werden, die keine weitere Nachbearbeitung erfordern und jene, bei denen weitere Bearbeitungsschritte wie Sintern oder Glasinfiltrieren notwendig sind. Bei subtraktiven Verfahren müssen die Größen der Fräser und Schleifer auf das jeweilige zu bearbeitende Material abgestimmt sein, damit die Fertigung hinreichend schnell, aber auch ohne Schädigung des Materials (vor allem bei Keramik von Bedeutung) stattfinden kann. Der Weg des Schleifers durch den Block aus Rohmaterial ist durch die Fräsbahn definiert. Diese wird mit dem NC-Postprozessor auf die Maschinensteuerung abgestimmt, um eine hohe Präzision bei der Fertigung zu erreichen.

Durch eine mögliche Nachbearbeitung, wie Sintern, kann es zu einer Volumenänderung des Werkstückes nach dem Herstellungsprozess kommen. Diese Volumenänderung muss bereits bei der Konstruktion im CAD-Modell berücksichtigt werden. Fotopolymere und Acrylate schrumpfen um etwa 3–4 %, Grünlinge aus Aluminiumoxid um etwa 18 % und solche aus Zirkoniumdioxid um etwa 27 %, sodass vor der Fertigung das CAD-Modell um diesen Betrag vergrößert werden muss.

Die Zahl der CAD/CAM-Systeme für die Zahnheilkunde ist seit ihrer Einführung stetig gestiegen. Darüber hinaus werden die Systeme ständig weiter-

Abb. 6_ Prinzipieller Fehler bei der Innenbearbeitung einer Krone beim Fräsen aus einem Block. Die Innenpassung ist durch den Fräserdurchmesser limitiert.



Abb. 6

Abb. 7_ Replika der Krone von Abb. 6. Der Zementspalt wurde mit einem dünnfließenden Silikon gefüllt und dargestellt. Moderne Fertigungsverfahren liefern heute wesentlich bessere Innenpassungen als hier gezeigt.



Abb. 7

entwickelt: neue Werkstoffe (z.B. Rohlinge mit Farbverlauf für eine verbesserte Ästhetik), neue Software-Tools zur Konstruktion oder eine verbesserte Anwenderfreundlichkeit sind Beispiele für diese Neuerungen. Bei den dentalen Fertigungssystemen kann weiterhin zwischen zentraler und dezentraler Fertigung unterschieden werden. Die zentrale (oder: industrielle) Fertigung bietet den Vorteil der Herstellung unter kontrollierten Bedingungen (z.B. Reinraumbedingungen). Investitionskosten für Fräsmaschinen entfallen, am gewohnten Ablauf (Zahnarzt-Labor-Zahnarzt) ändert sich aus zahnärztlicher Sicht nur sehr wenig (Zahnarzt-Labor-Fertigungszentrum-Labor-Zahnarzt), sofern eine konventionelle Abformung und Modellherstellung vorgenommen wird. Bei der dezentralen Fertigung können Design-Parameter, sofern gewünscht und die Software dies zulässt, vor Ort beeinflusst werden. Für diesen frühzeitigen Einstieg in die Wertschöpfungskette müssen mindestens ein Digitalisiergerät (nur Scannen dezentral bei zentraler Fertigung) und gegebenenfalls auch Software, Schleifmaschinen und Spezialöfen angeschafft werden.

Durch den Einsatz neuer intraoraler Digitalisierverfahren in Kombination mit Rapid-Prototyping-Technologien ist ein Verzicht auf die klassische Abformung und Modellherstellung denkbar. Der erfasste Datensatz wird digital an ein zentrales Fertigungszentrum gesandt und das Modell anhand der digitalen Daten generiert. Modell und Restauration werden dann aus dem Fertigungszentrum an das zahntechnische Labor geschickt, um dort die Verblendung vorzunehmen. Dabei ändert sich die zeitliche Abfolge grundlegend (Zahnarzt-Fertigungszentrum-Labor-Zahnarzt).

Randspalten zwischen Zahnstumpf und Restauration, welche als mikroökologische Nischen wirken, werden für das Entstehen von Erkrankungen des Parodonts und Sekundärkaries verantwortlich gemacht. Somit stellt der Kronenrand bei der Herstellung zahnärztlicher Restaurationen den Schwachpunkt dar. Bei der Herstellung zahnärztlich-zahn technischer Restaurationen mittels CAD/CAM-Technologien ist die Präzision immer die Summe aller Fehler jedes Einzelschritts der Prozesskette. Fehler der einzelnen Schritte (Datenerfassung, CAD/CAM) sowie Fehler des Anwenders können sich auf die Passgenauigkeit der Restauration auswirken. Wenn man die Passgenauigkeit CAD/CAM-gefertigter Restaurationen bewerten will, kommt man nicht um eine Analyse der internen Passung, bei Restaurationen mit Kauflächen um die kombinierte Analyse der internen und okklusalen Passgenauigkeit, herum. Bei zu großen Spalten zwischen der Stumpfoberfläche und Kroneninnenfläche (als interne Passgenauigkeit definiert) kann die Festigkeit der Restaurationen bei der Verwendung bestimmter Materialien herabgesetzt sein oder es können Retentionsverluste eintreten.



Abb. 8

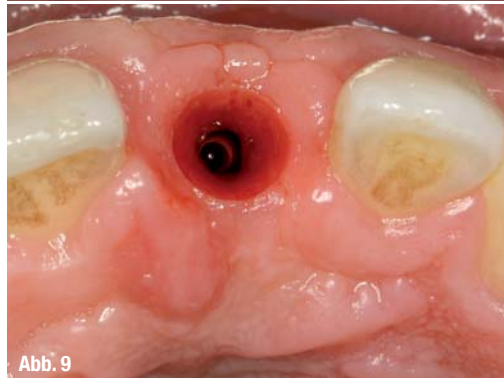


Abb. 9



Abb. 10

Abb. 8_ Situation nach Implantation und Ausformung des Weichgewebes mit einem individualisierten provisorischen Abutment und provisorischer Krone Regio 21 von frontal.

Abb. 9_ Situation der Abbildung 8 von okklusal.

Abb. 10_ Eingegliedertes individuelles vollkeramisches Abutment (Zirkoniumdioxid) auf Implantat Regio 21.

Passgenauigkeit bei CAD/CAM-Restaurationen klinisch ausreichend

Untersuchungen zu CAD/CAM-gefügten Restaurationen zeigen prinzipiell klinisch ausreichende Passgenauigkeiten. Dabei betrachten diese Studien den Randspalt einer Restauration in Verbindung mit der klinischen Überlebensrate. Randspaltbreiten innerhalb einer gewissen Bandbreite (bis zu 200 µm) ließen vor allem bei adhäsiv befestigten Restaurationen keinen unmittelbaren Rückschluss auf die zu erwartende klinische Überlebensrate zu. Bezüglich der klinischen internen und marginalen Passgenauigkeit zeigten sich systemabhängig keine signifikanten Unterschiede zu metallkeramischen Restaurationen. Aus klinischer Sicht ist eine konventionelle Befestigung computergestützt hergestellter Restaurationen aus Oxidkeramiken (Aluminiumoxid, Zirkoniumdioxid) mit Zinkoxidphosphatzementen und im sichtbaren Bereich mit Glasionomerzementen aus parodontalen Gründen zu bevorzugen. Glaskeramiken, die



Abb. 11

Abb. 11_ Eingegliedertes
individuelles vollkeramisches
Abutment und Krone aus
Zirkoniumdioxid auf Implantat
Regio 21.

im Gegensatz zu Oxidkeramiken keine ausreichende Eigenfestigkeit haben, müssen zwingend adhäsiv befestigt werden.

Okklusion präzise einschleifen

Um ein Abplatzen der Verblendkeramik (sog. Chipping) zu verringern, sollte die statische und dynamische Okklusion der Restaurationen sehr präzise eingeschleift werden. Zirkoniumdioxidkeramik sollte nur mit speziell für Zirkonoxidkeramik hergestellten Schleifern, dem Einsatz einer Turbine mit Wasserkühlung (Drehzahlempfehlung 160.000/min) und nur mit geringer Anpresskraft (< 2 N) bearbeitet werden, um eine Schädigung der Keramik zu vermeiden. Gleiches gilt, falls eine Trepanation eines Gerüsts aus einer Oxidkeramik (Aluminiumdioxid, Zirkoniumdioxid) nötig sein sollte. Um Antagonisten vor angerauter Keramik zu schützen, ist eine Politur der Keramikoberfläche sehr zu empfehlen.

Intraorale Reparaturen einer Verblendung CAD/CAM-gefertigter festsitzender Restaurationen aus Oxidkeramiken können mit allen herkömmlichen Reparatursets (z.B. CoJet® System; 3M ESPE AG, Seefeld, DE; Bifix DC, VOCO, Cuxhaven, DE), welche für Vollkeramik freigegeben sind, und einem Füllungscomposite durchgeführt werden.

Überlebensraten von CAD/CAM-Restaurationen

Aufgrund der frühen Einführung von Inlays aus Glas-keramik mit dem CEREC-System gibt es dafür die beste Datenlage, im Bezug auf klinische Studien und damit auch die am längsten währende Erfahrung. In einer Meta-Analyse zeigten keramische Inlays Überlebensraten von 96 % nach 4,5 Jahren bis 91 % nach sieben Jahren sowie 84,4 % nach durchschnittlich 16,7 Jahren. Entsprechende Goldgussrestaurationen zeigen vergleichbare Überlebensraten (87,5 % nach zehn Jahren und 73,4 % nach 25 Jahren). Ein systematischer Review über 15 Studien zu Cerec-Inlays

zwischen 1986 und 1997 zeigte mittlere Überlebensraten von 97,4 % über 4,2 Jahre. In diesem Fall schnitten Einlagefüllungen aus Goldguss im Vergleich zu Keramikinlays mit einer 100 % Überlebensrate in einem Zeitraum von fünf Jahren deutlich besser ab. Daher kann, unter Berücksichtigung der materialspezifischen Eigenschaften bei der Indikationsstellung und der Verarbeitung des keramischen Grundmaterials, CAD/CAM-gefertigte keramische Inlays, Teilkronen und Veneers für die Anwendung in der Praxis empfohlen werden.

Eine Meta-Analyse zur 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit festsitzender Einzelzahnrestaurationen zeigte Überlebensraten von 95,6% für metallkeramische Kronen und 93,3% für vollkeramische Kronen. Dabei zeigte unter den vollkeramischen Systemen Aluminiumdioxid (nach Procera-Verfahren, Nobel Biocare, Stockholm, SE) die besten Überlebensraten (96,4%), gefolgt von gepressten Glaskeramikkronen (Empress) und InCeram-Restaurationen (95,4% und 94,5%). Betrachtet man die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von Einzelkronen auf Implantaten, schnitten metallkeramische Einzelkronen signifikant besser ab (95,4%) als vollkeramische Versorgung (91,2%). Technische Probleme (Gerüst- und Verblendungsfrakturen) wie auch biologische Komplikationen (Implantatverlust durch Periimplantitis, Knochenverlust, Weichgewebsdefekte) führten zum Verlust der Restaurationen.

Die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit metallkeramischer Brücken war mit 94,4 % signifikant höher als die vollkeramischer Brücken (88,6 %). Die hohe Anzahl materialbedingter Komplikationen (Fraktur der Gerüstkeramik, Abplatzungen der Verblendkeramik) senkte die Überlebenswahrscheinlichkeit vollkeramischer Brückenrestaurationen gegenüber metallkeramischer Systeme. Andere technische und biologische Komplikationen (Retentionsverlust, Randkaries, Vitalitätsverlust der Pfeilerzähne) waren zwischen beiden untersuchten Gruppen vergleichbar. Aufgrund von Verbesserungen der CAD/CAM-Systeme („intelligentes Gerüstdesign“) sowie des klinischen Handlings sollten derzeit gefertigte Restaurationen höhere Überlebensraten aufweisen, was sich in den nächsten Jahren auch in Studienergebnissen niederschlagen sollte.

Kontakt

digital
dentistry

OA Dr. med. dent. Sebastian Quaas

Klinik für Zahnärztliche Prothetik

Universitätsklinikum Ulm

Albert-Einstein-Allee 11

89081 Ulm

E-Mail: Sebastian.Quaas@computerzaehne.de

www.computerzaehne.de



QUATTRO MILL CAD/CAM QUALITÄT für Neueinsteiger



Komplettpreis:

29.900,- EUR

Maschine, Scanner
und OPTICAM Software

- 4-Achs Fräsmaschine Quattro Mill Easy
- Bearbeitung von Zirkondioxid, Wachs und PMMA
- Wirtschaftlichkeitsberechnung:
4,- Euro Materialpreis/Zirkonkäppchen

Ausführliche Informationen erhalten Sie von unseren Außendienstmitarbeitern oder bei einem persönlichen Besuch in unseren bundesweiten Referenzfräszentren.


GOLDQUADRAT

Goldquadrat GmbH | Büttnerstraße 13 | 30165 Hannover | Telefon: +49 (0) 511 449897-0
Fax: +49 (0) 511 449897-44 | info@goldquadrat.de | www.goldquadrat.de

Digitale Abformung von Primärkronen aus Zirkonoxid

Autor _ Dr. Christoph Meißner

_Ein 82-jähriger Patient war mit seiner insuffizienten Unterkiefer-Teleskopprothese zum Ersatz der Seitenzähne nicht mehr zufrieden. Die Frontzähne waren parodontal vorgeschädigt, jedoch fest. Der mit einem Schraubenaufbau versorgte und endodontisch behandelte Teleskopfeilerzahn 44 zeigte keine apikalen Veränderungen. Der Zahn 43 wurde zwei Jahre zuvor erfolgreich endodontisch behandelt und mit einem Glasfaserstift adhäsiv aufgebaut. Im Oberkiefer trägt der Patient eine Teleskopprothese.

Nach Erläuterung der Behandlungsalternativen entschied sich der Patient für einen Teleskopzahnersatz unter Einbeziehung aller restlichen Unterkieferzähne. Die Primärkronen sollten aus Zirkoniumdioxid hergestellt werden – eine digitale Abformung mit dem Lava-C.O.S. (3M ESPE) bot sich hierfür an.

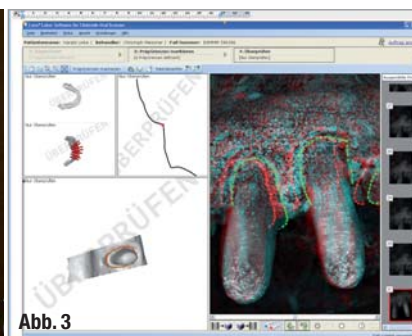
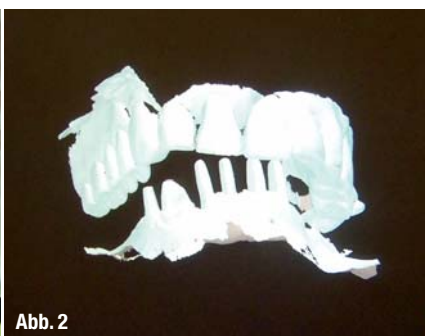
Dieses Gerät ist in unserer Praxis seit Oktober 2009 erfolgreich im Einsatz. Nach einer Eingewöhnungsphase zum Erlernen der Scantechnik an Einzelzahnrestaurationen und kleineren Brücken wollten wir die Vorteile der digitalen Abformung auch bei Kombi-Arbeiten nutzen. Bedingt durch den immer weiter steigenden Goldpreis wurden die Kostenunterschiede zwischen Hochgold-Primärkronen und Zirkoniumdioxid-Primärkronen immer geringer, so dass auch für den Patienten die Mehrkosten vertretbar sind. Trotz des hohen Alters wollte der Patient im Unterkiefer keine Goldkronen (wie im Oberkiefer) haben. Unter Lokalanästhesie wurde die Gold-Primärkrone entfernt und nach entsprechender Präparation bzw. Nachpräparation der Zähne erfolgte die Vorbereitung für die digitale Abformung mit dem intraoralen Scanner C.O.S.

Es wurde je ein Faden (000, Ultrapak) mit Surgident getränkter Lösung (Sigma Dental) in den Sulkus eingebracht. Die Mundöffnung wurde durch das Anlegen eines OptraGate (Ivoclar Vivadent) unterstützt. Anschließend wurden die Zähne nach vorsichtiger Trocknung leicht mit Scanpuder beschichtet (Abb. 1).

_Einfacher Scanvorgang

Der Scanvorgang selbst ist, wenn alles gut vorbereitet ist, recht einfach durchzuführen. Beginnend von okklusal werden zuerst die präparierten Stümpfe erfasst und danach die angrenzenden Weichteile. In Echtzeit kann auf dem Touchscreenmonitor die Kontrolle der gescannten Bereiche erfolgen. Zwischenzeitlich kann der Scanvorgang unterbrochen werden, um das virtuelle Modell auf dem Monitor zu überprüfen. Hierfür ist der Touchscreenmonitor besonders auch aus hygienischen Gründen bestens geeignet. Seine Oberfläche kann leicht komplett desinfiziert und gereinigt werden. Sind alle Bereiche deutlich auf dem Monitor zu erkennen, wird der Gegenkiefer in gleicher Weise erfasst. Eine Kontrolle der Stufen, sowohl in 2-D- als auch in 3-D-Ansicht, ist möglich.

Abschließend wird ein intraoraler Zwischenbiss gescannt. Im vorliegenden Fall wurde der Biss mit zusätzlich angefertigten aufgesteckten Einzelzahnprovisorien der distalen Zähne (32 und 44) fixiert und von frontal durchgeführt. Hierfür werden im Schlussbiss die Frontzähne von Ober- und Unterkiefer gescannt – der C.O.S. rechnet den virtuellen Biss



in Sekundenschnelle für das gesamte Modell zusammen und zeigt das Ergebnis am Monitor (Abb. 2). Eine Kontrolle der Platzverhältnisse im okklusalen Bereich wird damit sofort möglich. Sind alle Bereiche exakt erfasst, werden die Reste vom Scanpuder abgespült. Der Patient wird mit entsprechenden Provisorien versorgt.

Bearbeitung im Labor

Das integrierte Auftragsmenü erleichtert dem Zahnarzt die Fertigstellung und den Online-Versand zur Bearbeitung an 3M ESPE. Die Daten wurden am nächsten Tag online auf dem Laborrechner empfangen und mit der C.O.S.-Laborsoftware vom Zahntechniker (ZTM Ina Meißner) bearbeitet. Es erfolgen eine virtuelle Artikulation, die Festlegung von Sägeschnitten und die Markierung der Präparationsgrenzen sowie die Kennzeichnung der zu unterkehlenden Bereiche. Dem Zahntechniker stehen eine 2-D- und eine 3-D-Ansicht zur Verfügung (Abb. 3). Zum Abschluss erfolgt der Online-Versand zur Herstellung eines SLA-Modells (LaStruttura, Italien). Ein weiterer Datensatz geht zum Fräszentrum. Dort werden die Daten über die Schnittstelle von 3Shape angenommen und zur Fräsung von Zirkoniumdioxid-Primärkronen (1 Grad konstruiert und gefräst) bearbeitet. Nach ca. drei Arbeitstagen kommen die Modelle und die Primärkronen wieder in das Labor und werden vom Zahntechniker entsprechend weiter bearbeitet (Abb. 4). Die ausgearbeiteten Primärkronen werden danach im Mund einprobiert. Passung und Friktion waren absolut überzeugend, mindestens ebenso gut wie nach einer konventionellen Abformung (Abb. 5).

Anschließend erfolgte die Funktions- und Fixationsabformung mit Impregum Penta Soft (3M ESPE) und einem individuellen Löffel. Auf den anschließend auf 2 Grad nass gefrästen keramischen Primärkronen wurden im Labor Galvanosekundärteile angefertigt (Abb. 6). Die weiteren Laborarbeiten wurden dann auf dem Gipsmodell der Funktionsabformung (nach Bissnahme und Registrierung mit Gesichtsbogen) vollwertig einartikuliert durchgeführt. Nach einer Wachseinprobe im Mund konnte die Arbeit fertiggestellt werden (Abb. 7–9).



Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

Fazit

Für den Patienten war die digitale Abformung im Vergleich zur konventionellen Abformung (im vorliegenden Fall Funktions-/Fixationsabformung) wesentlich angenehmer. Für mich als Zahnarzt spielen bei dieser digitalen Abformtechnik neben der Freude an der neuen Technik besonders die Minimierung von Fehlerquellen und die bessere Selbstkontrolle eine große Rolle. Faszinierend sind der digitale Workflow und die daraus resultierende Passgenauigkeit. Für den Zahntechniker ist diese Arbeitsweise eine deutliche Arbeitserleichterung mit exakteren Ergebnissen. Bei sattelfreien Arbeiten könnte das Modellgussgerüst sogar komplett designt und gefräst werden und somit ein vollständig digitaler Arbeitsablauf entstehen. Der schnelle technische Fortschritt wird sicher in absehbarer Zeit noch zahlreiche weitere Indikationen für die Anwendung der digitalen Abformung in der Zahnarztpraxis ermöglichen.

Kontakt

Dr. med. dent. Christoph Meißner

Klopstockstr. 50

01157 Dresden

Tel.: 03 51/4 21 39 07

Fax: 03 51/4 21 40 68

E-Mail: christoph.meissner@t-online.de

digital
dentistry



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9

Sichere Diagnosen und exakt geplante Behandlungen

Autoren _ Dr. Michael Sieper, Lioba Didszuweit-Mathia

Die digitale Volumentomografie (DVT) ist bei der Erstellung von Diagnosen und Planungen ein wichtiger Bestandteil und spielt in der zahnärztlichen Praxis eine zunehmend größere Rolle. Durch das DVT können wir eindrucksvolle Einblicke in die dritte Dimension gewinnen.

Das erste DVT wurde für die Angiografie entwickelt, in den letzten zehn Jahren hat das DVT seinen Einzug in die Zahnmedizin gehalten. In Deutschland wurde das erste DVT-Gerät 1997 in Betrieb genommen. Heute sind ca. 500 Zahnarztpraxen in Deutschland mit einem DVT-Gerät ausgestattet. Bei einer DVT-Aufnahme werden aus vielen zweidimensionalen Bildern mithilfe einer speziellen 3-D-Software dreidimensionale Bilder erstellt. Durch die dreidimensionale Darstellung bietet das DVT dem Behandler genauere Informationen zu Knochenangebot, retinierten oder verlagerten Zähnen und dem genauen Verlauf von Nerven. Die Strahlenbelastung für den Patienten ist im Vergleich zum herkömmlichen CT sehr viel geringer. Nach der S1-Leitlinie der DGZMK beträgt die effektive Dosis im Mittel bei der herkömmlichen Computertomografie 788+/-334 SV, bei einer DVT-Aufnahme liegt die effektive Dosis im Vergleich nur bei 221+/-275 SV.

