

digital

dentistry

_practice & science

4²⁰¹⁷



Fachbeitrag

Laborgefertigte Einzelkronen
im digitalen Workflow

Spezial

Entscheidungskriterien beim
Kauf eines Intraoralscanners

Event

10. DDT in Hagen

supplied by 





new
way
dental
technology



Beständigkeit
Innovation
Kundennähe

Hohe Effektivität zum kleinen Preis

ASIGA[®] MAX

hoher UV Schutz

sekundenschnelles Alignment der Bauplattform



direktes WiFi

schneller Materialwechsel

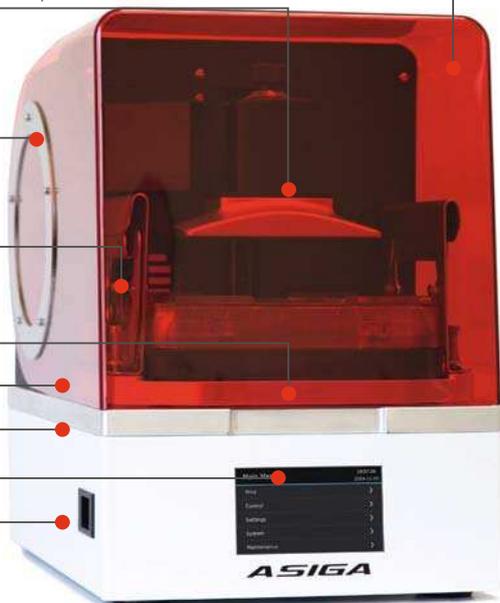
SPS Technologie

HD BEAMER

Hochleistungs UV LED 385 nm

Touch Screen

Composer Software



Herausragende Gerätetechnik

Dank der neuesten SPS – Smart-Positioning-System - Technologie garantiert die Asiga MAX beste Druckqualität in kürzester Zeit.

Materialkompetenz

Die eigene Entwicklung und Herstellung ist verantwortlich für das innovative und wirtschaftliche Sortiment an generativen Harzen, die optimal auf die Asiga[®] Premiumdrucker abgestimmt sind.

Erfahrung

dentona hat die jahrelange Erfahrung in der Installation von 3D Drucksystemen und einen kompetenten Support aufgebaut. Das zahntechnische Applikations Know-How ist eine wertvolle Hilfe für jeden Anwender.

Überzeugen auch Sie sich und besuchen Sie unsere Infoveranstaltungen und Workshops in Dortmund oder auf www.dentona.de.

Besuchen Sie uns am 23./24. Februar 2018
beim Symposium Digitale Dentale Technologien in Hagen



Dr. med. Dr. med. dent.
Rainer Fangmann, M.Sc., M.A.

Bündnis der Digitalisierung

Vorab ist festzustellen, dass der digitale Wandel Teil unserer Lebenswirklichkeit ist. Durch die Digitalisierung befinden wir uns in einem tiefgreifenden Transformationsprozess, der unsere Art zu kommunizieren, zu lernen, zu wirtschaften und zu arbeiten verändert. Zum Teil werden Berufsbilder grundlegend gewandelt, wie es in der Zahntechnik bereits stattfindet.

Die Veränderung der Arbeitswelt ist durch Teamarbeit und adäquate Weiterbildung besser zu bewältigen. Insbesondere diese beiden Aspekte stellen zwei wesentliche Pfeiler dar.

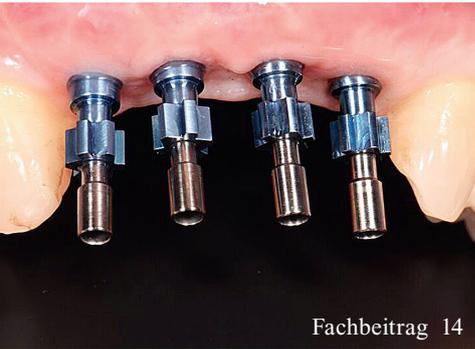
Die Digitalisierung verändert die Zahnheilkunde sowie die Zahntechnik und erfordert neue Therapie- und Teamworkkonzepte. Wird der Begriff Teamarbeit bei der Suchmaschine Google eingegeben, werden ca. 853.000 Ergebnisse angezeigt. Wird das Verb „regeln“ hinzugefügt, erscheinen ca. 1.270.000 Ergebnisse. Die stetig steigende Aufgabenkomplexität in der Zahnheilkunde fordert ein hohes Maß an Teambildung ein, da Informationsverarbeitung, Steuerung und Verantwortung nicht mehr problemlos von Einzelpersonen gehandhabt werden können. Hierbei ist es wichtig, dass die Teammitglieder möglichst unterschiedliche Qualifikationen besitzen, um sich gegenseitig optimal zu ergänzen.