Die digitale Volumentomografie ist eine ergänzende Röntgentechnik, ihr geht eine umfassende Ausgangsdiagnostik voraus. In den Leitlinien wird der Indikationsbereich zur Anfertigung eines DVT in der Zahnmedizin aufgeführt. Die Indikationen liegen unter anderem im Bereich der Implantologie, Chirurgie, Kieferorthopädie, Prothetik, der Parodontologie sowie der Endodontologie. Nach der Leitlinie ist eine abschließende Aussage über die einzelne Indikation noch nicht möglich, da der Anwendungszeitraum der Technik noch sehr gering ist.

Vor einem Jahr haben wir uns in unserem Zentrum für die Anschaffung eines DVT entschieden. Durch die Möglichkeit, dem Patienten in der eigenen Praxis eine DVT-Aufnahme anbieten zu können, entfallen lange Wartezeiten, die durch umständliche Überweisungen in radiologische Facharztpraxen entstehen. In unserem Zentrum werden mehrere Tausend Patienten pro Jahr behandelt, seit Inbetriebnahme des DVT-Gerätes wurden bereits ca. 200 dreidimensionale Bilder angefertigt.

Bei der Auswahl des Gerätes haben wir uns für das Scanora 3-D-Gerät der Firma Soredex entschieden (Abb. 1). Das Gerät ist eine Kombination aus einem dreidimensionalen Volumentomografen und inte-

Abb. 1 _ Vor einem Jahr haben wir uns in unserem Zentrum für Implantologie und Zahnheilkunde für die Anschaffung eines Scanora 3D (Soredex) entschieden.



Abb. 1



Abb. 2_ Auf den dreidimensionalen Bildern stellte sich eine große Zyste dar, die von lingual bereits die äußere Knochenlamelle fenestriert hatte.

Abb. 3_ Anhand der Bilder kann der genaue Knochendefekt eindrucksvoll gezeigt werden. Die Operation lässt sich genauer planen.

grierten Panoramaschichtgerät. Scanora 3D arbeitet mit dem sogenannten Cone Beam Verfahren, deshalb wird das DVT im Englischen auch oft CBCT genannt. Beim Cone Beam wird die zu untersuchende Region durch einen Strahlenkegel erfasst und es werden permanent zweidimensionale Röntgenbilder angefertigt, die mithilfe einer speziellen Software in dreidimensionale Bilder umgesetzt werden. Es lassen sich optional vier verschiedene Gesichtsfelder (Field of View) einstellen. Je nach Fragestellung und Indikation kann sich der Behandler für ein Field of View entscheiden. So wird die Strahlenbelastung für den Patienten minimiert. Durch die Möglichkeit, eine Voraufnahme („Scout“) anzufertigen, um die exakte Ausrichtung des Patienten während der Aufnahme zu gewährleisten, sind Fehlaufnahmen praktisch ausgeschlossen. Metallartefakte treten im Gegensatz zum herkömmlichen CT nur sehr abgeschwächt auf.

_1. Patientenfall

Vor einigen Wochen wurde eine junge Frau in unserer Praxis vorstellig. Die Patientin klagte über Schmerzen im dritten Quadranten, die Beschwerden waren unklar und konnten von der Patientin nicht genau lokalisiert werden. Im Bereich der Fossa Canina war eine deutliche Schwellung erkennbar, die Schwellung war druckdolent. Des Weiteren klagte die Patientin über Schluckbeschwerden. Nach Anfertigung einer digitalen Panoramaschichtaufnahme zeigte sich im Bereich des unteren Eckzahnes eine Verschattung. Zur präoperativen Diagnostik wurde ein DVT angefertigt, um Informationen zu Nervenverlauf und Knochenwandstärke liefern zu können. Auf den dreidimensionalen Bildern stellte sich eine große Zyste dar, die von lingual bereits die äußere Knochenlamelle fenestriert hatte (Abb. 2). Anhand der Bilder kann der genaue Knochendefekt eindrucksvoll gezeigt werden. Die Operation lässt sich genauer planen (Abb. 3).

_2. Patientenfall

Bei einer 47-jährigen Patientin wurde im Rahmen der Implantatplanung ein DVT angefertigt. Als Zufallsbe-

fund wurde im Unterkiefer an Zahn 44 ein Zementom diagnostiziert und operativ entfernt. So konnte der Patientin geholfen werden, deren Befund sonst im Verborgenen geblieben wäre (Abb. 4).

Anhand der Bilder und Patientenfälle kann die Leistungsfähigkeit der digitalen Volumentomografie eindrucksvoll demonstriert werden.



Abb. 4_ Als Zufallsbefund wurde auf einem DVT, das bei einer Patientin für die Implantatplanung angefertigt wurde, im Unterkiefer an Zahn 44 ein Zementom diagnostiziert.

Die zu untersuchenden Strukturen lassen sich zu ihrer Umgebung gut darstellen. Das DVT hat seine Vorteile gegenüber dem CT in der geringeren Strahlenbelastung, es treten weniger Artefakte zum Beispiel durch Metallrestorationen auf und der Anwender profitiert von der genaueren Detaildarstellung.

Das DVT wird das konventionelle Röntgen beim Zahnarzt sicher nicht ersetzen, aber es wird bei vielen Behandlungen zur hilfreichen Unterstützung werden, besonders im Bereich der dreidimensionalen Implantatplanung.

_Kontakt

digital
dentistry

Praxis Dres. Sieper

Kölner Straße 294
51645 Gummersbach
Tel.: 0 22 61/2 21 90
E-Mail: sieper@sieper.net
www.sieper.net



Präzise 3-D-Diagnostik und Implantatplanung

Autoren_Dr. med. Frank Schaefer, Dr. rer. nat. Dagmar Schaefer

Bis 1971 zum ersten Mal eine Computertomografieaufnahme von einem Menschen erstellt wurde, war ein langer Vorlauf nötig: Bereits 1917 legte der Österreicher Johann Radon die mathematischen Grundlagen dafür. Die technische Umsetzung gelang erst in den 1950er- und 1960er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts durch Allan M. Cormack und Godfrey Hounsfield, die beide für ihre Leistungen 1979 den Nobelpreis erhielten. Seitdem erfolgte eine geradezu explosionsartige Entwicklung: Heute ist es möglich, das schlagende Herz am CT zu verfolgen.

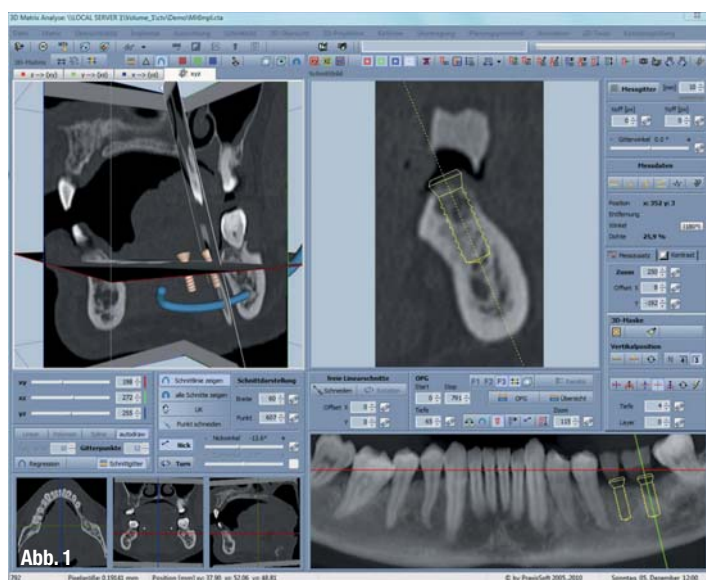


Abb. 1 Analysebildschirm des CTV-Systems.

„Mit der Einführung der digitalen (dentalen) Volumentomografie 1997 stand der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zum ersten Mal ein der Computertomografie vergleichbares Verfahren der 3-D-Darstellungs- und Rekonstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung. Mit der zunehmenden Verbreitung von 3-D-Aufnahmetechniken entwickelten sich auch spezielle, auf zahnmedizinische Probleme abgestimmte 3-D-Auswerteverfahren. Die Planung von dentalen Implantaten stand dabei meist im Vordergrund. Die wachsende Verbreitung von digitalen (dentalen) Volumentomografen erweitert die Möglichkeiten der Prädiagnostik von zahnärztlichen, chirurgischen Eingriffen und prothetischen Planungen im Rahmen oraler Rehabilitationen.

3-D-Diagnose- und Planungssystem

Anspruch des hier vorgestellten CTV-Systems (Firma Praxissoft) ist es, die durch bildgebende Verfah-

ren bereitgestellten Daten einerseits umfassend diagnostisch einzusetzen und andererseits die gewonnenen Ergebnisse präzise in die reale Welt zurückzuführen. Prinzipiell ist das Ergebnis einer jeglichen Bildbearbeitung grundlegend von den zur Verfügung gestellten Primärdaten abhängig.

Röntgenologische 2-D-Aufnahmen, wie OPG, Fernröntgenbild und Zahnfilm, sind dem Zahnarzt als tägliches Arbeitsmittel vertraut. Diese, den Abbildungsbereich auf zwei Dimensionen reduzierenden Darstellungen, genügen oft nur eingeschränkt den Anforderungen moderner Planungsverfahren. In zunehmendem Maße ist es sinnvoll und auch notwendig, zur Umsetzung gesamtstrategischer Planungskonzepte und präprothetischer Analysen die Realität dreidimensional im virtuellen Raum abzubilden. Voraussetzung für eine entsprechend differenzierte Diagnostik ist, die dreidimensionalen Bilddaten derart nachvollziehbar abzubilden, dass allen Beteiligten eine korrekte räumliche Orientierung ermöglicht wird, und gleichzeitig Bildmaterial mit optimaler Auflösung und Feinstrukturerkennung zur Verfügung zu stellen.

„Gehirnfreundliche“, auf dem Erfahrungsschatz des Behandlers aufbauende Darstellungen bieten die beste Grundlage für eine optimierte Vorgehensweise. Hier und bei der Herstellung einer kongruenten Situation zwischen virtueller Realität und Wirklichkeit weisen viele marktübliche Planungsprogramme Defizite auf. Das CTV-System geht durch seinen quasi analogen Bildverarbeitungsprozess einen neuen Weg und eröffnet Möglichkeiten, genau diesen Anforderungen zu genügen: Der Anwender erhält Darstellungen in gewohnter analoger Qualität – OPG, Fernröntgen und aussagefähige Schnittbilder beliebiger Orte und Winkel. Gleichzeitig werden die benötigten Bilder räumlich so dargestellt, dass eine Orientierung im Raum leichtfällt (Abb. 1).

MAKE EVERY CASE COUNT



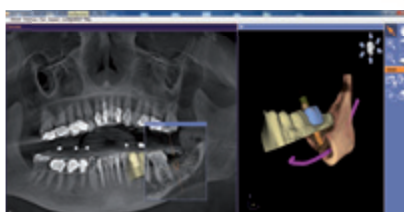
SICAT Implant

Jeder Fall zählt – Schnelligkeit und Sicherheit entscheiden bei Diagnose, Planung und Umsetzung implantologischer Therapien. SICAT bietet Zahnärzten ein komplettes System von der 3D-Diagnostik, inklusive Befundungstool, über die digitale Implantatplanung bis zur Fertigung präziser kostengünstiger Bohrschablonen.

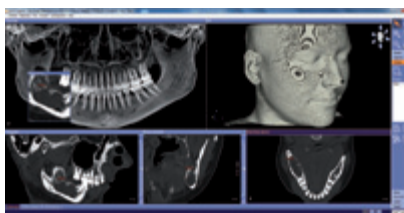
- Einfacher Datenimport von allen DVT oder CT Systemen
- Exakte Umsetzung durch SICAT Bohrschablonen mit garantierter Genauigkeit
- Günstige Software und Bohrschablonen bereits ab €160/Monat

Intuitive Softwarebedienung, exakte und kostengünstige Bohrschablonen – Implantatplanung die Sinn macht. Entdecken Sie jetzt SICAT Implant. Durch unseren Außendienst live in Ihrer Praxis oder im Internet:

www.sicat.de



Planung. Erstmals Fusionierung von optischen Abdrücken und virtueller Prothetik mit 3D Röntgendaten



Diagnose. Intuitiv geführt durch alle Ansichten

SICAT



Abb. 2_ Minimalinvasive Insertion von Implantaten

(a: Ausgangssituation Regio 36, b: Entfernen der Gingiva über dem geplanten Austrittspunkt des Implantates, vorher Markierung durch Bohrschablone, c: Zustand nach Entfernen der Gingivahaube, d: Aufbereiten des Implantatbettes durch die Bohrhülsen, e: Insertion des Implantates, f: Unmittelbarer postoperativer Zustand nach Applikation der Einheilkappe).

_Implantatplanung

Für die dentale Implantatplanung benötigt der Behandler einerseits Bilder, die die Platzverhältnisse und das reale Knochenangebot an den potenziellen Implantatpositionen wiedergeben, und andererseits eine sichere Möglichkeit der Übertragung der Planungspositionen auf den realen Patienten bezüglich Ort, Winkel und Tiefe des Implantates.

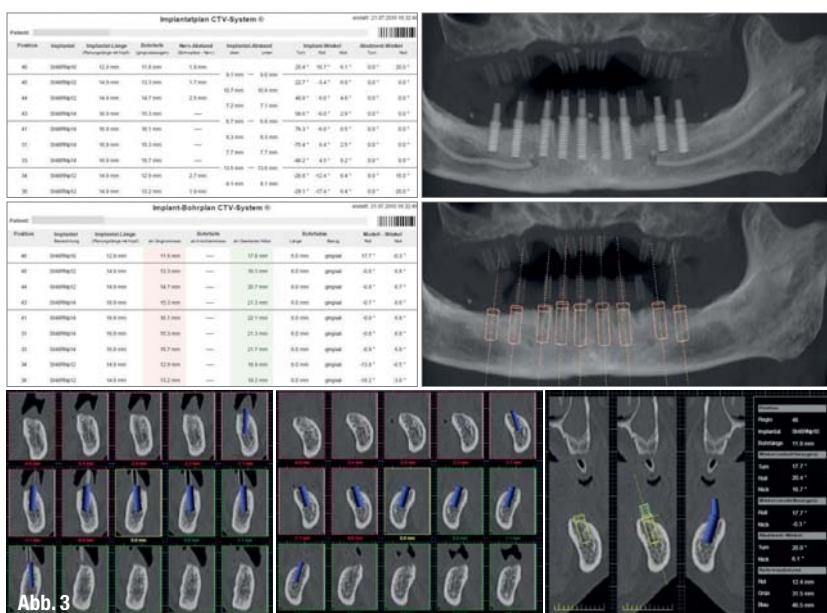
Im Gegensatz zu allen anderen am Markt befindlichen Planungssystemen werden die CT-/DVT-Bildensätze im CTV-System nach der realen Lage des Situationsmodells virtuell unabhängig von der tatsächlichen Position des Patienten bei der CT-/DVT-Aufnahme ausgerichtet. Dimensionskritische Prozesse werden im System softwareseitig ausgeführt und so eine größtmögliche Übereinstimmung zwischen realer und virtueller Situation erreicht. Die für die Rückübertragung notwendigen Kipp- und Drehbewegungen bei der Modelljustage werden elimi-

niert und der Übertragungsvorgang deutlich vereinfacht. Die Bezugsebene für dieses Vorgehen ist frei wählbar und wird durch den Zahntechniker individuell festgelegt. Hinsichtlich der interdisziplinären Zusammenarbeit mit den zahntechnischen Laboren ergibt sich die konsequente Umsetzung des Backward Planning. Die Herstellung der benötigten Hilfsmittel – Planungsschablone, Bohrschablone – erfolgt im konventionellen zahntechnischen Labor. Das CTV-System ist implantat- und guidesystemunabhängig. Die nachvollziehbaren Übertragungstechniken helfen, Fehler bei der Rückübertragung der Planungsdaten in die konkrete reale Situation zu minimieren und bilden eine sichere Grundlage für minimalinvasives operatives Vorgehen. Die Vorteile für den Patienten, aber auch für den Behandler, liegen auf der Hand: Optimale Ausnutzung des vorhandenen Knochenangebotes, damit häufig verbunden eine Reduzierung der Anwendung umfänglicher augmentativer Verfahren somit Minderung des OP-Risikos sowie in der Regel kürzere Operationszeiten für die Insertion der Implantate. Für den Patienten werden die beruflichen Ausfallzeiten in der Regel deutlich reduziert bzw. ganz vermieden, die Einheilung erfolgt in den meisten Fällen komplikationsloser, ohne Narbenbildung und mit guter Ausbildung des gingivalen Attachments (Abb. 2).

Das komfortable Kollisionsmanagement-Modul des CTV-Systems zusammen mit den enthaltenen Ausrichtfunktionen ermöglicht eine automatische Überwachung der Abstände zwischen geplanten Implantaten und im Implantat-Nervkanal. Es können alle geplanten Implantate gemeinsam oder in Gruppen zueinander, unter Einbeziehung der gewünschten Abutmentwinkel, parallelisiert werden. Automatisch werden die ausgerichteten Implantate wieder in den orthogonalen Kieferkammschnitt zurückgesetzt. Damit wird die Voraussetzung für eine prothetische Konstruktion geschaffen, die in der Regel auf Standardabutments zurückgreifen kann und somit zu einer Reduzierung des zahntechnischen Aufwandes führt.

Das CTV-System legt großen Wert auf einen forensisch exakten und nachvollziehbaren Dokumentationsprozess. Die Befundung und Dokumentation einzelner Bilder ist ebenso wie die Erstellung der gesamten Falldokumentation im „One-Click-Format“ möglich (Abb. 3). Die Dokumente werden im Portable Document Format (PDF) ausgegeben und somit ist sichergestellt, dass sie auch bei interdisziplinärer Zusammenarbeit von jedem Beteiligten eingesehen werden können. Einzigartig ist die unverwechselbare Kopplung von Planungs- und Laborprozessen durch die im Meistermodell verankerte RFID-Technologie. Über einen zum System gehörenden RFID-Reader können auch autorisierte außenstehende Personen wichtige Planungsdaten aus dem Meistermodell direkt abfragen.

Abb. 3_ Ausschnitt aus der „One-Click-Dokumentation“.



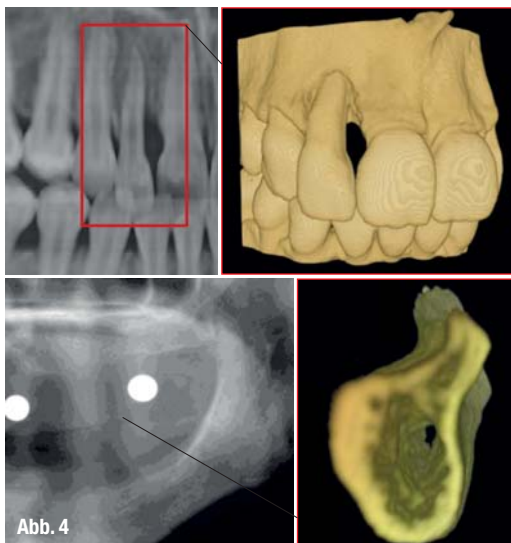


Abb. 4 Diagnostikbeispiele.

_Diagnostik

Selbstverständlich ist eine differenzierte Diagnostik auch die Grundlage der Planung von dentalen Implantaten. Mit dem CTV-System lassen sich aber alle Bereiche der Mund-, Kiefer- und Zahnheilkunde diagnostisch aufgrund der hervorragenden Ergebnis-Bildqualität abdecken. Parodontologische und endodontische Problemstellungen werden ebenso einer 3-D-Diagnostik zugeführt wie allgemein zahnchirurgische Probleme, wie verlagerte und retinierte Zähne, Kiefergelenkprobleme sowie Darstellung der realen räumlichen Knochenangebote als Grundlage für augmentative, restaurative Maßnahmen.

Für präoperative Planungen können Scanschablonen, ähnlich denen für Implantatplanungen, dem Patienten bei Aufnahme des CT/DVT eingegliedert werden, um anschließend die genaue Lage des retinierten Zahnes, des Augmentationsortes oder zu entfernender Osteosynthesematerialien im Patientenmund darzustellen. Die in Abbildung 4 gezeigten Beispiele verdeutlichen auch, dass aufgrund des erhaltenen hochqualitativen Bildmaterials eine anschauliche und verständliche Patientenaufklärung besonders hinsichtlich Befund, Therapiemöglichkeiten und Risikoerläuterung möglich ist. Bei entsprechender Auswahl des Aufnahmevolumens sind ebenso kieferorthopädische, diagnostische Aussagen erhältlich.

_Systeminterne Überprüfung der Bildbearbeitung

Um den für den Planungsprozess definierten QM-Standard einzuhalten, verwendet das CTV-System nicht nur mehrfach redundante Berechnungs- und Übertragungsverfahren, sondern auch ein Tool zum Qualitätsmanagement der Bildverarbeitung hin-

WorkNC[®]

DENTAL

Die Software macht den Unterschied!



Standard-Software
(ausgebrochene
Präparationsgrenze)



WorkNC Dental[®]
(saubere
Präparationsgrenze)

WorkNC Dental[®] bietet:

- Implantaterkennung
- Kurze Fräszeiten
- Automatische Bohrbearbeitung
- 5-Achs Simultanbearbeitung
- Optimale Materialausnutzung
- Automatisches Trennen der Haltestifte
- Automatische Bearbeitung von Unterschnitten
- Offenes System – Verarbeitung aller Scandaten
- Bearbeitung auf allen Maschinen

Sescoi[®]

Wir machen das Programm.

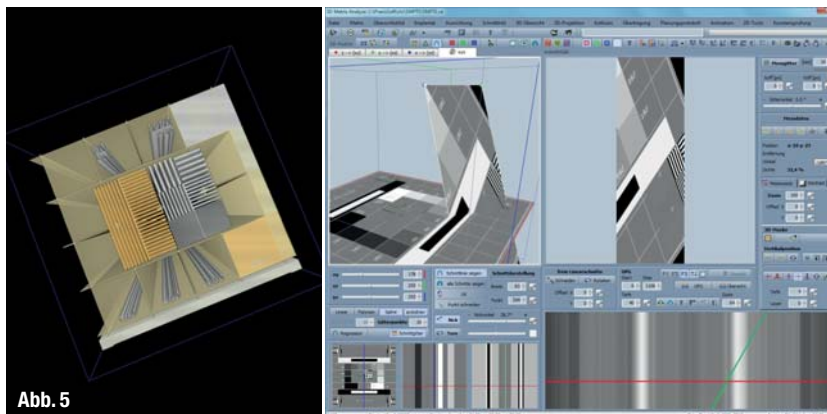


Abb. 5

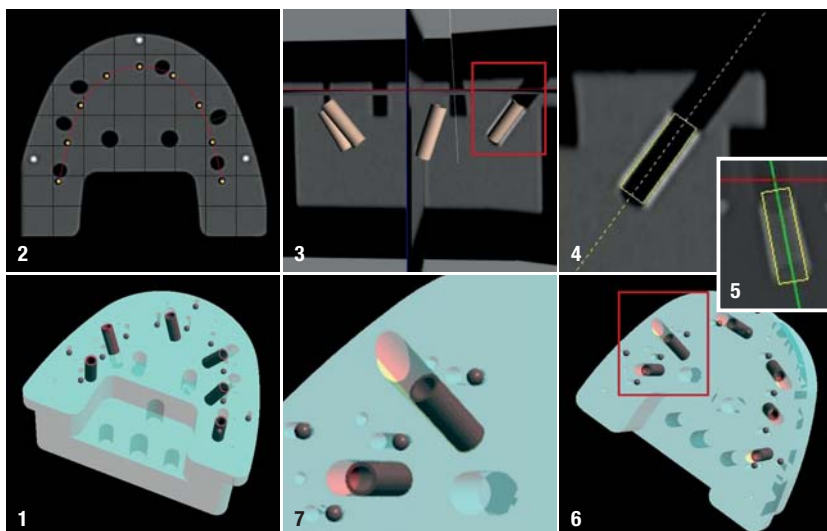
Abb. 5_ 3-D-Darstellung SMTPE-Testbild und Analysebildschirm mit SMTPE-Modul. Kontrolle der Bildverarbeitungsmathematik im CTV-System.

sichtlich korrekter Grauwertdarstellung und Maßhaltigkeit. Ausgehend von der Röntgenverordnung, dass Monitore einen ausreichenden Qualitätsstandard zur Befundung von digitalen Röntgenbildern aufweisen müssen, macht es Sinn, dass auch die Software, die derartiges Bildmaterial bearbeitet, ebenfalls in der Lage ist, das bearbeitete Bildmaterial in dem geforderten Qualitätsstandard zur Verfügung zu stellen. Das heißt, es muss durch die Software sichergestellt werden, dass keine unbeabsichtigten Bildverfälschungen bei der Bearbeitung des DICOM-Datensatzes entstehen. Mit dem im CTV-System integrierten SMTPE-Modul (Abb. 5) können potenzielle Berechnungsfehler erkannt und gleichzeitig der Monitor auf seine Konformität zur RÖV überprüft werden.

Durch die bereits benannten redundanten Berechnungswege der mit dem CTV-System erzeugten Darstellungen werden sowohl Berechnungsfehler der Software als auch Fehler im primären DICOM-Bildatensatz, besonders in den zusammengeführten Darstellungen des 3-D-Würfels, sichtbar.

Mit einem Prüfkörper wurde die Bildverarbeitung und Maßhaltigkeit des Systems ebenfalls überprüft. Dazu wurden in dem Prüfkörper Kugeln platziert sowie Hülsen in verschiedenen Winkeln. Nach einer

Abb. 6_ Überprüfung des CTV-Systems mit einem Prüfkörper.



3-D-Röntgenaufnahme wurde der Prüfkörper mittels der eingebrachten Referenzkugeln wie eine normale Patientenaufnahme nach seiner gewählten Bezugsebene ausgerichtet und in die abgebildeten Hülsen einfache Zylinder-„Implantate“ geplant. Die virtuell erhaltenen Positionen wurden mit den realen Positionen der Hülsen im Prüfkörper verglichen. Wie in der Abbildung 6 dargestellt, sind die Abweichungen marginal und entsprechen den Dimensionen der Auflösung der CT-/DVT-Aufnahme. Zurzeit sind weitere diesbezügliche Studien in Arbeit.

Zusammenfassung

Das ausschließlich zahnärztlich entwickelte virtuelle Darstellungs- und Planungssystem CTV ermöglicht eine sichere und unkomplizierte Planung implantologischer Eingriffe und verbessert damit entscheidend die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Prothetik, Chirurgie und Labor. Durch die intelligenten Bildbearbeitungsroutinen erhält man röntgenanaloge aussagefähige Ausschnittbilder und Übersichten, die einer differenzierten Diagnostik auch in anderen Bereichen der Zahnheilkunde neben der Implantologie zugänglich sind. Das spezielle Referenzierungsverfahren ermöglicht eine sichere Übertragung geplanter virtueller (Implantat-)Positionen in die reale Welt und damit die Durchführung minimalinvasiver Operationstechniken.

Die automatische Erstellung der umfangreichen Falldokumentation und Befundungsmöglichkeiten sowie die Speicherung der implantologischen Daten direkt im Planungsmodell durch RFID-Technik garantieren einen hohen Grad der forensischen Sicherheit.

Redundante Berechnungsverfahren, das integrierte SMTPE-Modul und die Überprüfung der Berechnungs- und Übertragungsmethoden anhand eines Prüfkörpers minimieren die Fehlermöglichkeiten der Software.

Mit dem CTV-System ist eine breite interdisziplinäre Zusammenarbeit sowohl mit medizinischen Fachkollegen als auch mit dem zahntechnischen Labor effizient möglich. Es übertrifft die bisherigen Planungs- und Auswertverfahren in vielen Parametern und in der konkreten Praktikabilität.

Kontakt

digital
dentistry

Dr. med. Frank Schaefer

Praxis
Haarbergstr. 21
99097 Erfurt
Tel.: 03 61/4 23 07 13
E-Mail: PraxisSoft@web.de



SCAN MICH



Bilder

Digitale Dentale Technologien

VIRTUELLE KONSTRUKTION UND FUNKTION WACHSEN ZUSAMMEN

3./4. FEBRUAR 2012 | HAGEN

DENTALES FORTBILDUNGSZENTRUM HAGEN

HAUPTSPONSOR

3M ESPE

WORKSHOPS FOLGENDER FIRMEN

3M ESPE

AMANN GIRRBACH

DATRON

pritiDenta

simeda

sirona
The Dental Company

straumann

REFERENTEN U.A.

Prof. Dr. Daniel Edelhoﬀ/München
Prof. Dr. Dr. Albert Mehl/Zürich (CH)
Prof. Dr. Joachim Tinschert/Aachen
Dr. Peter Gehrke/Ludwigshafen
Dr. Jürgen Reitz/Hamburg
Dipl.-Phys. Joachim Nebel/Kaiserslautern
ZTM Benjamin Votteler/Pfullingen
German Bär/St. Augustin
Enrico Steger/Gais (IT)

Wissenschaftliche Leitung:
ZTM Jürgen Sieger/Herdecke

THEMEN U.A.

- Von der Implantatnavigation zur CAD/CAM-Prothetik
- Einklang von Ästhetik und Funktion bei der digital unterstützten Zahngestaltung
- Wie viel Funktion braucht die Zahnarztpraxis?
Zebris – Der Weg zur sicheren Prothetik
- Zukunftsvision in der Dentaltechnik?
Genaueres materialschonendes Abtragen aller Werkstoffe mit UltrakurzpulsLasern
- Rationelle hoch ästhetische Fertigung von Vollkeramikkronen unter Zuhilfenahme von Kronenrohlingen
- Intraorale Scanner-Technologie – Das Tor in die Zukunft der digitalen Zahnmedizin?
- Das virtuelle FGP und seine Anwendung
- Der virtuelle Artikulator

Faxantwort **03 41/4 84 74-3 90**

Bitte senden Sie mir das Programm zum Symposium
DIGITALE DENTALE TECHNOLOGIEN
am 3./4. Februar 2012 in Hagen zu.

E-MAIL-ADRESSE

PRAXISSTEMPEL

Weichgewebsmanagement mittels schablonengeführter Navigation

Autor_Dr. Frank Spiegelberg

Bei notwendiger Entfernung eines Einzelzahns im Frontzahnbereich und weitgehend kariesfreiem Restgebiss ist nach heutigem Wissensstand gewebeschonendes Vorgehen eine notwendige Voraussetzung für den Behandlungserfolg. Dabei gewinnen ästhetische Aspekte immer mehr an Bedeutung.

Gestiegene Ansprüche an die Ästhetik seitens der Patienten hat zu höheren Anforderungen an die Implantologen, Zahntechniker und Prothetiker geführt. Besonders im Frontzahnbereich ist die Maxime, Implantate einer prothetisch orientierten Planung gemäß zu positionieren.^{2b} Hierbei wird das Konzept des „Backward Planning“ berührt. Von einem prothetischen Set-up der Endsituation ausgehend, wird die detaillierte Planung durchgeführt. Sollte sich das Knochenvolumen als insuffizient erweisen, muss es entsprechend augmentiert werden. Garber und Belser nennen als erste Leitlinie „restauration driven implant placement“ und als zweite „implant site development“.^{2b}

Falldarstellung

Die erwähnten Bedingungen an die Ästhetik bei der Implantologie im Frontzahnggebiet, Management der Rot-Weiß-Ästhetik und präprothetische Planung versuchen wir durch den hier vorliegende Patienten-

fall zu veranschaulichen: Eine 42-jährige Patientin stellte sich uns mit Wurzellängsfraktur des linken seitlichen Schneidezahnes vor. Sie ist Nichtraucherin und hatte keine parodontalen Vorschädigungen bei kariesfreiem Restgebiss.

Spezielle Anamnese des Zahnes 22: Der Zahn wies bereits zuvor einen kariösen Defekt auf, welcher primär mit einer Kompositfüllung versehen wurde. Jedoch ergaben sich in der Folgezeit Probleme hinsichtlich einer Undichtigkeit dieser Füllung. Zunächst wurde eine Wurzelbehandlung vorgenommen. Nach weiterem Hartsubstanzverlust wurde er mit einem Stiftkernaufbau versorgt und überkront. Danach kam es allerdings zu verschiedenen Beeinträchtigungen. Bis hier erfolgte die Versorgung der Patientin alio loco.

Aufgrund der Wurzellängsfraktur des Zahnes 22 wurde die Patientin zur Implantation an uns überwiesen. Im ersten Schritt erfolgte die operative Entfernung der Zahnwurzelfragmente. Zusätzlich wurde, gemäß dem Vorgehen von Garber und Belser (1995) in der gleichen Operation ein Weichteilgewebstransplantat zum Verschluss der Extraktionsalveole und zum Volumenerhalt der Gingiva propria sowie des Kieferkamms eingebracht. Dies diente dazu, einen Schleimhautkollaps zu vermeiden und die Knochenstruktur zu stützen, damit später in die entstandene Extraktionsalveole hinein – in eine gut dimensionierte Knochen- und Weichgewebeumgebung – ein Implantat gesetzt werden konnte. In Regio 22 war die labiale Knochenlamelle nicht mehr vollständig erhalten. Daher wurde während der Versorgung der Extraktionsalveole und vor dem Weichgewebeverschluss zur Knochenaugmentation das Ridge-Preservation-Verfahren angewandt, um den Knochenwanddefekt mit Bio-Oss® Collagen und Bio-Gide® (beides Fa. Geistlich, Baden-Baden) aufzufüllen und den verbliebenen Knochen zur Regeneration anzuregen.

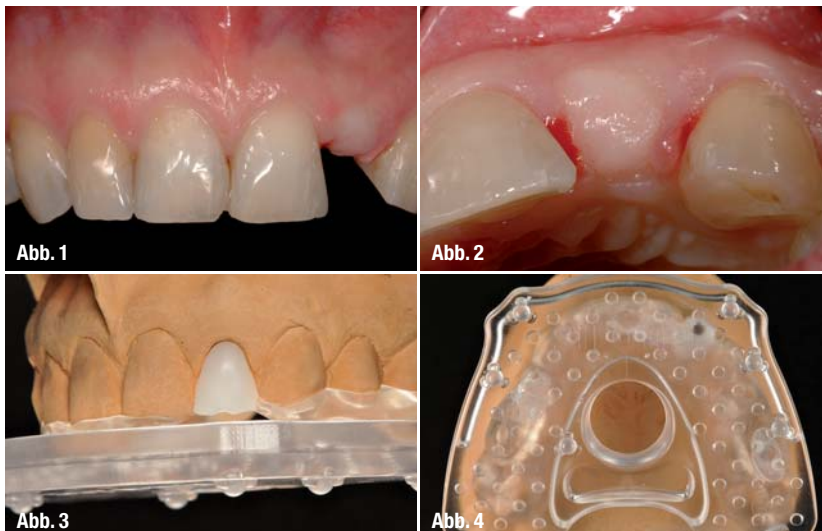
Iglhaut (2006) erwähnt eine Studie von Esposito et al. aus dem Jahr 1993, welche die Wichtigkeit der dreidi-

Abb. 1 _ Klinische Ausgangssituation nach Exzaktion Zahn 22.

Abb. 2 _ Z.n. Ridge Preservation und Schleimhautdeckelung.

Abb. 3 _ Röntgenschablone mit Bariumsulfatzahn.

Abb. 4 _ Röntgenschablone mit SICAT-Referenzplatte.



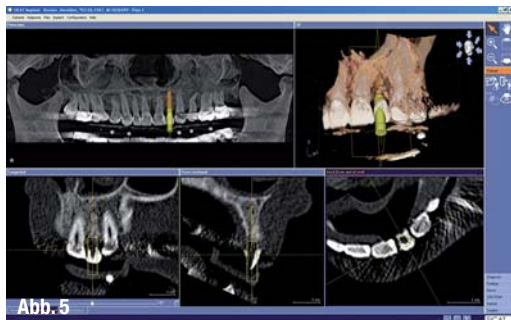


Abb. 5_ SICAT Implant-Planungssoftware.

mensionalen Implantatposition auch in Hinsicht auf die Wurzeln der Nachbarzähne herausstellt. Nicht nur dies, sondern auch das Knochenvolumen muss bei der Planung genauestens bestimmt werden, um die Implantation so sicher und stabil wie möglich zu machen. Dies ist ein Grund für die stark gewachsene Bedeutung der 3-D-Diagnostik in der Implantologie. Die präimplantologische Diagnostik erfolgte mittels DVT, einem präzisen Verfahren zur Wiedergabe und Vermessung der anatomischen Strukturen im kraniofazialen Bereich.¹ Die implantologische Planung wurde mit der Software „SICAT Implant“ durchgeführt.

Vorgehen im Detail

Im Einzelnen stellte sich der Workflow folgendermaßen dar: Im Anschluss an die Abdrucknahme des Oberkiefers mit Einzelzahnölücke sowie des Gegenkiefers mit Bissnahme wurde im Labor die fehlende Zahnkrone auf dem Modell ersetzt. Dazu wurde ein Wax-up erstellt und basierend darauf ein Ersatzzahn aus Kunststoff der Firma Anaxdent (Bariumsulfatbeimischung) angefertigt (Abb. 3). Bariumsulfat ist röntgenopak und diente dazu, die Zahnkrone bzw. den Situs der zukünftigen Krone im DVT sichtbar zu machen. Abgebildet wird in einem DVT die Bariumsulfatkrone in Relation zu den weiteren Zähnen und den knöchernen Strukturen, dargestellt als 3-D-Rekonstruktion und/oder Schichtbild (Tomografie). Aus dem Gipsmodell mit modellierter Ersatzkrone wurde eine Schiene aus klarem Autopolymerisat angefertigt (Abb. 4) und diese mit eingearbeiteter Ersatzkrone im Patientenmund angepasst, bis sie perfekt passte. Diese Schiene wurde mit der standardisierten Aufbissplatte von SICAT, die als Referenzkörper sechs Glaskugeln enthält, kombiniert und ergab so die Röntgenschablone. Erst jetzt folgte der DVT-Scan. Dies bedeutet, dass schon vor der Bildgebung die Passung der Röntgenschablone kontrolliert wurde. Die Präzision der genauen Planungsübertragung ist durch den gesicherten identischen Sitz ein- und derselben Schablone beim Scan und nach Umarbeitung dieser in die Bohrschablone beim geführten Implantieren von entscheidendem Vorteil. Dies unterstreicht den Aspekt der Sicherheit des sogenannten Backward Plannings, bei dem bereits im Vorfeld determiniert wird, wie die prothetische Ver-



Die Vorzüge von Flexibilität.

Das neue CS 9300 System:

Die ultimative "All-In-One"-Lösung mit "Flexi-Field-Of-View"

Das neue CS 9300 liefert jederzeit optimale Ergebnisse für eine bessere und sicherere Diagnose. Das CS 9300 ermöglicht Ihnen die Auswahl eines optimalen Sichtfeldes für jede Diagnoseaufgabe.

Um eine hohe Bildqualität für jede Modalität mit der jeweils geringstmöglichen Strahlendosis zu erhalten, benötigen Sie nichts weiter als die "All-In-One"-Lösung CS 9300.

- "Flexi-Field-Of-View" mit wählbaren Volumengrößen von 5 cm x 5 cm bis 17 cm x 13,5 cm
- Panorama-, 3D- und optional Cephalometrie*-Lösung in einem System
- Hervorragende Bildqualität mit einer Auflösung von bis zu 90 µm
- Intelligentes Dosismanagement

Carestream Dental Innovation Tour 2011

Tourdaten unter:

www.carestreamdental.com

Tel.: +49 (0)711 20707306

oder informieren Sie sich auf einer der regionalen Fachdental-Veranstaltungen

*Verfügbar ab Herbst 2011

© Carestream Health, Inc. 2011. Das Markenzeichen und die Handelsaufmachung von Kodak werden unter Lizenz von Kodak genutzt.



Abb. 6_ Umgearbeitete SICAT Bohr-
schablone mit Masterhülse.

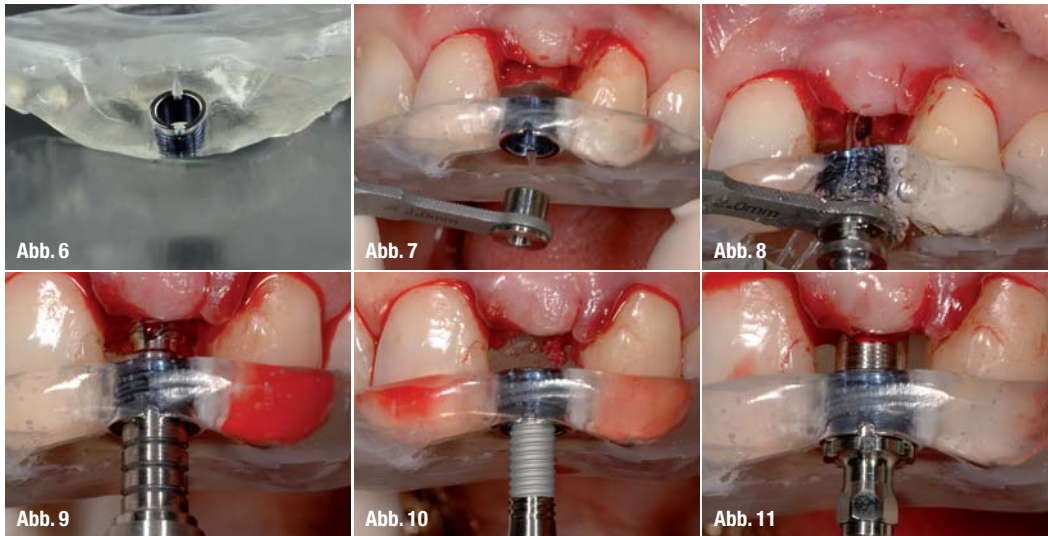
Abb. 7_ Reduktion des
Bohrdurchmessers.

Abb. 8_ Tiefenstopp kurz
vor Anschlag.

Abb. 9_ Screw Tap mit Skalierung.

Abb. 10_ Einbringen des Implantates.

Abb. 11_ Rotationsausrichtung des
Implantat-Einbringpfostens.



sorgung bei Behandlungsende aussehen soll. Nach dem DVT-Scan lag ein 3-D-Datensatz im DICOM-Format vor. DICOM steht für Digital Communications in Medicine und bezeichnet ein portables Datenformat, das von verschiedenen Software-Produkten ausgelesen und als anatomische 3-D-Darstellung unter gezielter Hervorhebung bestimmter Gewebe oder anatomischer Strukturen visualisiert werden kann. Der DICOM-Datensatz wurde von der Software SICAT Implant eingelese. Nun lagen sämtliche relevanten Strukturen (knöcherne Komponenten, Zähne, Nerven, vaskuläre Strukturen) und die vorgefertigte „Prothetik“ als Grundlage für die implantologische Planung vor. Aufgrund der Daten konnte sowohl das Implantat hinsichtlich Länge und Durchmesser gewählt als auch dessen Platzierung im Alveolarknochen unter Beachtung des interradiikulären Abstandes und des sagittalen Knochenangebotes vorgenommen werden (Abb. 5). Bezüglich des Implantatsystems fiel die Entscheidung auf das BIOMET 3i-System. Das Implantat wurde in den Dimensionen 3,25 mm Durchmesser und 11,5 mm Länge gewählt. Als Bohrsystem kam das

Navigator®-System von BIOMET 3i zum Einsatz. Diese Planungsdaten wurden (Implantattypus, Positionierung) digital auf CD gebrannt und mit der Röntgenschablone samt Modelle an die Firma SICAT (Bonn) geschickt. Dort wurde die Röntgenschablone in eine Bohrschablone umgearbeitet, eine Masterhülse eingesetzt und an uns zurückgesendet (Abb. 6). Der Implantationssitus mit dem krestalen Knochen wurde unter Darstellung eines Defektes freigelegt. Zur Pilotbohrung wurde die Bohrschablone im Oberkiefer eingesetzt und ein Handle (Reduktionshülse mit Griff) aus dem Navigator®-Kit in die Masterhülse der Bohrschablone eingeführt, um den Durchmesser entsprechend dem vorgegebenen Protokoll zu reduzieren (Abb. 7). Die Bohrung erfolgte in zwei Schritten: zunächst die erwähnte Pilotbohrung mit einem Starterbohrer (2 mm Durchmesser) und anschließend die eigentliche Bohrung mit einem 2,75-mm-Bohrer mit Tiefenstopp (Abb. 8) und ebenfalls mit dem dazugehörigen durchmesserreduzierenden Handle. Dies gewährleistete eine präzise Führung bei der Bohrung. Um Materialabrieb an der Hülse zu vermeiden, verfügen die

Abb. 12_ Implantat in situ
von okklusal.

Abb. 13_ Panoramaröntgen
nach Implantation.