Weiterbildung und damit ein lebenslanges Lernen ist die Voraussetzung für die erfolgreiche Teilhabe in der digitalen Wissensgesellschaft. Die Teilnehmer sind angehalten, Medienkompetenz auszubilden, die eine kritische Urteilsfähigkeit sowie Analyse und Einordnung von vermittelten Inhalten in Zusammenhänge ermöglicht, um alle Chancen einer digitalisierten Welt nutzen sowie gleichzeitig mögliche Risiken erkennen und abwenden zu können. Ebenso gefragt ist Anwendungs-Know-how, das für einen selbstständigen und sicheren Umgang mit digitalen Medien und Werkzeugen notwendig ist. Hierzu gehört auch die Kenntnis über technische Gefahren und Risiken sowie über wirksame Schutzmaßnahmen.

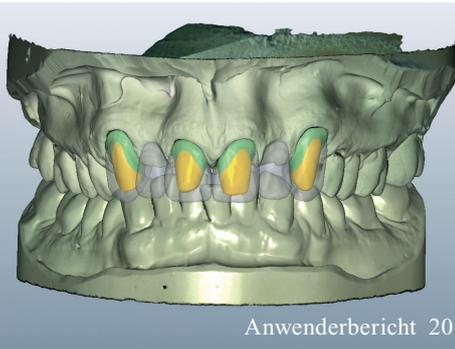
Die Digitalisierung ist kein neues Phänomen. Neu ist aber die enorme Geschwindigkeit und die umfassende Wirkung auf die analoge Arbeits- und Lebenswelt. Die Zahnarztpraxis wird zunehmend digital. Daten sind die Währung und damit der Rohstoff sowie die Macht der Zukunft. Somit muss jede Zahnarztpraxis und ein jedes Praxisteam eine detaillierte und überlegte digitale Strategie entwickeln und umsetzen. Folglich können die Teamarbeit und die Weiterbildung, die in der zahnärztlichen Berufswelt längstens mit ihren postgradualen Masterstudiengängen etabliert ist, Pfeiler in der Digitalisierung sein.

Freuen wir uns auf die Bündnisse der Digitalisierung in der Zahnheilkunde!

Dr. med. Dr. med. dent. Rainer Fangmann, M.Sc., M.A.



Fachbeitrag 14



Anwenderbericht 20



CME-Fortbildung 42

| Editorial

- 03 **Bündnis** der Digitalisierung
Dr. med. Dr. med. dent. Rainer Fangmann,
M.Sc., M.A.

| digital dentistry

- 06 **Laborgefertigte Einzelkronen**
im digitalen Workflow
Priv.-Doz. Dr. Sven Rinke, M.Sc., M.Sc.,
ZA Holger Ziebolz
- 14 **Risikoabwägung** bei der Sofort- und
Spätimplantation im Frontzahnbereich
Priv.-Doz. Dr. med. dent. habil. Christian Mehl,
Dr. med. dent. Teresa Englbrecht
- 20 Erfahrungen mit **kubischem Zirkoniumoxid**
ZA Frank Tussing, ZTM Christian Hannker

| Spezial

Tipps

- 28 **Entscheidungskriterien** beim
Kauf eines Intraoralscanners
Dr. Ingo Baresel
- Praxismanagement
- 32 **Vernetzt 4.0:** Zukunftsorientierte
Leistungsplanung für Zahnarztpraxen
Dr. Michal-Constanze Müller, Hakan Meyvahos,
Prof. Dr. Thomas Sander

Interview

- 34 **Wie sich der 3-D-Druck**
im Dentallabor etabliert
- 36 **Materialspezifisch befestigen:**
Hybridkeramik versus Komposit

CME-Fortbildung

- 42 **Digitale Fortbildung** – CME-Punkte bequem
von zu Hause aus sammeln

Event

- 46 Die Zukunft der **digitalen Praxis** ist „offen“
- 48 **10. Digitale Dentale Technologien**
in Hagen – **10 Jahre dentale Zukunft**

24 News

38 Produkte

50 Impressum



Titelbild:

Mit freundlicher Unterstützung der
dentona AG

Hintergrundbild:

© Daria Oriekhova/Shutterstock.com

VITAPAN EXCELL® – Der neue Zahn

Brillante Lebendigkeit in Form, Farbe und Lichtspiel!