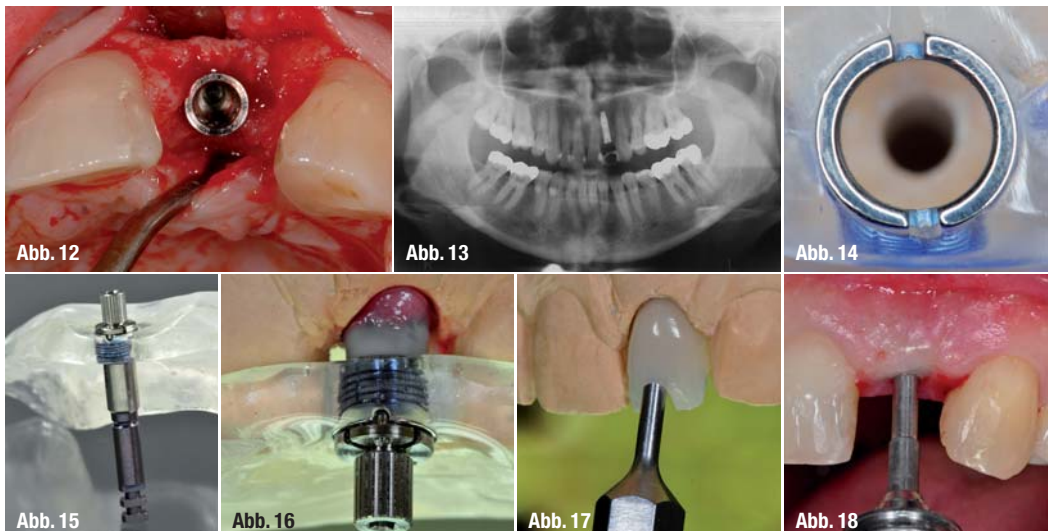
Abb. 14_ Masterhülse der
Navigationsschablone.

Abb. 15_ Komplex aus Schablone,
Einbringpfosten und Implantatanalog.

Abb. 16_ Fixierung des Implantat-
analog im Meistermodell.

Abb. 17_ Vertikal verschraubtes LZP.

Abb. 18_ Minimalinvasive Freilegung.



Bohrer über einen nach innen verlegten, schneidenden Anteil. Mit einem ScrewTap (Gewindeschneider) wurde – direkt durch die Masterhülse der Bohrschablone, d.h. ohne Handle – ein Gewinde geschnitten (Abb. 9). Der ScrewTap verfügte, anders als die Bohrer, nicht über einen Tiefenstopp, sondern über eine Skalierung zur Tiefenkontrolle. Das Implantat wurde mit einem Einbringpfosten verschraubt und damit durch die Masterhülse bis zum Tiefenstopp der digitalen Planung entsprechend subkrestal in die Knochenkavität eingedreht (Abb. 10). Wichtig waren Positionierungsgrillen an der Masterhülse, um über den Einbringpfosten die Rotationsausrichtung festzuhalten (Abb. 11–13).

Parallel zur gedeckten Einheilung wurde labortechnisch eine langzeitprovisorische Implantatkrone hergestellt, um diese gleich bei der Freilegungsoperation des Implantates einzusetzen. Hierzu wurde die SICAT-Bohrschablone auf das Hartgipsmodell platziert. Es handelte sich hierbei um dasselbe Modell, welches zur Herstellung der Röntgenschablone gedient hatte. Mit einem 4-mm-Bohrer wurde ein Implantatkanal gebohrt (Abb. 14). Der Implantatanalog-Einbringpfosten-Bohrschablonen-Komplex wurde auf das Modell gesetzt. Hierbei erfolgt eine Gleichschaltung der Rotationssicherung anhand einer Positionierungsgrille eines speziellen Laboranalog-Einbringpfosten, wel-

che in die Nut der Masterhülse greift (Abb. 15). Diese gewährleisteten auch hier die korrekte Rotationsausrichtung des Laboranalog gleich zu jener im Mund. Wie bei der Implantation im Mund wurde das Implantatanalog samt Analog-Einbringpfosten platziert und mit Autopolymerisat fixiert (Abb. 16).

Der Zahntechniker hat nun das ursprüngliche Planungsmodell in ein „Meistermodell“ überführt. Ein provisorischer Aufbau wurde auf dem Analogpfosten aufgebracht, auf die korrekte Höhe zugeschnitten, abgeschrägt und mit zahnfarbenem Lack opakisiert. Die provisorische Krone aus einem Kunststoff für provisorische Aufbauten wurde gemäß des zuvor hergestellten Wax-ups um den gekürzten und abgeschrägten provisorischen Aufbau herum modelliert (Abb. 17). Die Verschraubung bleibt vertikal offen. Der Schraubenschaft wird nach dem Einsetzen mit zahnfarbenem Komposit verschlossen.

Im Vergleich zu einem konfektionierten Gingivaformer hat diese provisorische Implantatkrone einen entscheidenden Vorteil: Gingivaformer besitzen einen runden Durchmesser, welcher jedoch nicht kongruent zu der natürlichen, immer individuellen Anatomie des Zahnquerschnitts ist. Einen ästhetischen Übergang zwischen Abutment und Gingivasaum zu erreichen oder gar eine natürliche Zahnfleischpapille, ist dann

ANZEIGE

Der Weg zum perfekten Lächeln: Digitalisierung.



Eine ästhetische Zahnversorgung zuverlässiger, schneller und ökonomischer als bisher zu realisieren – das ist das Ziel des neuen priti®process. Er integriert bekannte CAD/CAM-Systeme, bietet darüber hinaus eine neue Imaging-Technologie und ermöglicht den Einsatz vorgefertigter Glaskeramikkronen.
www.pritidenta.com

Abb. 19_ Dehnung der Weichgewebe bei Freilegung.

Abb. 20_ LKP-Krone von basal.

Abb. 21_ Durch LKP ausgeformte Weichgewebe.

Abb. 22_ Definites

CAD/CAM-Abutment und Kappchen.

Abb. 23_ Individuelles Emergenzprofil.

Abb. 24_ Zustand vor Implantation.

Abb. 25_ Definitive Implantatkrone.



eher zufällig. Anders ist es mit einem individuell vor der Freilegung bereits gefertigten Langzeitprovisorium, welches physiologisch geformt ist und einen idealen Reiz für die Ausformung des Zahnfleischsaumes darstellt. Auf diese Weise lässt sich idealerweise bereits unmittelbar ab der Freilegung des Implantats die Struktur der Weichgewebe optimal einstellen (Weichgewebemanagement) (Abb. 18 und 19). An dieser Stelle wurde der Fall an den überweisenden Hauszahnarzt zurückgeleitet. Der Vorteil eines sicheren Langzeitprovisoriums für die Phase der prothetischen Herstellung der definitiven Implantatkronen ist das leichte und stabile Handling (mehrfaches Abnehmen des LZPs zu Abformungen, Bissnahme und Anproben möglich). Die weiteren Schritte erfolgten durch den Überweiser. Nach guter Weichteilausformung durch das Langzeitprovisorium bestand der nächste Schritt in der Anfertigung der endgültigen Krone (Abb. 21). Bei der Herstellung des definitiven Abutments und der endgültigen Krone kam mit einer Modifikation das sogenannte Encode®-Verfahren von BIOMET 3i zum Einsatz. So war es möglich, die im Vorfeld gut vorbereitete Gingiva zu optimieren und ein natürliches Emergenzprofil zu gestalten. Das Abutment sowie die Zirkoniumoxidkappe wurden nach den Vorgaben individuell mittels CAD/CAM-Verfahren gefräst. Abbildung 22 stellt das CAD/CAM-Abutment und Kappchen direkt nach Anlieferung dar. Es folgte schließlich die (Abb. 25) Eingliederung der endgültigen Krone. Das Ziel, eine funktionell und ästhetisch optimale Lösung, war erreicht.

entwickelt sich mittlerweile zum Goldstandard. Jedoch ist die Struktur des Weichgewebes und dessen natürliche Ausformung noch immer nicht der Regelfall. Im vorliegenden Fall ist allerdings gerade dies nun sehr zufriedenstellend erreicht worden. Maßgeblich waren hier die schonende, minimalinvasive Behandlung des Weichgewebes (vorsichtige Dehnung statt größerer chirurgischer Inzision) und die möglichst frühzeitige, aktive Ausformung des Emergenzprofils. Das Ergebnis zeigt eine nicht nur optimal geformte Zahnkrone, sondern vor allem auch ein vollkommen natürliches, ästhetisch verlaufendes Gingivaprofil. Im vorliegenden Fall wurde die ästhetisch aussehende Krone mit einem natürlich verlaufenden Weichteilprofil durch Erhaltung des Gewebes nach der Exzision und initialer Ausformung der Gingiva direkt ab Freilegung des Implantates ermöglicht. Der Schlüssel zum Erfolg war hier die individualisierte computer- bzw. robotikgestützte, präzise Herstellung der einzelnen Komponenten (Abutment und Kappe) und die Verwendung möglichst hochwertiger, natürlich aussehender Materialien (Zirkonoxid, Schichtkeramik).

Ich bedanke mich für die Unterstützung bei Dr. Petra Schumacher, den Zahntechnikern Maja Fiur und Christoph Buhl sowie Dipl.-Biol. Nicole Drinkuth für die Hilfe, Vorbereitung und Durchführung der Patientenbehandlung.

_Resümee

Eine Frontzahnücke Regio 22 wurde bei einer Patientin implantologisch versorgt. Aus ästhetischen Gesichtspunkten stellt die Frontzahnregion ganz besonders hohe Anforderung an den Implantologen in Bezug auf die Navigation und das Weichgewebemanagement. Das Zusammenspiel zwischen präimplantologischer Planung und Guided-Surgery-Prozedur

_Kontakt

digital
dentistry

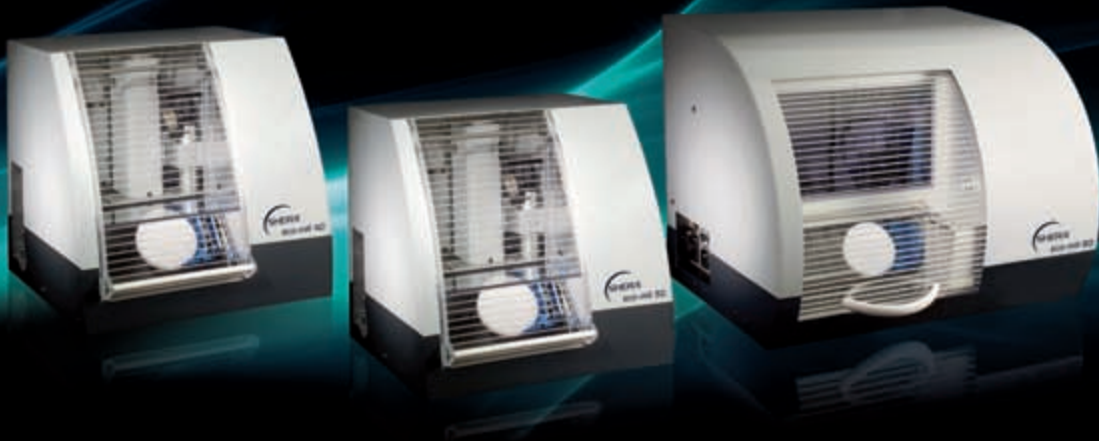
Dr. Frank Spiegelberg

Schillerstraße 26
60313 Frankfurt am Main
Tel.: 0 69/21 99 92 44
E-Mail: info@dr-spiegelberg.de
www.dr-spiegelberg.de





Plug & Play



Stecker rein und los geht es mit dem Fräszentrum in den eigenen vier Laborwänden. Die digitalen Fräsgeräte SHERAeco-mill sind klein, einfach zu bedienen, sehr wirtschaftlich und arbeiten äußerst präzise, dank der speziell für die Zahntechnik entwickelten Software.

Auch bei den SHERAdigital-Produkten profitieren Sie vom gewohnt zuverlässigen, schnellen und kompetenten SHERA-Service. Mehr Infos unter www.shera.de oder persönlich in der SHERA beim Digital-Info-Treff.

Kronendesign in mehrfach geschichteten Kronenrohlingen

Autor_Martijn van Wort



_Einleitung

Die schnelle und einfache, aber auch ästhetisch ansprechende digitale Fertigung von Vollkronen und Brücken ist eines der Gebiete, das momentan im besonderen dentalen Fokus steht. „Transparente“ Zirkonoxide sowie Feldspat- (Mark II, VITA) oder Silikatkeramiken (e.max, Ivoclar Vivadent) streiten hier um ihre Anwendung. Allen diesen Lösungen ist zum momentanen Zeitpunkt eines gemein: ein monolithischer (aus einem Stück) Werkstoffrohling. Hierdurch ist die Bearbeitung mittels

CNC-Fräsmaschine nicht komplex. Der zu schleifende Rohling ist analog der gewohnten Vorgehensweise in der Maschine einzusetzen. Allerdings besitzen diese Rohlinge auch nur eine Farbe pro Rohlingstyp. Der Aufbau, der aus diesen Rohlingen hergestellten Kronen, ist somit, auch wenn eine anschließende Bemalung eine Mehrschichtigkeit suggerieren soll, nicht dem eines natürlichen Zahns entsprechend. In Bezug auf ihre ästhetische Wirkung werden solche Systeme, bezogen auf eine naturidentische Schichtung, immer an ihre Grenzen stoßen. Somit geht auch die Weiterentwicklung des Werkstoffes im Bereich der Feldspatkeramik zu mehrschichtigen Rohlingen. Der Rohling an sich bleibt immer noch monolithisch (ein Werkstoff), wird aber in verschiedenen Bereichen unterschiedlich eingefärbt (Trilux, VITA). Problematisch



Abb. 1

Abb. 1_Mehrschichtige, monolithische Kronenrohlinge in anatomischer Zahnform.

» QR-Code

Der schnelle Weg zur Information



Video



Video

QR-Codes

QR-Codes ermöglichen einen noch **schnelleren Zugang auf mediale Zusatzinformationen** im World Wide Web. Diese können **kostenlos, flexibel und blitzschnell** vom Leser abgerufen werden. Diese QR-Codes findet der Leser ab sofort in allen Printprodukten der OEMUS MEDIA AG.



Fotografieren Sie den **QR-Code** mit Ihrem QR-Code-Reader (kostenfrei erhältlich in jedem App Store). Ihr QR-Code-Reader entschlüsselt die im Code enthaltenen Informationen und leitet Sie direkt weiter.



Video



Bildergalerie



E-Paper



sonstige mediale Inhalte

Nutzbare für Geräte mit Kamera und entsprechender QR-Reader-Software. Der Begriff „QR-Code“ ist ein eingetragenes Warenzeichen des DENSO WAVE INCORPORATED.

www.zwp-online.info

FINDEN STATT SUCHEN.

ZWP online

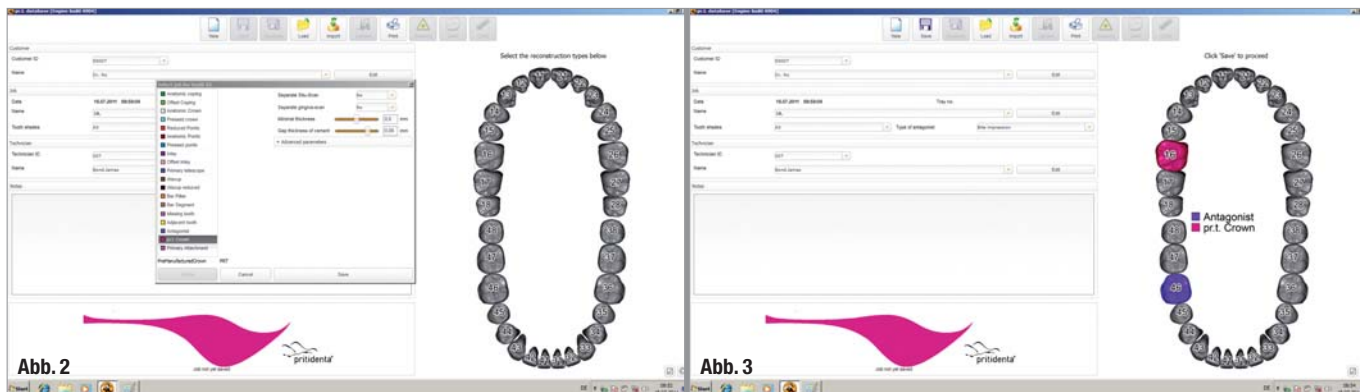


Abb. 2 Das in Exocad integrierte priti-Add-on.

Abb. 3 Auswahl der priti-Krone zum Kronendesign.

Abb. 4 Automatische Positionierung der Bibliothekskrone sowie der Präfabkronen in der Software.

Abb. 5 Auswahlmöglichkeit zwischen drei unterschiedlichen Zahnformen.

Abb. 6 Die Bibliothekskrone liegt innerhalb der Präfabgeometrie.

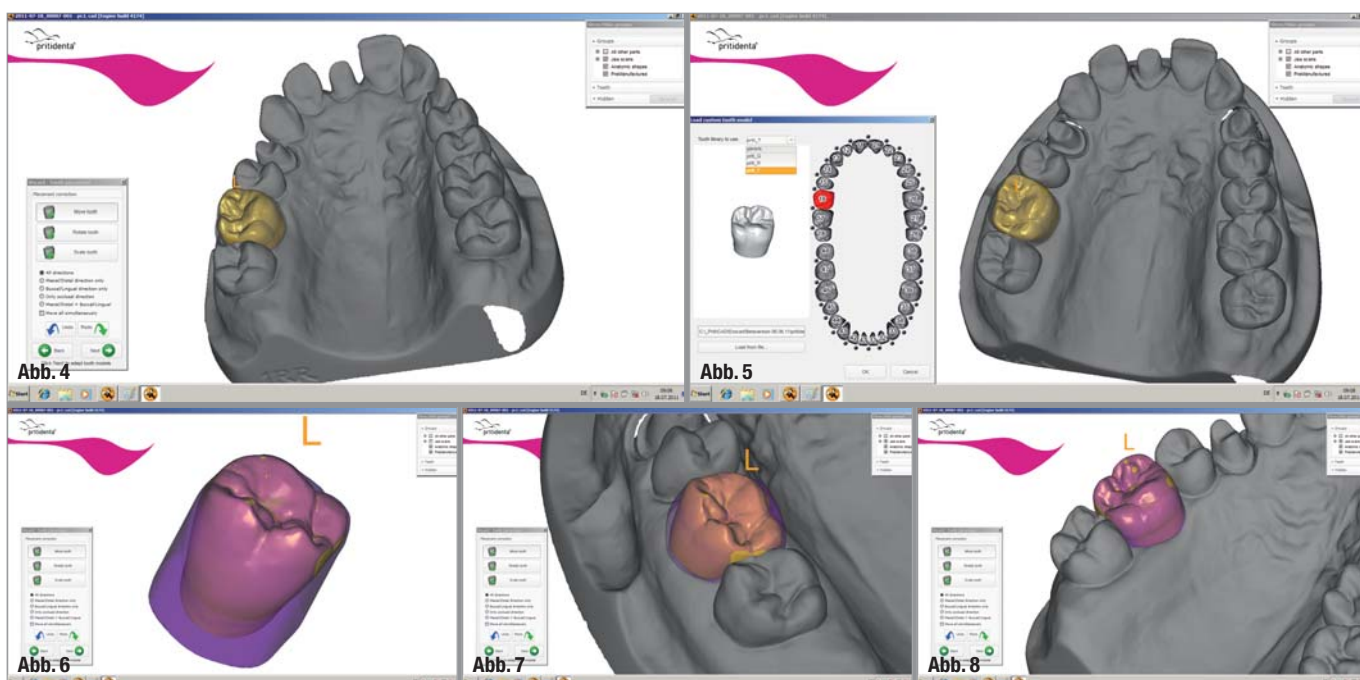
Abb. 7 Wird die Bibliothekskrone versetzt, folgt die Präfabkronen entsprechend.

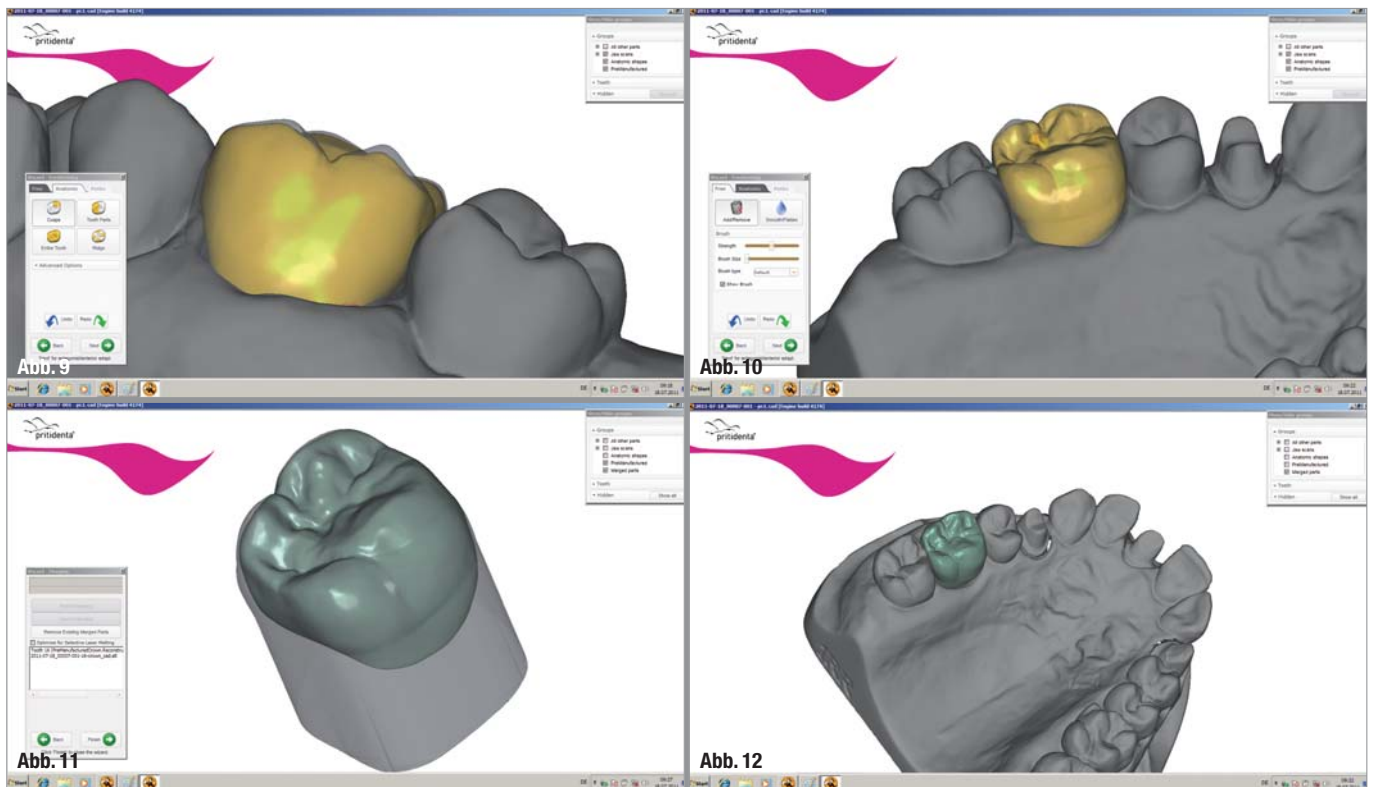
Abb. 8 Die Größe des ausgewählten Präfabs wird oberhalb der Krone angezeigt.

bei diesen mehrschichtigen Rohlingen ist allerdings, diese Standardschichtung mit der individuellen CAD-Konstruktion der Krone und der gewünschten Farbwirkung reproduzierbar abzustimmen. Da in der Anwendung zuerst die CAD-Krone konstruiert wird und im Anschluss im Rohling entsprechend des vorgegebenen Farbverlaufs positioniert werden soll, bleibt ein großer Interpretationsbereich, wo die für die gewünschte Farbwirkung richtige Lage der Krone im Rohling ist. Die konsequente Weiterentwicklung eines mehrschichtigen, monolithischen Keramikrohlings ist die Herstellung von Rohlingen, die neben ihrer Mehrschichtigkeit auch eine natürliche Zahnform aufweisen. Ein naturidentischer Schichtaufbau kann so bereits im Rohling erfolgen. Der Techniker kann aufgrund der anatomischen Rohlingsform die Farbschichtung während seiner CAD-Konstruktion mit einbeziehen. Die Farbwirkung nach dem maschinellen Beschleifen ist somit vorher-sagbar.

Sortiment

Dieses Konzept der vorfabrizierten oder präfabrizierten Keramikronenrohlinge, die eine natürliche Schichtung als auch Kronenform aufweisen, wird von der Firma pritienda verfolgt. Der zur Schleifbearbeitung eingesetzte Rohling ist aus der bewährten VITA Mark II Feldspatkeramik hergestellt. Die ästhetische Wirkung als auch das Abrasionsverhalten (ähnlich dem eines natürlichen Zahns) und ein bereits langjähriger klinischer Einsatz sprechen für dieses Material. Im priti-Prozess sind die Rohlinge mehrschichtig und entsprechend natürlicher Zähne gestaltet (Abb. 1). Es stehen im Frontzahnbereich drei verschiedene Kronenformen zur Verfügung. Bei den Seitenzähnen existiert eine Formvariante. Alle Zahnformen sind in vier Größenabstufungen erhältlich. Jede Zahnform und Zahngröße hat eine individuelle Schneideschichtung, um so möglichst nah an ihren natürlichen Vorbild zu liegen.





Vorgehen

Der priti-Prozess benötigt keine spezielle CAD-Software, sondern lässt sich als Erweiterung (Add-on) in bestehende CAD-Softwareapplikationen integrieren (Abb. 2). Um den Techniker bei der Konstruktion der Krone zu unterstützen, wurde neben der Kronenbibliothek auch eine Rohlingsbibliothek (Präfabbibliothek) in die CAD-Software implementiert. Hierdurch wird die Lage der Bibliothekskrone während der Konstruktion im Präfabrohling dargestellt. Die Schichtung kann somit immer in die Konstruktion mit einbezogen werden.

Im ersten Schritt wird entsprechend des gewohnten Arbeitsablaufs in der CAD-Software, in diesem Fall die Software von Exocad (Darmstadt), die Patientenkartekarte angelegt. Als gewünschte Restaurationsform wird priti-crown angegeben (Abb. 3). Die materialspezifischen Parameter, wie Mindestwandstärke und Kronenrandgestaltung, sind voreingestellt. Präparationsgrenzenfindung sowie das Festlegen der Einschubrichtung erfolgt wie bei der normalen Kronenkonstruktion. Nach dem automatischen Platzieren der Bibliothekskrone kann diese nun exakt positioniert werden (Abb. 4). Bei Bedarf kann die Kronenform in eine der drei möglichen Formvarianten verändert werden. Die priti-Bibliotheken sind über ein Drop-Down-Menü wählbar (Abb. 5). Die Darstellung des Präfabrohlings ist transparent (Abb. 6). Die Bibliothekskrone ist golden dargestellt (Abb. 7). Wird die Bibliothekskrone vom Techniker am Monitor ver-

setzt, verschiebt sich das Präfab analog. Wird die Größe der Bibliothekskrone verändert, verändert sich das Präfab entsprechend der optimalen Präfabgrößenvariante. Die aktuell verwendete Präfabgröße wird in der Konstruktionsdarstellung eingeblendet (Abb. 8).

Der erste Schritt dient der optimalen Positionierung des Präfabs unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Mindestwandstärke. Ist dies abgeschlossen, erfolgt die Adaption der Bibliothekskrone an die individuelle Patientensituation. Zu beachten ist hierbei, dass Veränderungen nur innerhalb der transparenten Präfabgeometrie erfolgen können (Abb. 9 und 10). Eine Modellation über diese Grenze hinaus wird automatisch in die Präfabgeometrie eingerechnet. So wird sichergestellt, dass die CAD-Konstruktion der priti-Krone auch in dem realen Präfabrohling fertigbar ist. Zur Modellation

Abb. 9 und 10 Die patientenindividuelle Adaption der Kaufläche kann mit den gewohnten Modellierfunktionen erfolgen.
Abb. 11 und 12 Zum Abschluss wird der Kronendatensatz gespeichert.

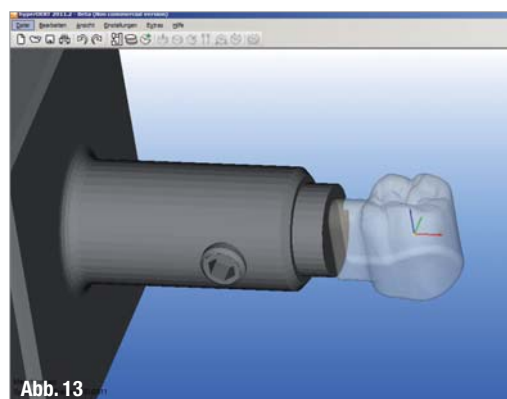


Abb. 13 Die integrierte Präfabgeometrie in der CAM-Software Hyperdent.

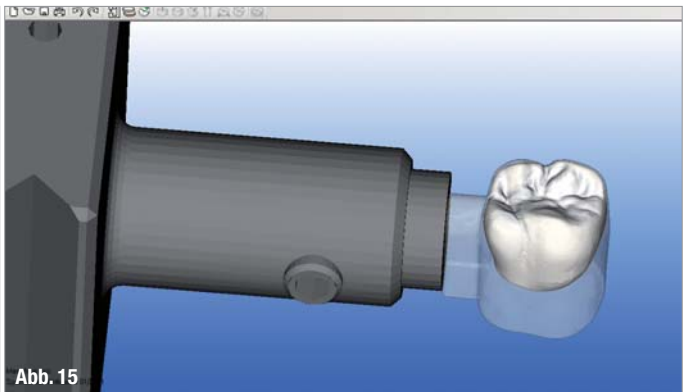
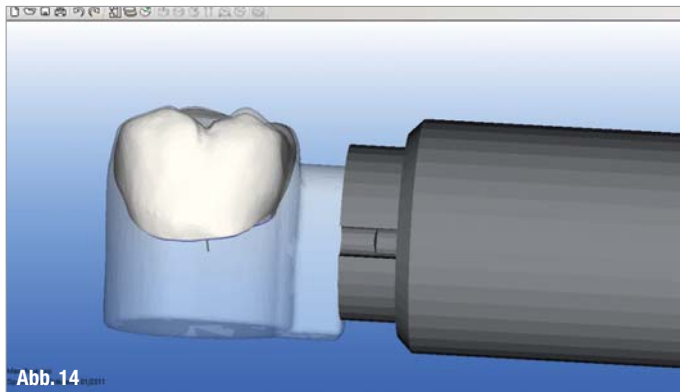


Abb. 14 und 15 Ein abgestimmtes Übergabeprotokoll zwischen CAD- und CAM-Software stellt die exakte Lage der Krone im Präfab sicher.

der Krone stehen die bekannten Funktionen wie digitales Wachsmesser und Glättungsfunktionen zur Verfügung. Unterstützt die CAD-Software sowie bei Exocad den Einsatz eines virtuellen Artikulators, kann diese Funktionalität ebenso eingesetzt werden. Ist die individuelle Kronenmodellation abgeschlossen, wird der Datensatz wie gewohnt gespeichert (Abb. 11 und 12). Für den Schleifprozess müssen die Kronendaten dann nur noch in die entsprechende CAM-Soft-

Erscheinungsbild einer Restauration mit einem einfarbigen Rohlingsmaterial zu realisieren. Um bei mehrschichtigen Rohlingen den Schichtaufbau natürlicher Zähne zu imitieren, ist eine anatomische Gestaltung des Rohlings entsprechend der Form des zu ersetzenden Zahnes optimal. So kann der Verlauf der Schichtung individualisiert erfolgen. Die Integration der Rohlingsgeometrien in die CAD-Software ermöglicht eine einfache und sichere Konstruktion. Durch die automatische



Abb. 16 und 17 Die priti-Krone nach dem Schleifen und Glasurbrand mit leichter Charakterisierung.

ware, hier Hyperdent (Open Mind), eingeladen werden (Abb. 13). Durch die Integration eines offenen Übergabeprotokolls zwischen CAD- und CAM-Software ist die Positionierung der CAD-Krone in der Rohlingsbibliothek der CAM-Software vollautomatisch möglich (Abb. 14 und 15). Der Techniker wählt einzig die gewünschte Bearbeitungsstrategie und kann mit dem Schleifprozess beginnen.

Übergabe der Kronenposition in die nachfolgende CAM-Software ist eine Verschiebung der gewünschten Schichtung im Fertigungsprozess nicht mehr möglich. Der priti-Prozess ermöglicht vorhersagbare Ergebnisse, die in ihrer ästhetischen wie auch farblichen Wirkung denen einfarbiger Rohlinge überlegen sind (Abb. 16 und 17).

Zusammenfassung

Um mit monolithischen Rohlingen natürlich wirkende monolithische Zahnkronen herstellen zu können, sollten diese Rohlinge einen mehrschichtigen Aufbau aufweisen. Ebenso wenig wie der natürliche Zahn aus nur einer Farbschicht besteht, ist es möglich, ein ästhetisches, naturidentisches

Kontakt

digital
dentistry

Martijn van Wort
DentalDesignCentrum B.V.
Wateringweg 131
2031 EG Haarlem
Niederlande

Auf schnellstem Weg zum Zahnersatz

Autor _Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Wolfgang Klingauf

CAM-System WorkNC Dental vereinfacht die automatisierte Fräsbearbeitung von Kronen, Brücken und Implantaten.

WorkNC Dental ist eine spezielle CAM-Lösung für die Zahnmedizin. Besondere Merkmale sind die offene Struktur und der hohe Automatisierungsgrad, der es selbst Neueinsteigern schnell ermöglicht, auf Knopfdruck das passende NC-Programm zu generieren. Die aktuelle Version hält zudem manches Highlight bereit, das dem Anwender den Umgang mit Software

Brücken oder Implantate) werden passende Bearbeitungsfolgen gewählt. Dabei ist es auch möglich, mehrere unterschiedliche Strategien am selben Rohling einzusetzen, um die Bearbeitung weiter zu optimieren. Eine Spezialität dieser CAM-Software ist die fünfachsige Bearbeitung. Ob 5-Achs-Simultan- oder 3+2-Achs-Bearbeitung – in WorkNC Dental sind alle wichtigen

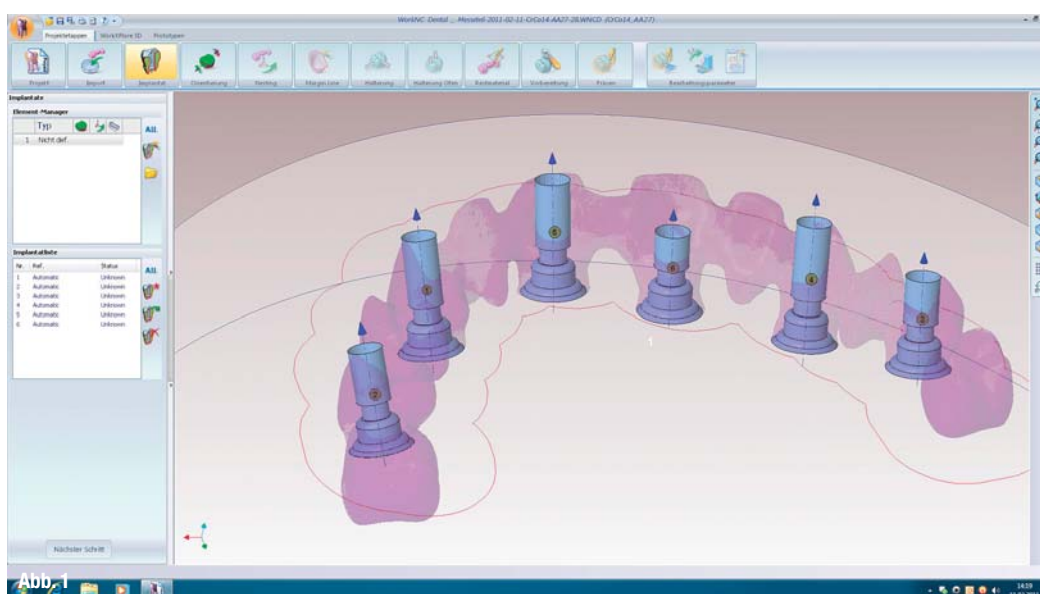


Abb. 1 _Automatische Implantaterkennung
(Bilder: Sescoi GmbH).

und Maschine erleichtert. Mit WorkNC Dental bietet Sescoi eine auf die Zahntechnik spezialisierte CAM-Software an, die gegenüber CAD-Systemen und Fräsmaschinen offen ist.

Sie kann standardisierte STL-Daten verarbeiten und auf jede beliebige Maschine angepasst werden. Dadurch stehen dem Anwender auch die Material- und Werkzeugwahl frei – was in vielen Fällen zu deutlichen Kosteneinsparungen führt.

WorkNC Dental enthält unter anderem eine Standard-Bibliothek von Bearbeitungsfolgen, die speziell für die Morphologie prothetischer Rekonstruktionen entwickelt wurden und so eine optimale maschinelle Bearbeitung gewährleisten. Je nach Element-Typ (Kronen,

Maschinenkonfigurationen hinterlegt, sodass die optimalen Werkzeugwege genutzt werden können. So werden der Einsatz sehr kurzer Werkzeuge und die Bearbeitung unterschrittiger Bereiche möglich. Selbstverständlich sorgt die Software – unter Berücksichtigung der jeweiligen Maschinenkinematik – für kollisionsfreie Fräsbahnen. Diese lassen sich im System visualisieren und als dynamische Bearbeitungssimulation darstellen.

Einfache, interaktive Programmierung

WorkNC Dental ist einfach und effizient zu bedienen. Dazu trägt eine Benutzeroberfläche bei, die auch von

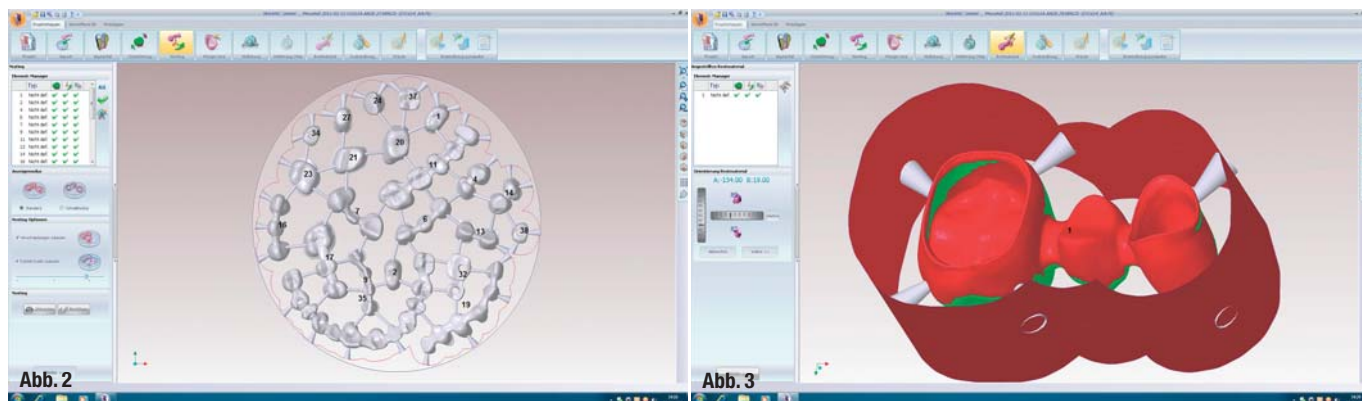


Abb. 2 Automatische Positionierung im Material.

Abb. 3 Berücksichtigung der Maschinenkinematik.

unerfahrenen Mitarbeitern schnell und intuitiv bedient werden kann. Zahlreiche Funktionen erleichtern die Eingabe, und Assistenten führen durch alle wichtigen Arbeitsschritte. Außerdem steht ein umfassendes Spektrum von automatisierten und interaktiven Verfahren zur Verfügung. WorkNC Dental führt den Nutzer durch die Fertigungs-Vorbereitung

und die Auswahl von Materialien. Die Software liefert Unterstützung vom Rohling und Haltestiften bis hin zum Start der Bearbeitung.

Während des Set-ups hat der Anwender Zugriff auf zahlreiche vordefinierte Daten, die es ermöglichen, Schlüsselcharakteristiken des Projektes wie Material, Maschinentyp und anderes schnell und einfach zu bestimmen. Die integrierte Materialbibliothek liefert dazu nicht nur Informationen über Abmessungen oder Rohstoffe. Mithilfe von Meta-Informationen können Anwender die Rohlinge benutzerdefiniert beschreiben und Faktoren wie Schrumpfung berücksichtigen, die mit bestimmten Materialien (z.B. Zirkon) einhergehen. Auch selbstdefinierte Rohlinge lassen sich der Bibliothek jederzeit hinzufügen.

Nicht vollständig ausgenutzte Rohlinge können archiviert und zu einem beliebigen Zeitpunkt reimportiert und weiterverarbeitet werden.

_Information

digital
dentistry

Zum Hersteller

Seit 20 Jahren entwickelt Sescoi Softwarelösungen, die sowohl für ihre Qualität, Zuverlässigkeit, Benutzerfreundlichkeit und automatische Funktionen als auch für den erstklassigen technischen Support und Kundendienst bekannt sind. Sescoi verfügt für den Vertrieb und technischen Support über Niederlassungen in den USA, Europa und Asien, um so dem Bedarf von Tausenden von örtlichen und internationalen Kunden aus verschiedenen Industriebranchen gerecht zu werden.

Die Softwarelösungen von Sescoi umfassen

- _WorkNC**, eine automatische CAD/CAM-Lösung für 2- bis 5-Achs-Bearbeitungen.
- _WorkNC-CAD**, eine einheitliche CAD-Anwendung für das gesamte Herstellungsverfahren.
- _WorkXPlore 3D**, eine hoch entwickelte Lösung zur Visualisierung, Abfrage und Analyse von 3-D-Daten.
- _WorkPLAN Enterprise**, eine ERP-Lösung der neuen Generation für die Einzelfertigung.
- _MyWorkPLAN**, ein kosteneffektives und leicht zu verwendendes Job Management System.

Sescoi kann auf langjährige Erfahrungen im Werkzeug- und Formenbau, dem Ingenieurwesen und der Software-Entwicklung zurückgreifen, versteht die Bedürfnisse der Kunden und hilft ihnen, die Herausforderung einer neuen Software-Implementierung zu meistern und deren langfristige Geschäftsentwicklung zu sichern.

_STL-Daten nach Elementgröße sortiert

Ein Highlight der aktuellen Version von WorkNC Dental ist das Sortieren der importierten STL-Daten nach der Größe der Elemente. Der Anwender bekommt damit nur die Kronen und Implantate angezeigt, für die sich der gewählte Rohling eignet. Eine weitere Besonderheit ist die Möglichkeit, die Orientierung der Elemente nach dem automatischen Nesting manuell zu verändern, um die Platzierung und Ausrichtung für die Fertigung weiter zu optimieren. Dabei sind auch Verschneidungen erlaubt, um einen minimalen Abstand zwischen den Elementen zu erreichen. Bestmögliche Materialausnutzung und Kostenersparnis sind die Folge, denn gegenüber herkömmlichem Nesting lassen sich so rund 30 bis 35 Prozent mehr Elemente aus einem Rohteil herstellen.

_System platziert die Haltestifte automatisch

Auch die Haltestifte (Support-Pins) können automatisch erzeugt und eingefügt werden. Der Anwender braucht nur die Elemente anzuklicken und die

unbegrenzte Möglichkeiten



antonius
köster

gewünschte Richtung festzulegen. Das System platziert sie automatisch auf der Horizontlinie, dem Übergang zwischen der sichtbaren und der unsichtbaren Kante (Konturunterschnitt). Manuelles Hinzufügen und Positionieren der Stifte ist natürlich ebenfalls möglich.

Ein Highlight ist das sogenannte Ausdünnen (Support Cutting) der Haltestifte. Gerade bei schwer zerspanbaren Materialien, wie zum Beispiel Titan, ist das Abtrennen der Pins aufwendig und durch hohen Werkzeugverschleiß kostenintensiv. Das von WorkNC Dental erzeugte Ausdünnen der Stifte verringert den Querschnitt des Haltestiftes je nach Material bis zu 0,1 mm Durchmesser. So muss der Zahn-techniker nur wenig Material trennen, ist dadurch schneller und schont seine Trennwerkzeuge.

Für optimalen Kronensitz ist gesorgt

Für perfekten Anschluss der Krone auf dem Stumpf sorgt folgende Funktion: Da WorkNC Dental die Ränder des Elementes erkennt, kann die Software automatisch eine Kurve auf der Präparationslinie erstellen, mit deren Hilfe der Anschluss optimal angepasst werden kann.

Nach dem Erzeugen der Fräsprogramme werden die NC-Daten direkt an die Fräsmaschine übertragen. Eine automatisch generierte, umfassende Dokumentation erlaubt die einfache Zuordnung der einzelnen Werkstücke zum Auftraggeber bzw. zum Patienten.

Um diese noch sicherer zu gestalten, lassen sich mit WorkNC Dental auf den Elementen Nummern oder Text eingravieren. Diese Kennzeichnungen werden auch in der jeweiligen Dokumentation mit ausgegeben.

Autor

digital
dentistry



Wolfgang Klingauf,

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH), arbeitet seit 20 Jahren hauptberuflich als Fachjournalist. Er ist auf Themen aus Technik und Wirtschaft spezialisiert und betreibt seit acht Jahren eine Agentur für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, die k+k-PR GmbH in Augsburg.

Sescoi GmbH

Schleussner Straße 90–92
63263 Neu-Isenburg
Tel.: 0 61 02/71 44-0
Fax: 0 61 02/71 44-56
E-Mail: info@sescoi.de
www.sescoi.de



Info unter:

www.innovative-cad-cam-solutions.com

einzigste CAD/CAM-Lösung

für das Modellieren mit Gefühl in 3-D

Optimale Passgenauigkeit durch integrierten Workflow
vom Scan über Design zur Fertigung

alle erdenklichen Modellationen bei freier Materialwahl

Die Zukunft ist heute

sensible
DENTAL more productivity

Digitale Zahnfarbbestimmung – schnell und standardisiert

Autor_Prof. Dr. med. dent. Alexander Hassel

Die korrekte Zahnfarbbestimmung stellt einen der schwierigsten Arbeitsschritte in der Herstellung von Zahnersatz dar, ist für das Therapieergebnis aus Sicht der Patienten jedoch entscheidend. In der Zahnheilkunde ist die gebräuchlichste Durchführung zur Bestimmung einer Zahnfarbe die Abmusterung eines Referenzzahnes mit einem Muster eines „Farbrings“. Dieses Vorgehen birgt jedoch zahlreiche Unsicherheiten in sich, die zu einem nicht zufriedenstellenden Ergebnis führen können. Die digitale Zahnfarbnahme hilft hier bei einer standardisierteren und schnelleren Zahnfarbbestimmung.



Die visuelle Abmusterung der Zahnfarbe kann durch eine Farbfehlsichtigkeit des Farbnehmers, durch Augenmüdigkeit, störende Umgebungsfarben oder auch die Lichtbedingungen während der Farbnahme erschwert werden. Eine Zahnfarbe, die in der Zahnarztpraxis noch gut getroffen war, muss dies un-

ter Tageslichtbedingungen nicht erfüllen, ein Phänomen, das als Metamerie bezeichnet wird. Ein weiteres Problemfeld stellen die Farbmusterringe an sich dar. Zahlreiche Studien in unterschiedlichen Populationen konnten belegen, dass die vorhandenen Systeme die Zahnfarben nur unzureichend repräsentieren und

somit per se kein gutes Match ermöglichen. Eine interessante Weiterentwicklung sind Farbringe mit systematischem Aufbau, die durch die Farbnahme leiten und zu gewissem Grade auch Zwischenfarben ermöglichen (z.B. VITA 3D-Master Shade Guide).

_Mit digitalen Systemen wirds leichter

Digitale Systeme versuchen diese Unzulänglichkeiten der visuellen Farbabmusterung zu kompensieren. Die Farbbestimmung soll durch diese Geräte reproduzierbarer, verllässlicher, schneller und standardisierter werden. Im Grundprinzip werden Kolorimeter oder Spektrofotometer zum Einsatz gebracht. Die Kolorimeter arbeiten mit einem Dreifiltersystem und sind in besonderem Maße abhängig von den Lichtbedingungen der Messung. Die Spektrofotometer messen über die Wellenlänge des sichtbaren Lichts in unterschiedlichen Abständen die Menge Licht, die bei der entsprechenden Wellenlänge vom Objekt zurückgeworfen wird (Remissionsspektren). Aus diesen Spektren lässt sich die Farbe eines Objekts unter verschiedenen Lichtbedingungen berechnen. Weiterhin lassen sich die Geräte in solche unterteilen, die nur ein Areal des Zahnes messen oder ein größeres Feld multispektral messtechnisch erfassen. Die zweite Gruppe ermöglicht es meist, ein spezifisches Messareal am Zahn nach der Messung am Bildschirm auszusuchen oder auch auszuschließen. Dies kann wichtig werden, wenn beispielsweise ein „white spot“ vorhanden ist. Dieser wird die Messung unbeabsichtigt in Richtung eines zu hellen Ergebnisses verändern.

_Aber nicht alles ist perfekt

In Studien wird die Reproduzierbarkeit von digitalen Farbmessgeräten als überlegen im Vergleich zum menschlichen Betrachter gesehen. Jedoch liefern auch diese Geräte leider nicht immer das „perfekte“ Ergebnis. Die Zahnfarbmessung wird deutlich dadurch erschwert, dass ein Zahn meist mehrere Farben aufweist und zusätzlich aus zwei Schichten besteht. Die Farbe wird hauptsächlich durch das Dentin bestimmt, der Schmelz liegt je nach Zahnregion als unterschiedlich dicke und transparente Schicht darüber. Dieses „double-layer“-Problem macht die Messung problematisch und unterscheidet die Zahnfarbmessung von zum Beispiel der Farbmessung beim Lackieren eines Autoteils. Das Problem der unterschiedlichen Zahnfarben eines Zahnes können Geräte kompensieren, die multispektrale Messungen durchführen, also viele Messungen an einem Zahn gleichzeitig vornehmen. Der Benutzer kann dann eine Zahnregion auswählen, an der er die Zahnfarbe angezeigt haben möchte („Farbmapping“). Die zahn-technische Umsetzung eines solchen Mappings erscheint wenig praxisrelevant, sinnvoller erscheint die Dreibereichsmessung, am Zahnhals, Zahnmitte und

Schneidenregion, die eingeschränkt auch Geräte anbieten können, die ein kleines Messfeld haben. Eine weitere interessante Option einiger Geräte stellt die Möglichkeit dar, Mischfarben auszugeben. Das Gerät würde dann zum Beispiel anzeigen, dass Farbe A mit Farbe B im Verhältnis X zu Y angemischt werden sollte, um ein besseres Farbergebnis zu erzielen. Dies kompensiert zu gewissem Teil die unzureichende Abdeckung der natürlichen Zahnfarben durch die Zahnfarbmuster.

_Mehr als nur die Farbe bestimmen

Die Bestimmung der Grundfarbe ist aber erst der erste Schritt der Zahnfarbbestimmung. Der Zahn-techniker braucht noch weitere Informationen, beispielsweise über Schmelzrisse, Transparenzverlauf, Verfärbungen und Ähnliches. Liegt keine Digitalkamera vor, können Farbmessgeräte sinnvoll sein, die ein Bild des Zahnes erstellen, das dann mit allen relevanten Patienteninformationen an den Techniker übermittelt werden kann. Als Qualitätssicherungsinstrument können sich Geräte erweisen, die auch Keramiken vermessen können. Sowohl Zahn-techniker als auch Zahnarzt können die Farbproduktion überprüfen und es können gezielter Angaben zur Korrektur gemacht werden, ob die Helligkeit oder doch eher das Chroma verändert werden muss. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass digitale Zahnfarbnahme zu einer standardisierteren und schnelleren Zahnfarbbestimmung führt, die einige Nachteile der visuellen Abmusterung kompensieren kann. Jedoch sollte momentan auf eine visuelle Gegen-Abmusterung nicht verzichtet werden, da sich unzufriedenstellende Messergebnisse und auch Messfehler durch Fehler bei der Bedienung der Geräte einstellen können. Die visuelle Gegen-Abmusterung sollte dann aber immer unter vergleichbaren Lichtbedingungen zur digitalen Messung stattfinden (meist CIE Referenzlicht D55 oder D65). Der Einsatz einer Tageslichtlampe, die standardisierte Lichtbedingungen schafft, ist dann verpflichtend. Welches Gerät für welchen Behandler das richtige ist, ist eine individuelle Entscheidung je nach Anforderungsprofil.

_Kontakt

digital
dentistry

Prof. Dr. med. dent. Alexander Hassel

Oberarzt der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Mund-, Zahn- und Kieferklinik des
Universitätsklinikums Heidelberg
INF 400, 69120 Heidelberg
Tel.: 0 62 21/56-3 60 35
Fax: 0 62 21/56-53 71
E-Mail: alexander.hassel@med.uni-heidelberg.de



Ästhetische Ergebnisse dank digitaler Farbbestimmung

Autor _ Amos Harting

Bei ästhetischen Restaurationen im Frontzahnbereich kommt es auf eine möglichst genaue Farbbestimmung und -reproduktion an. Dieser Artikel zeigt Schritt für Schritt die Herstellung einer Frontzahnkrone (Kobalt-Chrom-Gerüst, verblendet mit VMK Master) unter Verwendung des VITA Easyshade Advance-Messgerätes.

_Mit dem VITA Easyshade Advance kann man während der Keramikschichtung die Helligkeit, die Farbintensität und den Farbton überprüfen. Dieses System überzeugt in Kombination mit der VITA VMK Master Keramik mit seiner Einfachheit, seinen hervorragenden Verarbeitungseigenschaften und den ästhetisch hochwertigen Ergebnissen.

_Steigende Anforderungen an die Farbgenauigkeit

Die Anforderungen der Behandler an eine natürlich wirkende Restauration mit präziser Farbreproduktion sind kontinuierlich gestiegen. Der Wunsch nach Perfektion ist größer denn je, denn fortschrittliche

Abb. 1_ Das gefräste

Kobalt-Chrom-Gerüst wird nach dem Sandstrahlen für den Auftrag des Opakers vorbereitet.

Abb. 2_ Der fertig gebrannte Opaker mit leicht glänzender Oberfläche.

Abb. 3_ Der Auftrag der VMK Master Luminary-Masse, die die Fluoreszenz steigert.

Abb. 4_ Die fertig geschichtete Luminary-Masse.

Abb. 5_ Die gebrannte Luminary-Masse.

Abb. 6_ Auffällig ist die Fluoreszenz der Luminary-Masse unter „Schwarzlicht“.

Abb. 7_ Messen der Luminary-Schichtung mit VITA Easyshade Advance, um die Farbe der Luminary-Schicht mit der Zahnfarbe 3M1 zu vergleichen.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

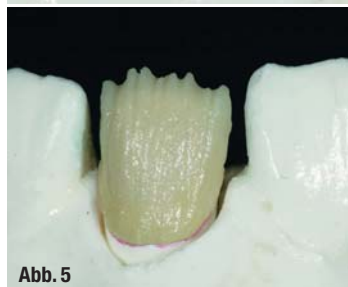


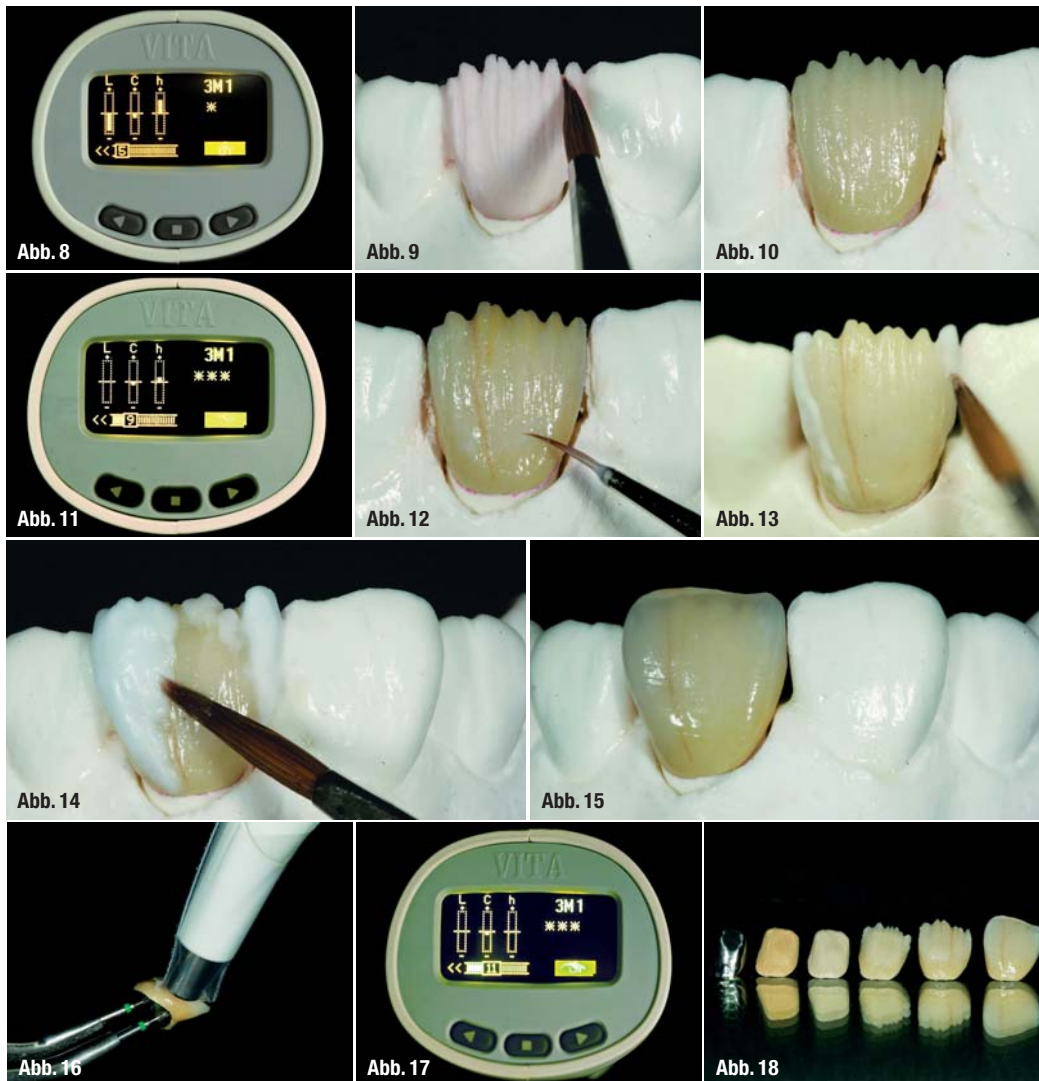
Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Farbskalen finden eine hohe klinische Akzeptanz und eine weite klinische Verbreitung. Farbskalen wie der VITA Linearguide 3D-Master bieten eine höhere Genauigkeit als die klassische VITA classical A1-D4 Farbskala.

Zudem stellt der ästhetische Zahnersatz eine zunehmend wichtigere Einkommensquelle für die Behandler dar.

Die größte Herausforderung bei der Umsetzung der Vorgaben an eine ästhetische Restauration ist die Reproduktion der korrekten Farbe.

Das handliche Messgerät VITA Easyshade Advance bietet eine Lösung für diese Aufgabe. Statt nur eine subjektive visuelle Kontrolle durchzuführen, können Zahn-techniker das VITA Easyshade Advance Farbmessgerät verwenden, um die reproduzierte Farbe sowohl in VITA System 3D-Master- als auch in VITA Classical-Farben elektronisch exakt zu messen. Leicht, mobil, kabellos und benutzerfreundlich ist das Gerät mit einem integrierten Speicher für bis zu 30 Messungen von Helligkeit, Farbintensität und Farbton ausgestattet. Der Keramiker kann das Gerät zur Farbnahme und während der Schichtung zur Farbkontrolle verwenden. Ein zusätzlicher visueller Vergleich mit dem VITA Linearguide 3D-Master garantiert für eine Farbkontrolle eine hohe Genauigkeit der Farbproduktion.



Abb. 19

Abb. 8_ Die gewünschte Farbe der Restauration ist 3M1. Ein Stern oben rechts auf der digitalen Anzeige des Easyshade Advance-Messgerätes bedeutet, dass die gewünschte Zahnfarbe nur „mangelhaft“ getroffen wurde. Das „L“ steht für die Helligkeit („Lightness“), das „C“ für die Farbintensität („Chroma“) und das „h“ für den Farbton („Hue“) der Restauration. Der Helligkeitswert ist um acht Punkte und die Farbintensität um drei Punkte zu niedrig. Vier Punkte von der Mittellinie weg machen eine Korrektur von ca. einem Punkt erforderlich. Zur Einstellung der Farbe wird die Dentinmasse in der Farbe 1M2 verwendet, um den Helligkeitswert um zwei Punkte und die Farbintensität um einen Punkt zu erhöhen.

Abb. 9_ Die Dentinschichtung.

Abb. 10_ Die Krone nach dem Brand.

Abb. 11_ Mit VITA Easyshade Advance wird die Farbe des Dentins überprüft, die dank der durchgeführten Modifikationen exakt getroffen wurde.

Abb. 12_ Für die Wiedergabe von Charakteristika im Kroneninnern werden VITA Interno Massen verwendet. Mit diesen Massen werden natürliche Farbeffekte aus der Tiefe reproduziert, insbesondere die Farbe, die im Inzisalbereich natürlicher Zähne zu finden ist.

Abb. 13_ Auftrag der Transluzenzmasse.

Abb. 14_ Segmentweiser Aufbau der Transluzenz- und Enamelschichten.

Abb. 15_ Die fertige Krone, eine gelungene Restauration.

Abb. 16_ Mit VITA Easyshade Advance wird die Farbe der fertigen Krone überprüft.

Abb. 17_ Die gemessenen Helligkeits-, Farbintensitäts- und Farbtonwerte befinden sich innerhalb der Grenzen einer sehr genau getroffenen Farbe 3M1; die drei Sterne auf dem Display bedeuten zudem, dass die Farbe präzise übereinstimmt.

Abb. 18_ Die Herstellungsschritte vom Gerüst bis zur fertigen Krone. Die VMK Master Keramik ermöglicht es, Kronen mit einer sehr dünnen Schichtstärke herzustellen.

Abb. 19_ VITA Easyshade Advance.

Wie verändert das Internet unseren Praxisalltag?

Innovative Kommunikationsstrategien als Erfolgsmotor

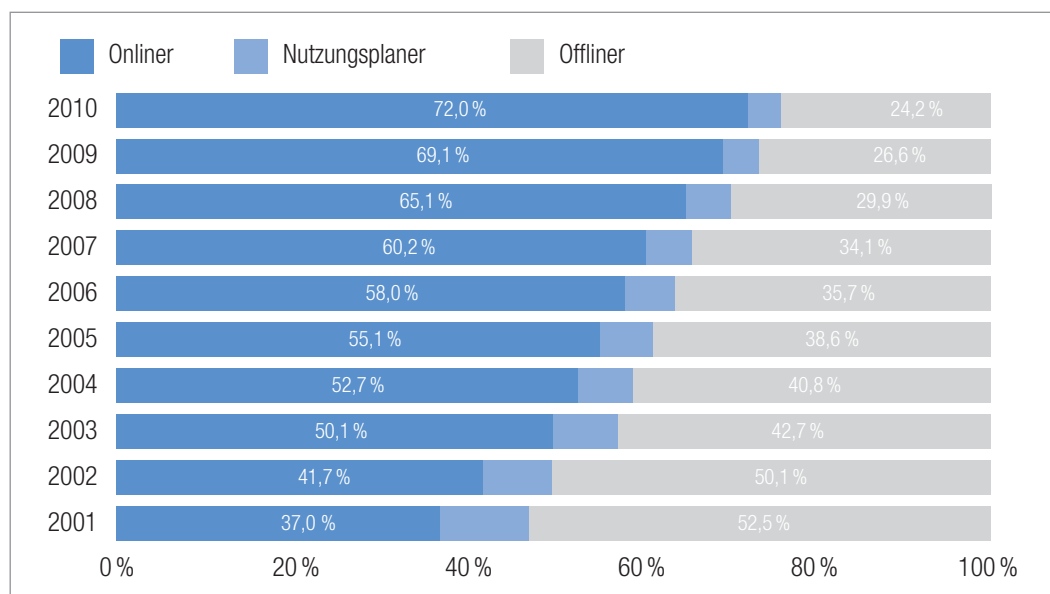
Autor Dr. Michael Visse (Fachzahnarzt für Kieferorthopädie), Gründer von iie-systems

Am Internet geht kein Weg mehr vorbei. Welchen Stellenwert das Medium mittlerweile eingenommen hat, zeigen aktuelle Untersuchungen der Initiative D21 – Europas größter Partnerschaft zwischen Politik und Wirtschaft für die Informationsgesellschaft (vgl. Abb. 1).

Fast drei von vier Deutschen nutzen das Internet regelmäßig – Tendenz steigend. Überdurchschnittlich hoch liegt der Anteil in den Altersgruppen bis 49 Jahren (vgl. Abb. 2).

Eindeutige Zusammenhänge gibt es zwischen Anteil der Nutzung und Qualifikation bzw. Einkommen. So

Abb. 1 Entwicklung der Internetnutzung in Prozent.
Quelle: Initiative D21 e.V.
(N)Onliner Atlas 2010



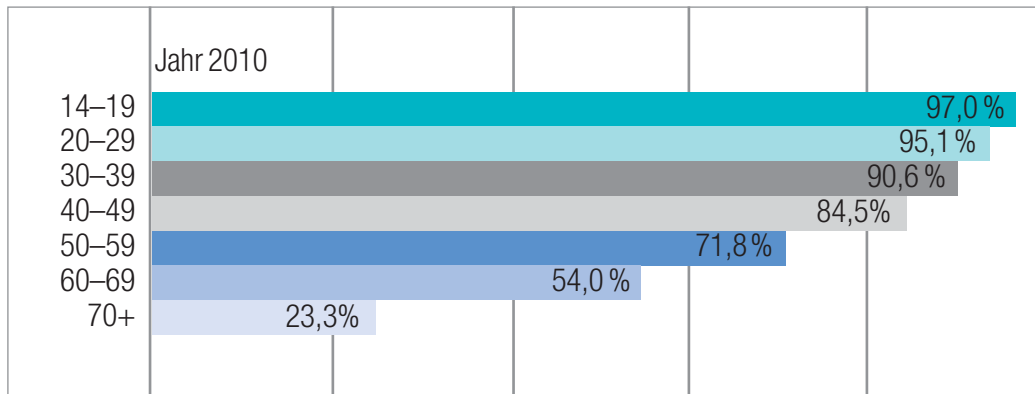


Abb. 2_ Internetnutzung nach Altersgruppen im Jahr 2010 in Prozent.

Quelle: Initiative D21 e.V. (N)Onliner Atlas 2010

sind knapp 90 % der Menschen mit Abitur oder Studium online. Ebenso steigt die Nutzung mit dem Einkommen (vgl. Abb. 3).

Für die Digital Natives, also die Personengruppe, die mit dem Internet aufgewachsen ist, ist die Nutzung des Mediums zur Informationsgenerierung und Informationsaustausch ein integraler Bestandteil des täglichen Lebens. Praxen und Patienten müssen gleichermaßen mit dem Einsatz des Internets umgehen und lernen, wie es sich im täglichen Praxisalltag nutzen lässt. Neu ist die Geschwindigkeit, mit der die Digital Natives die Gesellschaft transformieren. Ein Tempo, mit dem Praxen Schritt halten müssen, wenn sie auf Dauer in der Netzgesellschaft bestehen wollen.

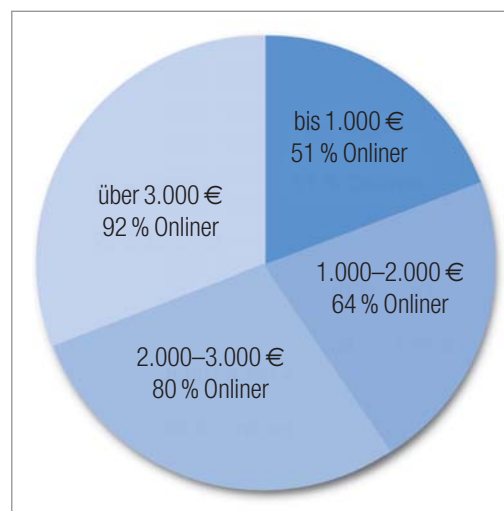


Abb. 3_ Internet nach Einkommen in Prozent (Anteil Onliner in der Einkommensgruppe).

Quelle: Initiative D21 e.V. (N)Onliner Atlas 2010

_Ungeahnte Chancen

Für den zukünftigen Erfolg einer Praxis wird das weltweite Netz ohne Frage eine immer wichtigere Rolle spielen – und das nicht nur, weil die Zielgruppen äußerst interessant sind. Denn schon heute läuft die Abrechnung in vielen KV-Bereichen online, und mit der neuen Gesundheitskarte wird das Cloud Computing unwiederbringlich Einzug in die tägliche Praxis halten. Die rasante Entwicklung ist von daher schon jetzt nicht mehr aufzuhalten. Die Frage lautet also nicht, ob das Medium unsere Praxen zukünftig verändern wird, sondern vielmehr wie schnell und in welchem Umfang. Bislang nimmt das Internet im Alltag der meisten Praxen jedoch maximal eine rudimentäre Bedeutung ein. Viele unterschätzen – oft sicherlich aus Unsicherheit oder Wissensdefiziten – das Potenzial einer Webseite und die Möglichkeiten, die das sog. Web 2.0 mit Portalen wie Facebook, Twitter etc. bietet. 68 % der Teens und 57 % der Twens haben ein Profil bei einem oder mehreren Social-Network-Anbietern. Diese Netzwerke nutzen sie auch, um sich über Dienstleistungen zu informieren.

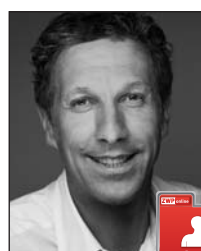
Und genau hier lauert eine Gefahr: Denn wer die moderne Kommunikation ignoriert, gerät leicht ins Abseits. Der strategische Blick in die Zukunft

wird für Praxen immer wichtiger – das haben erfolgreiche Mitbewerber längst erkannt und unter Beweis gestellt. Für die anderen bedarf es eines Umdenkungsprozesses und neuer Ideen.

Wie man solche schnell und komfortabel in den eigenen Praxisalltag integriert, ist unser Thema der nächsten Ausgabe von *digital dentistry*. Dann werden wir uns ausführlich mit den Möglichkeiten eines innovativen Patient Relation Managements (PRM) beschäftigen und zeigen, dass der Blick auf Neues kein lästiges Übel darstellt, sondern im Gegenteil großartige und bislang ungeahnte Chancen eröffnet.

_Kontakt

digital
dentistry



Dr. Michael Visse

Georgstr. 24
49809 Lingen
Tel.: 05 91/5 90 77
E-Mail: info@iie-systems.de
www.iie-systems.de



Additivtechnik und CAD/CAM – Erfolgreiche vierte DDT in Hagen



Die vierte Auflage der DDT – Digitale Dentale Technologien – erlebte am 20. und 21. Januar eine erfolgreiche Fortsetzung. Die Kooperationsveranstaltung des Dentalen Fortbildungszentrums Hagen (DFH) unter der Leitung von ZTM Jürgen Sieger mit der OEMUS MEDIA AG trug in diesem Jahr das Motto „Additivtechnik in der CAD/ CAM-Fertigung“.

Die vielfältigen Möglichkeiten der additiven Technik, insbesondere im Kunststoffbereich, werden bisher nur begrenzt genutzt. Die über 200 Teilnehmer der vierten DDT in Hagen konnten sich daher zum Veranstaltungsauftritt in diversen Workshops mit den neuesten digitalen Verfahren der zahntechnischen Partner aus der Industrie vertraut machen. Eine umfangreiche Dentalausstellung und zahlreiche Vorträge am Samstag zeigten ebenfalls neue Einsatzgebiete der Additivtechnik auf.

Im 3M ESPE-Workshop mit Dr. Peter Schubinski (Seefeld) machten sich die Teilnehmer mit den Möglichkeiten und Alternativen im dentalen Workflow mit Lava™ vertraut. Dr. Stephan Weihe (Dortmund) und Dr. Bettina Weihe (Dortmund) demonstrierten im Workshop der NWD-Gruppe die interdisziplinäre Zusammenarbeit zur

kausalen Behandlung der Volkskrankheit CMD mithilfe standardisierter Funktionsdiagnostik und Therapie, die die Voraussetzung für präzise Prothetik sind. Dr. Dagmar Schaefer (Erfurt) und Dr. Frank Schaefer (Erfurt) zeigten in der zweiten Staffel des NWD-Workshops „3-D-Implantatplanung mit CTV-System“, wie mithilfe von RFID-Technik die forensisch sichere Übertragung der Planungsdaten im Meistermodell möglich ist. Der Simeda-Workshop von Markus Schütz über Design und Fertigung von individuellen Abutments und implantatgetragene Suprakonstruktionen fand ebenso großen Anklang bei den Teilnehmern wie der Straumann-Workshop mit Dr. Eric-Jan Royackers (Maastricht, NL) zum Intraoral-Scanner iTero. Im Heraeus-Workshop gab Gerhard Wächter (Kreuztal) Einblicke in das CAD/CAM-Labor-System aus Anwendersicht. Philipp Schulze zur Wiesch (Bensheim) und Ralph Jennert (Bensheim) begeisterten die Teilnehmer mit einem dritten NWD-Workshop „CEREC meets Galileos, vom digitalen Abdruck über DVT, 3-D-Implantat und 3-D-Prothetikplanung bis hin zur CAD/CAM-Fertigung“. Dr. Dr. Peter Ehrl (Berlin) demonstrierte anhand von SICAT Implants die 3-D-Implantatplanung und Umsetzung. Achim Wennekens (Pforzheim) ver-



mittelte den Teilnehmern des Amann Girschbach-Workshops, wie mit Ceramill das CAD/CAM-gefertigte Funktionsgerüst effizient und präzise erstellt werden kann. Gleich zu Beginn der Vortragsreihe am Samstag referierte eine der internationalen Branchengrößen, Prof. Dr. Asami Tanaka (Chicago, USA), über die Nutzung fortschrittlicher CAD/CAM-Pigmentierungs-, Bonding- und Ausarbeitungstechnologien in der modernen Zirkonoxid-Verarbeitung. Dabei unterstrich er u.a. die Notwendigkeit, bei der Ausarbeitung der Präparationsgrenzen so wenig wie möglich der natürlichen Zahnschubstanz zu entfernen. Einmal mehr wurde deutlich, dass Technologieverständnis und die Beherrschung des zahntechnischen (Kunst-)Handwerks zwei Seiten derselben Medaille sind.

Dr. Martin Klare (Dortmund) befasste sich mit dem Rapid Manufacturing in der digitalen Prozesskette und verwies dabei auf die Vorteile der unmittelbaren Umsetzung von Modellen mittels Rapid Prototyping. Über die Vorzüge der Nutzung von DVT oder CT für die 3-D-Implantatplanung mit praxistgerechtem Workflow berichtete Prof. Dr. Axel Bumann (Berlin). Thilo Brandts (Friedberg) und Emanuel Mesaric (Friedberg) gaben hilfreiche Hinweise zur additiven Fertigung von temporären Versorgungsmitteln. Dr. Frank Schaefer (Erfurt) beeindruckte die Zuhörer mit seinem Vortrag über „3-D-Diagnostik und -Navigation in der nächsten Generation“. Antonius Köster (Meschede) teilte seine Erfahrungen im „Einsatz digitaler Werkzeuge, kombiniert mit traditionellen Verfahren am Beispiel des Modellgusses“. Dr. Josef Rothaut (Alzenau) gab Einblicke in den aktuellen Entwicklungsstand von Intraoral-Scannern. German Bär (St. Augustin) referierte über den Cadenit iTerio als Basis für den digitalen Arbeitsprozess im Dentallabor. Anhand von drei Praxisfällen gab ZTM Ingo Heinzel (Bonn) einen Überblick über die „Evolutionsstufen in der digitalen Kombitechnik“. Prof. Dr. Hans-Florian Zeilhofer (Basel, CH) spannte mit seinem Vortrag „Advanced Digital Technologies als gemeinsame Herausforderung für Chirurgie und Zahnmedizin“ den Bogen von der allgemeinen Humanmedizin zur Zahnmedizin. Über „ARCUS®digma, die nächste Generation der innovativen, praxistgerechten instrumentellen Funktionsdiagnostik“ berichtete Dr. Ulrich Wegmann (Bonn). Dr. Andreas Adamzik (Dorsten) erläuterte das CAD/CAM Labor-System aus Zahnarztsicht.

Einen enthusiastischen Schlussakkord zur Vortragsreihe und zur außerordentlich erfolgreichen Gesamtveranstaltung setzte der zahntechnische „Großmeister“ Enrico Steger (Gais, IT) mit seinem Beitrag zur implantatgetragenen Prettau Bridge. Er rief die Teilnehmer auf, den Preis des Zahnersatzes vor allem an der ästhetischen Ausarbeitung und dem funktionalen Nutzen, sprich an der gesteigerten Lebensqualität für den Patienten, und nicht an den Material- und Fertigungskosten festzumachen. Für ästhetisch und funktional einwandfreien Zahnersatz könne der zahntechnische Profi einen ebenso einwandfreien Preis verlangen.

Die fünfte Auflage der DDT in Hagen findet am 3. und 4. Februar 2012 statt.



**Für höchste
Ansprüche und
individuelle Lösungen**



PROSCAN GERMANY
☎ +31(0)620888310
www.proscan.be



PRO-SCAN

Marktinformation

orangedental

Für jede Disziplin und Anforderung

Seit der IDS 2007 ist orangedental führend im Bereich 3-D-Röntgen und bietet heute das umfassendste digitale Röntgenportfolio. Im Rahmen der IDS 2011 wurden jetzt das Duo3D8.5 (FOV 8,5 x 8,5 cm) und das Flex3D (FOV 8 x 5 cm) vorgestellt. Das PaX-Duo3D8.5 ist ein 2-in-1-Gerät, bestehend aus einem DVT und einem integrierten OPG mit einem separaten 2-D-Sensor. Ein integriertes OPG ist Pflicht, denn schließlich nimmt die Praxis i.d.R. deutlich mehr OPGs als DVTs auf. Das DVT ermöglicht 3-D-Volumen mit einem maximalen FOV von 8,5 x 8,5 cm und beinhaltet die Multi-FOV Option, d.h. indikationsspezifisch können auch 3-D-Aufnahmen mit einem FOV von 8 x 5 cm und 5 x 5 cm erstellt werden, hochauflösend (0,08 mm/0,12 mm Voxel). Damit werden die überwiegenden Indikationen der allge-



meinen Zahnheilkunde im 3-D-Scan abgebildet. Einzigartig ist die Möglichkeit auf ein FOV von 12 x 8,5 cm aufzurüsten, insoweit die Zahnarztpraxis ihr chirurgisches Angebotsspektrum ausweiten möchte. Bei einem FOV von 12 x 8,5 cm lässt sich mit Sicherheit der gesamte Kiefer abbilden.

Das PaX-Flex3D hingegen ist ein modulares 3-D-Röntgengerät, das als aufrüstbares Panoramagerät oder als DVT (FOV 8 x 5 cm) mit integriertem OPG sowie optional mit CEPH angeboten wird.

Das DVT ist hochauflösend und ermöglicht durch das Multi-FOV (8 x 5 cm und 5 x 5 cm) strahlungsoptimierte 3-D-Aufnahmen. Mit dem PaX-Flex3D zielt orangedental auf das Einstiegssegment für 3-D-Röntgen und auf den Markt der aufrüstbaren OPGs. Die Aufrüstbarkeit ist einfach – es wird lediglich die 3-D-Sensorkassette eingesteckt.

orangedental GmbH & Co. KG

Tel.: 0 73 51/4 74 99-0

www.orangedental.de

Kettenbach

Sternstunde der scan-optimierten Abformung: Identium® Scan

Die Zukunft der Welt ist digital, das trifft auch auf die Dentalwelt zu. Das hat die zu Ende gegangene IDS 2011 klar bestätigt. Um diesem Trend gerecht zu werden, hat Kettenbach als Spezialist im Bereich der Dentallösungen ein scanbares Abformmaterial entwickelt: Identium® Scan.

Identium® Scan stellt die Schnittstelle dar zwischen klassischer Abformung und digitaler Informationsverarbeitung im CAD/CAM-Workflow. Identium® Scan bietet der Zahnarztpraxis den Einstieg in die digitale Welt, ohne große Umstellung oder gar Investition. Einfach mit der Nutzung des neuen, scan-optimierten Abformmaterials Identium® Scan. Es stehen drei Produkte in unterschiedlichen Viskositäten zur Verfügung, die speziell auf die marktführende Rotlicht-Technologie, z.B. von 3Shape oder Dental Wings, optimiert sind.

Die Produktfamilie Identium® Scan umfasst:

- Identium® Scan Medium, mittelfließendes, scan-optimiertes Abformmaterial im Plug & Press® System (Schlauchbeutelmaterial, 362 ml, 5:1), optimal in der Anwendung in der Monophasen-Abformtechnik.

- Identium® Scan Heavy, zähfließendes, scan-optimiertes Abformmaterial im Plug & Press® System (Schlauchbeutelmaterial, 362 ml, 5:1), optimal in der Anwendung für Abformungen von Kronen/Brücken, Inlays/Onlays und Veneers in der Doppelmisch-Abformtechnik in Verbindung mit Identium® Scan Light.
- Identium® Scan Light, dünnfließendes, scan-optimiertes Abformmaterial in der Kartusche (50 ml, 1:1), optimal in der Anwendung für Abformungen von Kronen/Brücken, Inlays/Onlays und Veneers in der Doppelmisch-Abformtechnik in Verbindung mit Identium® Scan Heavy.

Identium® – vereint das Beste aus zwei Welten

Wie der Produktname schon erkennen lässt, gehören die hier vorgestellten scanbaren Abformmaterialien zur Markenfamilie Identium®, die auf dem neu entwickelten Werkstoff Vinylsiloxanether® basieren. Vinylsiloxanether® schafft eine Synthese aus den Charakteristika von Polyäther und denen der A-Silicone und verbindet so das Beste aus zwei Welten: ausgezeichnete Fließfähigkeit, in Kombination mit einer außergewöhnlichen Hydrophilie und ausgeprägten elastischen Eigenschaften. Identium® ist geruchs- und geschmacksneu-

tral, lässt sich leicht aus dem Patientenmund (und vom Gipsmodell) entformen und bietet höchste Präzision in der Abformung. Und mit Identium® Scan wird dieser Standard direkt übertragbar in den CAD/CAM-Workflow mit bester Bildwiedergabe für höchste Präzision.

Kettenbach GmbH & Co. KG

Postfach 11 61

35709 Eschenburg

Tel.: 0 27 74/7 05-0

Fax: 0 27 74/7 05-87

E-Mail: info@kettenbach.com



Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

4. Goldevent „ZAHNTECHNIK – digital normal?!“ in Oberwiesenthal

Bereits zum 4. Mal lädt Goldquadrat zu seiner traditionellen Veranstaltung in den sächsischen Wintersportort Oberwiesenthal ein. Vom 13. bis 15. Januar 2012 trifft sich die Goldquadratfamilie in der hoffentlich verschneiten höchstgelegenen Stadt Deutschlands zum traditionellen Goldevent.

Nicht nur der Veranstaltungsort befindet sich auf höchstem Niveau, sondern auch das Vortragsprogramm für Labor und Praxis an beiden Seminartagen ist hochkarätig! Die Referenten ZTM Björn Roland, ZTM Andreas Piorreck, ZTM Andreas Klar, ZT Daniel Ellmann und ZTM Josef Schweiger werden die Teilnehmer mit ihren zahntechnischen Themenvorträgen begeistern. MDT Michael Bergler, Tomonari Okawa und Hiroki Goto verleihen der Veranstaltung internationales Flair. „Einsam oder gemeinsam – Prothetik live am Patient“ wird Thema

eines Teamvortrages von Dr. Thomas Barth, Dr. med. dent. habil. Volker Ulrici und ZTM Walter Böthel sein.



Der Kardiologe Markus Brode geht auf das aktuelle Thema der die Blutgerinnung beeinflussenden Medikamente im Hinblick auf eine operative Therapie ein und Dr. Roland Göbel von der Uni Jena wird sich dem Werkstoff Zirkoniumdioxid mit aktuellen uni-

versitären Studien widmen. Natürlich fehlen auch in diesem Jahr die besonderen Vorträge nicht, die jeden Seminartag abschließen. So werden Extremsportler Joey Kelly und Dr. Ulrich Lachmann die Teilnehmer mit ihren Vorträgen faszinieren – fernab der Dentalwelt.

Auch der 4. Goldevent wird von einer Dentalausstellung und einem Workshop-Programm für Seminarteilnehmer, Begleitpersonen und Kinder abgerundet. Ein „Abend im Goldrausch“ wird das Unterhaltungsprogramm am Samstagabend beschließen.

Holen Sie sich Informationen und Inspiration für Ihre tägliche Arbeit und entspannen Sie in familiärer Atmosphäre beim 4. Goldevent! Vorreservierungen können schon jetzt, vor Erscheinen der offiziellen Einladung, telefonisch unter 05 11/44 98 97-0 oder per Kontaktformular auf www.goldquadrat.de getätigt werden.

Goldquadrat GmbH

Büttnerstraße 13
30165 Hannover

Tel.: 05 11/44 98 97-0

Fax: 05 11/44 98 97-44

www.goldquadrat.de

J. Morita

Röntgen „auf den Punkt“ – sicher, flexibel und platzsparend mit Veraview iX



Durch das neue Intraoralröntgengerät ergänzt Morita sein Angebot an diagnostischen Instrumenten für die Zahnarztpraxis um ein weiteres Highlight. Veraview iX ist leicht, wendig und liefert Röntgenaufnahmen – wahlweise analog oder digital – in exzellenter Qualität. Ein flexibler Tragarm und ein Positionierungslaser erleichtern die exakte Einstellung des Aufnahmebereichs.

Das japanische Traditionsunternehmen ist seit Langem führend bei bildgebenden Verfahren und begeistert mit der Präzision seiner diagnostischen Einheiten. Für das intraorale Röntgen hat das Unternehmen nun ein Gerät vorgestellt, das neben hochauflösenden Aufnahmen durch einfachste Bedienung und platzsparendes Design zu „punkten“ weiß. Das neue Diagnostik-Gerät hat einen praktischen kleinen Kopf und lässt sich durch einen

Wandarm mit mehreren Gelenken einfach in die

richtige Position bringen. Veraview iX kann somit bequem auf jede Patientengröße angepasst werden. Das Intraoralröntgengerät ist praktisch und platzsparend an der Wand anzubringen und mit 23 kg ein echtes „Leichtgewicht“. Das Bedienelement ist übersichtlich gestaltet, mit dem selbsterklärenden LED-Panel lassen sich sämtliche Einstellungen vornehmen. Durch einen Positionierungslaser visiert der Zahnarzt den gewünschten Aufnahmebereich exakt an. Zudem kann der

Behandler bei den Aufnahmen zwischen digitalen und herkömmlichen Röntgenaufnahmen wählen.

Das neue Produkt von Morita ist ein technisches Meisterwerk: Im Vergleich zu herkömmlichen Intraoralröntgengeräten ist bei Veraview iX



die Röntgenröhre weit im Inneren des Gerätes eingebaut. Somit kann der gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstand zwischen Röhre und Haut leicht eingehalten werden, ohne dass der Tubus weit aus dem Gerätekopf ragt. Der sehr kleine Tubus und die Laser-Zielvorrichtung erlauben somit vorhersehbar exakte Aufnahmen der gewünschten Bereiche. Kompakt, einfach und extrem präzise – Veraview iX ist eine echte Arbeitserleichterung für den Zahnarzt und reduziert durch die exakten Einstellungsmöglichkeiten die Belastung für den Patienten.

J. Morita Europe GmbH

Justus-von-Liebig-Straße 27a

63128 Dietzenbach

Tel.: 0 60 74/8 36-0

Fax: 0 60 74/8 36-2 99

www.morita.com/europe

Sirona Dental Systems

**Optimaler Durchblick
in 2-D und 3-D**

Röntengeräte der ORTHOPHOS XG-Familie zählen zu den Bestsellern unter den Panorama-Systemen. Um dem eigenen Anspruch an den perfekten Allrounder für die niedergelassene Praxis gerecht zu werden, hat Sirona die Produktfamilie um das Kombigerät ORTHOPHOS XG 3D erweitert und arbeitet kontinuierlich daran, die Bildqualität des Röntgenklassikers immer weiter zu verbessern.

Der Röntgenhybrid erleichtert den Einstieg in die DVT-Technologie erheblich. Mit einem 3-D-Volumen von 8 x 8 cm, das den ganzen Kiefer-Zahn-Bereich abbildet, ermöglicht der ORTHOPHOS XG 3D eine präzise Befundung und verschafft dem Zahnarzt somit mehr Behandlungssicherheit. Dabei ist

das Gerät so anwenderfreundlich und profitabel, dass sich eine Anschaffung auch für den niedergelassenen Generalisten lohnt. Wer sich das Kombi-



gerät nicht neu kaufen will, kann bis zu zwei Jahre alte ORTHOPHOS XGPlus- oder XG 5-Modelle problemlos mit dem 3-D-Modul nachrüsten.

Neben dem Blick in die dritte Dimension ist die Bildqualität ein uneingeschränkt wichtiges Thema bei der Röntgendiagnostik. Zur IDS stellte das Unternehmen neue Rekonstruktionsverfahren vor, um Metallartefakte und Rauschen zu unterdrücken und damit den Bildeindruck gezielt zu optimieren. Zudem misst der Okklusalaufbiss den Neigungswinkel des Patientenkopfes und fährt automatisch in die korrekte Aufnahmeposition – das spart Zeit und verhindert Fehlaufnahmen.

Sirona Dental Systems GmbH

Fabrikstraße 31, 64625 Bensheim

Tel.: 0 62 51/16-0

E-Mail: contact@sirona.de

www.sirona.de

VITA Zahnfabrik

**Evolution in der Farbmessung:
VITA Easyshade Advance**

Die Anwenderfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit des bewährten Farbmessgeräts VITA Easyshade Compact wurde durch Entwicklung einer völlig neuen Software nochmals signifikant gesteigert. Das neue Dental-Fotospektrometer VITA Easyshade Advance ermöglicht eine exakte Bestimmung von Zahnfarben in Sekundenbruchteilen. Messresultate werden wahlweise gemäß VITA SYSTEM 3D-MASTER, VITA classical A1-D4 oder in VITABLOCS-Farben angezeigt. Für die Systemverbesserung wurden die Präzision elektronischer Messdaten mit dem Prinzip der visuellen und standardisierten Farberkennung kombiniert. Die zukunftsweisende Softwarelösung ermöglicht eine besonders einfache, schnelle und vor allem hochpräzise Bestimmung der Grundfarbe natürlicher Zähne und Restaurationen. Die Ergebnisse sind dabei von zuverlässiger Reproduzierbarkeit, da sie

durch keinerlei äußere Einflüsse wie Umgebungslicht bzw. den Anwender beeinträchtigt werden können. Zudem sind die genau definierten Messdaten eindeutig interpretierbar und sorgen so für eine reibungslose Kommunikation zwischen Praxis und Labor. Die exakte Farbestimmung, -kommunikation mit dem fortschrittlichen VITA Easyshade Advance ermöglicht eine sehr gezielte Farbproduktion und hilft damit die Fehlerquote zu minimieren. Zeit- und kostenaufwendige Korrekturen oder gar Neuanfertigungen können so vermieden und dem Patienten auf Anhieb ein farblches Idealergebnis geboten werden – unabhängig davon, ob die Fertigung des Zahnersatzes konventionell oder computergestützt erfolgt.

VITA Zahnfabrik

H. Rauter GmbH & Co. KG

Tel.: 0 77 61/56 22 22

www.vita-zahnfabrik.com



3M ESPE

Präzise abformen

Die Anforderungen an konventionelle Abformmaterialien sind hoch und können hinsichtlich Eigenschaften wie Konsistenz, Fließ- und Abbindeverhalten sowie Verarbeitungszeiten variieren. Dank des umfangreichen Materialangebots von 3M ESPE können Anwender zwischen Impregum Polyether und Express 2 VPS-Materialien für die Präzisionsabformung sowie Lösungen für Situationsabformungen und Bissregistrierungen wählen. Bei der Entwicklung aller Materialien stehen exakte Detailwiedergabe für hohe Präzision an erster Stelle. Bei der digitalen Abformung ist die Genauigkeit der Abformergebnisse ebenfalls das entscheidende

Kriterium. Der Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S. basiert auf Hochleistungstechnologie, um Aufnahmen von höchster Detailtreue zu gewährleisten. So ermöglicht das System z.B. die Aufnahme einer Videosequenz im Mund des Patienten. Hierbei wird ein praktisch lückenloser Datenfluss erreicht. Die gewonnenen Daten werden in Echtzeit auf einen Touchscreen übertragen und können dort sofort aus allen Richtungen betrachtet werden. 3M ESPE überlässt Anwendern die Entscheidung, ob sie konventionell oder digital abformen, und unterstützt als führender Experte alle gleichermaßen mit den für sie geeigneten Materialien bzw. Technologien.

3M ESPE AG

Tel.: 0800/2 75 37 73

www.3MESPE.de

Carestream geht mit eigenem Truck auf Innovation-Tour

Bei den Bildgebungs-Experten von Carestream Dental freut man sich über den Erfolg der ersten bundesweiten Road Show des Unternehmens. Mit einem speziell konzipierten Truck präsentiert sich Carestream bis Ende des Jahres an verschiedenen Standorten in ganz Deutschland. Trade Manager Frank Bartsch: „Mit der Truck-Tour wollen wir den Kunden so weit wie möglich entgegenkommen – sowohl räumlich als auch in der Präsentationsform. Unseren Gästen bieten wir die Möglichkeit, den wichtigsten Angeboten unseres modernen Bildgebungs-Portfolios persönlich und in Praxisnähe im wahrsten Sinne des Wortes auf den Zahn zu fühlen.“ Im mobilen Showroom stehen den Besuchern alle



möglichen das Kennenlernen der Produkte ganz ohne Hektik und Messetrubel, entspannt und in ruhiger Atmosphäre. So lassen sich die Möglichkeiten und Vorteile der dentalen Diagnostik von heute einmal ganz anders erleben. Zum Fachsimpeln mit den Kollegen und Experten haben wir sogar eine kleine Lounge integriert.“ Insgesamt sind bundesweit bereits über 60 Termine geplant. Alle Einzelheiten erfahren interessierte Kunden im Internet unter: www.carestreamdental.com. Dort animiert zur ersten Einstimmung auch ein Tour-Video.

Dental-Neuheiten wie die Intraorale Kamera CS 1600, der Intraoral-Scanner CS 7600 oder das neue DVT-Schlachtschiff CS 9300 hautnah zur Verfügung. Kompetente Produktexperten stellen sicher, dass zu allen relevanten Aspekten eine intensive und persönliche Beratung garantiert ist – vom WIFI-Sensor über den neuesten Folien-Scanner bis hin zur modernsten 3-D-Technik. „Mit der Innovation-Truck-Tour bieten wir eine besonders kundenorientierte und praxisnahe Form der Informationsvermittlung“, so Frank Bartsch. „Wir er-

Carestream Dental Deutschland

Hedelfinger Str. 60

70327 Stuttgart

Tel.: 07 11/2 07 07-3 06

Fax: 07 11/2 07 07-3 33

E-Mail: europedental@carestream.com

www.carestreamdental.com



Modulares 2-D-/3-D-Röntgensystem für höchste Anforderungen

Das innovative KaVo Pan eXam Plus, High-End Röntgengerät der KaVo Imaging Master Series, besticht durch höchste Bildqualität, ein modulares 2-D-/3-D-Konzept, zukunftsweisende Systemintegrationen und maximalen Bedienkomfort. Die einzigartige Multilayer Pan-Aufnahme erzeugt bei nur einem Panorama-Ablauf fünf unterschiedliche Bildschichten für eine optimierte diagnostische Bildaussage. Dank der patentierten „V-shape-beam“-Technologie wird eine brillante Bildqualität mit homogener Bildschwärzung erzielt.

Das modulare 2-D-/3-D-Integrationskonzept des KaVo Pan eXam Plus mit flexibler Aufrüstbarkeit des Panoramagerätes auf 3-D- oder Fernröntgenfunktion erlaubt eine Anpassung an diagnostische Anforderungen und bietet damit eine hohe Investitionssicherheit.

Durch die indikationsbezogene Volumenwahl – isolierte Befundung (60 x 40 mm), Implantologie (60 x 80 mm) – wird die Befundzeit verkürzt und gleichzeitig die Strahlendosis reduziert. Bedarfsorientiert kann zwischen der Standardauflösung und der Hochauflösung gewählt werden. Mithilfe der Smart-



Scout™-Funktion lassen sich Befundregion und Aufnahmeparameter für eine zielgenaue Positionierung des Volumens einfach und schnell über den 10-Zoll-Touchscreen mit intuitiver Bedienoberfläche auswählen. Die hochwertige Viewer-Software OnDemand 3-D-Dental für die 3-D-Volumendarstellung und -analyse verfügt über umfassende Druck- und DICOM-Funktionalitäten, eine umfangreiche Implantatdatenbank und optionale Zusatzmodule für erweiterte Funktionalitäten. Aufgrund des vielfältigen, integrierten diagnostischen Programmangebotes deckt das KaVo Pan eXam Plus praktisch alle klinischen Fragestellungen ab und ermöglicht eine differenzierte Befundung.

KaVo Dental GmbH

Bismarckring 39

88400 Biberach/Riß

Tel.: 0 73 51/56-0

E-Mail: info@kavo.com

www.kavo.com



DÜRR DENTAL

Innovative Intraoralkamera: Intraoral- und Fluoreszenzaufnahmen

Die neueste Generation der Intraoralkamera Vista-Cam iX zeichnet sich nicht nur allein durch ihre Funktionalität aus, sondern erfüllt sämtliche Ergonomieansprüche und wurde bereits mit dem „iF product design award 2011“ ausgezeichnet. Dürr Dental führt in seiner neuen Kamera bewährte und erfolgreiche Komponenten zusammen. Die VistaCam-Produktlinie steht für effektive Kommunikation und Diagnose-Unterstützung.

Die VistaCam iX erfüllt in den Bereichen Tiefenschärfe und Bildqualität höchste Ansprüche bei voll digitaler Bildübertragung. Die kreisrunde, durchdachte Anordnung der LEDs sorgt für optimale und homogene Ausleuchtung. Kariesfrüherkennung und Plaque-Visualisierung wurden bisher mit der Fluoreszenzkamera VistaProof realisiert. Nun werden intraorale Kamerabilder und Fluoreszenzaufnahmen in der neuen VistaCam iX vereint.



Der Anwender kann sich schnell einen Überblick über den aktuellen Zahnstatus verschaffen. Die Dürr Dental-Software DBSWIN ermöglicht eine präzise Lokalisation und Auswertung des Kariesbefalls am Bildschirm. Mit der neuen Version ist es zudem möglich, Videoclips aufzunehmen.

Die VistaCam iX ist mit einer 360°-Rundum-Handauslösung ausgestattet, die in jeder Aufnahmesituation die optimale Anwendung der Funktionalitäten Still/Live und Speichern ermöglicht. Die Sensitive-Control-Funktion bestätigt dies fühlbar am Handstück. Ein Bewegungssensor ermöglicht eine automatische An- und Abschaltung der Kamera. Zudem lässt sie sich in nahezu jeder Praxisumgebung integrieren, auch ohne PC mit der Stand-alone-Version. Durch die Möglichkeit des Entkoppelns ist die Intraoralkamera VistaCam iX bestens geeignet für Praxen mit mehreren Behandlungsplätzen.

DÜRR DENTAL AG

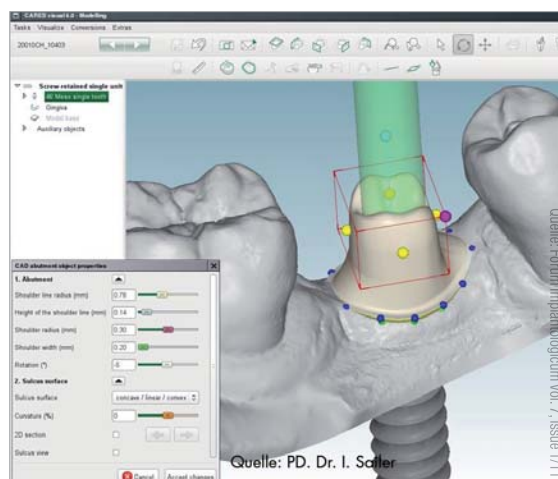
Höpfigheimer Str. 17
74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: 0 71 42/7 05-0
E-Mail: info@duerrdental.de
www.duerrdental.de

Straumann

Expertenkurs: Digitaler Workflow im Praxisalltag

CAD/CAM in der Zahnmedizin ist das derzeitige Trendthema. Um auf der Höhe der Zeit zu sein, empfiehlt es sich, ein Seminar zur „Digitalen Zahnmedizin“ zu besuchen. Aktuell findet man mehr als 20 Anbieter, die Kurse für die vollkeramische Restauration und die computergestützte Verarbeitung von Dentalkeramiken in Praxis und Labor bewerben. Bei diesem umfangreichen Angebot ist es nicht leicht, das passende Seminar zu finden. Hier gilt es, die Spreu vom Weizen zu trennen. Auch von den Dentalherstellern werden Fortbildungen angeboten, die in der Regel kompetent besetzt sind. So führt zum Beispiel das Dentalunternehmen Straumann in Kooperation mit seinem wissenschaftlichen Partner ITI (International Team for Implantology) ein Tagesseminar über die digitale Abformung und Fertigung am 5. November 2011 in Berlin durch. Referiert wird bei der Veranstaltung von den Privatdozentinnen Dr. Petra C. Güß, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Freiburg im Breisgau, und Dr. Irina Sailer, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich.

In dem von Straumann angebotenen Kurs wird das Indikationsspektrum der digitalen Behandlungsform, das von Einzelzahnversorgungen bis hin zu implantatgetragenen Restaurationen reicht, vorgestellt. Dabei erhalten die Teilnehmer eine



Einführung in die digitalen Technologien der Zahnmedizin. Ferner wird ihnen Basiswissen für die Integration des digitalen Workflows in den Praxisalltag vermittelt. Weitere Unterstützung bietet das Seminar in der Einteilung der heute verfügbaren Intraoralscanner sowie der Einsatzbereiche, Vorteile und Limitationen der digitalen Abformung. Ebenfalls erhält man einen Überblick über den aktuellen Stand der CAD/CAM-Systeme und startet

anschließend in einen Diskurs über den konventionellen versus CAD/CAM-gefertigten Zahnersatz. Darüber hinaus werden die digitale Implantatprothetik angesprochen und Konzepte zur digitalen Datenerfassung mit deren zahnmedizinischen sowie zahntechnischen Umsetzung vorgestellt.

Das Seminar ist mit acht Fortbildungspunkten der Bundeszahnärztekammer bewertet. Der digitale Weg zur Herstellung rentabler Rekonstruktionen (digitaler Workflow) beginnt bereits bei der digitalen Abformung und setzt sich über die zentralisierte Produktion des Meistermodells bis hin zur CAD/CAM-gefertigten Rekonstruktion fort. Mithilfe der digitalen Abformung ist es möglich, eine dreidimensionale Darstellung der intraoralen Situation des Patienten abzubilden. Basierend auf diesen digitalen Datensätzen kann dann ein Kunststoff-Meistermodell zentralisiert hergestellt oder auch rein digital in den CAD/CAM-Prozess mit der Anfertigung der Rekonstruktion gegeben werden. Zu den Vorteilen des digitalen Workflows gehört die hohe Präzision der so angefertigten Rekonstruktionen. Diese führt zu deutlicher Erhöhung der Effizienz am Behandlungsstuhl.

**Straumann GmbH**

Tel.: 07 61/45 01-0
Fax: 07 61/45 01-149
E-Mail: info.de@straumann.com
www.straumann.de

Nobel Biocare

**Digitale
Behandlungsplanung
mit Nobel Biocare**

Das seit zehn Jahren stetig weiterentwickelte Behandlungskonzept NobelGuide umfasst die 3-D-Diagnose, 3-D-Planung und die schablonengeführte Insertion der Implantate zur Unterstützung eines vorher-sagbaren, positiven Behandlungsergebnisses. NobelGuide ermöglicht neben dem sicheren Einbringen der Implantate auch das minimalinvasive Vorgehen, wodurch das Risiko von Komplikationen beim Patienten gesenkt und Heilungszeiten verkürzt werden können. Es ermöglicht außerdem die exakte Umsetzung von zuvor erstellten Behandlungsplänen in Verbindung mit anwendungsspezifischen und zentral hergestellten OP-Schablonen. Chirurgen, Zahnärzte und Zahntechniker erhalten mit der neuen NobelClinician-Software (siehe Abbildung), einem Bestandteil des NobelGuide Konzeptes, somit noch umfangreichere diagnostische und interdisziplinäre Planungsmöglichkeiten innerhalb des ge-

samten Behandlungsteams. Die Software kombiniert detaillierte, klinische Patientendaten in Form einer dreidimensionalen Visualisierung und liefert damit eine hochentwickelte virtuelle Umgebung. Auf diese Weise erhält das implantologisch tätige

verbunden und aufeinander abgestimmt sind. Das 3-D-Knochenmodell auf der Grundlage der 3-D-Röntgendaten ermöglicht dem Behandlungsteam die optimale Implantatposition unter Berücksichtigung der prothetischen Anforderungen zu ermitteln. Durch die OP-Schablone wird ein virtuelles Bild der endgültigen Zahn-aufstellung erzeugt, sodass die Implantate gemäß der prothetischen Planung inseriert werden können. Die Software NobelClinician bietet außerdem die vollständig integrierte Funktion von Nobel-Connect. Diese ermöglicht, alle Behandlungspartner in die Diagnose und die Behandlungsplanung über eine internetbasierte Zusammenarbeit und eine gemeinsame Datennutzung mit einzu-beziehen. NobelClinician ist für Windows 32 Bit und 64 Bit erhältlich. Außerdem ist NobelClinician die erste Lösung für Diagnose und Behandlungsplanung, die auch für Mac OS-X erhältlich ist.



Behandlungsteam einen vollständigen Überblick über alle Parameter in Bezug auf die Behandlung, die optimalen Komponenten und Implantatpositionen. NobelClinician bietet zahlreiche Innovationen, so zum Beispiel die OPG-Ansicht (Panorex), Querschnitts- oder 3-D-Ansicht, die alle miteinander

**Nobel Biocare
Deutschland GmbH**

Stolberger Straße 200
50933 Köln
Tel.: 02 21/5 00 85-0
Fax: 02 21/5 00 85-3 33
E-Mail: info.germany@nobelbiocare.com

WIELAND

Wirtschaftliche Individualität

Standard-Abutment war gestern!

Ästhetisch hochwertigen Zahnersatz erzielt man mit individuell konstruierten einteiligen Titanabutments und anschließender Fertigung bei ZENOTEC



SCI.ENCE – schnell und kosteneffizient. Mit der softwareunterstützten Individualisierung sind selbst bei Grenzfällen optimale Versorgungsmöglichkeiten möglich. ZENOTEC SCI.ENCE Abutments versprechen herausragende Passung durch speziell zugeschnittene Fertigungsverfahren.

Merkmale:

- Individuell – Hervorragende Passung durch freie Formgestaltung am CAD-Scannersystem bei optimalem Weichgewebsmanagement.
- Ästhetisch hochwertig – Selbst bei divergierend gesetzten Implantaten wird das Höchstmaß an Funktion und Ästhetik mit den ZENOTEC SCI.ENCE Abutments erreicht.
- Effizient und wirtschaftlich – Perfekte Prozesskette in vier Schritten: Scannen ⇒ Designen ⇒ Versenden ⇒ Auspacken. Herstellbar für alle gängigen Implantatsysteme. Keine manuelle Nacharbeit notwendig.

Alles, was einfach nicht zu fräsen ist – www.zenotec-science.com

**WIELAND
Dental + Technik GmbH & Co. KG**

Schwenninger Straße 13
75179 Pforzheim
Tel.: 0800/9 43 52 63
E-Mail: info@wieland-dental.de
www.WIELAND-dental.de

digital

dentistry _practice & science



Heike Isbaner

Impressum

Redaktionsleitung:

Heike Isbaner
Tel.: 03 41/4 84 74-2 21
E-Mail: h.isbaner@oemus-media.de

Produktmanagement:

Stefan Reichardt
Tel.: 03 41/4 84 74-2 22
E-Mail: reichardt@oemus-media.de

Verleger:

Torsten R. Oemus

Verlagsleitung:

Ingolf Döbbelcke
Tel.: 03 41/4 84 74-0
Dipl.-Päd. Jürgen Isbaner
Tel.: 03 41/4 84 74-0
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller
Tel.: 03 41/4 84 74-0

Verlag:

OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig
Tel.: 03 41/4 84 74-0, Fax: 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: kontakt@oemus-media.de
Deutsche Bank AG Leipzig
BLZ 860 700 00, Kto. 1 501 501

Produktionsleitung:

Gernot Meyer · Tel.: 03 41/4 84 74-5 20
E-Mail: meyer@oemus-media.de

Anzeigendisposition:

Marius Mezger · Tel.: 03 41/4 84 74-1 27
E-Mail: m.mezger@oemus-media.de

Korrektorat:

Ingrid Motschmann · Tel.: 03 41/4 84 74-1 25
Helga Friedrich · Tel.: 03 41/4 84 74-1 26
Hans Motschmann · Tel.: 03 41/4 84 74-1 26

Herstellung:

Sandra Ehnert · Tel.: 03 41/4 84 74-1 19
Franziska Dachselt · Tel.: 03 41/4 84 74-1 31

Abo-Service:

Andreas Grasse · Tel.: 03 41/4 84 74-2 01

Druck:

Löhnert Druck
Handelsstraße 12, 04420 Markranstädt



Verlags- und Urheberrecht:

Die Zeitschrift und die enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlegers und Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Bei Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern nichts anderes vermerkt ist. Mit Einsendung des Manuskriptes gehen das Recht zur Veröffentlichung als auch die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten in deutscher oder fremder Sprache, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien an den Verlag über. Für unverlangt eingesandte Bücher und Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Mit anderen als den redaktionseigenen Signa oder mit Verfasseramen gekennzeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Der Verfasser dieses Beitrages trägt die Verantwortung. Gekennzeichnete Sonderteile und Anzeigen befinden sich außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Für Verbands-, Unternehmens- und Marktinformationen kann keine Gewähr übernommen werden. Eine Haftung für Folgen aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Falle ausgeschlossen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Firmennamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen und Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Warenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten seien und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Gerichtsstand ist Leipzig.

Das neue Magazin für Praxis und Labor



Abonnieren Sie jetzt!

Bestellung auch online möglich unter:
www.oemus.com/abo



Jetzt ausfüllen!

- ☐ Ja, ich möchte „digital dentistry“ im Jahresabonnement zum Preis von 44 €/Jahr inkl. MwSt. und Versandkosten beziehen.

Die Lieferung beginnt mit der nächsten Ausgabe nach Zahlungseingang (bitte Rechnung abwarten) und verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird (Poststempel genügt).

- **Antwort** per Fax 03 41/4 84 74-2 90 an OEMUS MEDIA AG oder per E-Mail an grasse@oemus-media.de

Name, Vorname

Firma

Straße

PLZ/Ort

E-Mail

Unterschrift

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt.

Unterschrift

Meistern Sie höchste Anforderungen.

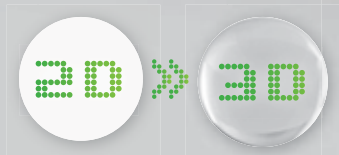
KaVo Imaging *Master Series*

Wahre Meister kennen keine Kompromisse.

KaVo Pan eXam *Plus* – modulares Panorama-, Fern- und 3D Röntgenkonzept

- Mit 2D starten, jederzeit auf 3D aufrüsten
- Beste Panorama-Bildqualität: Premiumgerät mit umfassenden Diagnosemöglichkeiten und brillanter Bildqualität dank V-Shape Beam- und Multilayer Pan-Technologie.
Mehr Info: www.kavo.com/multilayer
- Zukunftsweisende Systemintegration: Modulares Panorama-, Fern- und 3D-Röntgenkonzept für maximale Flexibilität und hohe Investitionssicherheit
- Maximaler Bedienkomfort: Präzise Volumenpositionierung und intuitive Bedienung dank SmartScout™ und Touchscreen

WELT!
Orthopantomograph-Qualität jetzt
mit sämtlichen KaVo-Vorteilen



KaVo. Dental Excellence.