Jetzt #Lichtdynamik bestellen!

Lichtdynamik

„Natürliche Oberflächengestaltung, neues Schichtschema:
Da entsteht ein einzigartiges Farb- und Lichtspiel!“

ZTM Franz Hoppe



3553D



Laborgefertigte Einzelkronen im digitalen Workflow

Autoren: Priv.-Doz. Dr. Sven Rinke, M.Sc., M.Sc., ZA Holger Ziebolz

Digitale Technologien sind sowohl in der Zahnarztpraxis als auch im Dentallabor auf dem Vormarsch. In der Zahnarztpraxis sind digitale Röntgenverfahren heute schon ein etablierter Standard. Im Dentallabor beginnt der digitale Workflow überwiegend mit der Datenerfassung auf der Basis von Gipsmodellen, die aus konventionellen Abformungen hergestellt werden. Diese extraorale Datenerfassung ermöglicht im Dentallabor die Nutzung effizienter und hochpräziser CAD/CAM-Prozesse, die zum Teil auch erst die Verarbeitung bestimmter Werkstoffe, wie zum Beispiel Zirkonoxidkeramiken, ermöglichen.

Es wirkt sich jedoch limitierend aus, dass potenzielle Fehlerquellen der konventionellen Abformung und der Modellherstellung (Dimensionsänderungen der Materialien beim Abbinden, Verzüge, Porositäten) weiterhin als Prozessfehler in den digitalen Workflow übertragen werden können. Konsequenterweise werden diese Fehlerquellen durch eine intraorale Datenerfassung, wie sie mit intraoralen Scansystemen (IOS) möglich ist, eliminiert.¹ Aktuelle IOS zeigen in Laboruntersuchungen am Einzelzahn eine Abweichungstoleranz auf 20 µm, am Quadranten auf 35 µm. In mehreren klinischen Studien konnte bereits gezeigt werden, dass zumindest bei Einzelkronenversorgungen, die auf der Basis digitaler Abformungen gefertigt wurden, eine vergleichbare oder bessere Präzision als bei konventionellen Abformungen erreicht werden kann.²⁻⁴

Zudem konnte für digital gefertigte Einzelkronen aus unterschiedlichen Materialien bereits eine gute klinische Langzeitbewährung dokumentiert werden. So liegen für monolithische Einzelkronen aus hochfesten Glaskeramiken (Lithiumdisilikat, zirkonoxidverstärkte Lithiumsilikat-[ZLS-]Keramiken) und aus Zirkonoxidkeramiken bereits Daten mit Beobachtungszeiten von bis zu sechs Jahren vor.⁵⁻⁸ Auch verblendete Zirkonoxidkronen, die im digitalen Workflow gefertigt wurden, zeigen gute Überlebensraten, sofern die Gerüstgestaltung mit einem ausgeprägten anatomischen Design und einer Verblendung mit Langzeitabkühlung erfolgt.⁹⁻¹¹ Darüber hinaus sind erste klinische Daten von Studien mit Einzelzahnversorgungen aus der Hybridkeramik VITA ENAMIC durchaus ermutigend. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass zurzeit erst



Abb. 1



Abb. 2a



Abb. 2b



Abb. 3

Daten für Beobachtungszeiträume von zwei bis drei Jahren vorliegen.¹²

Digital gefertigte Einzelkronen sind somit hinsichtlich der Genauigkeit des Verfahrens und der zu verwendenden Materialien ausreichend abgesichert. Trotz dieser wissenschaftlichen Absicherung ist die Nutzung und Verbreitung digitaler Abformverfahren derzeit noch gering. Schätzungsweise nutzen erst fünf bis zehn Prozent der Zahnarztpraxen die Möglichkeit der digitalen Abformung für die Chairside- oder Labside-Fertigung dentaler Restaurationen.¹³

Ein großes Potenzial für die verstärkte Akzeptanz liegt sicher darin, dass IOS in den vergangenen Jahren konsequent weiterentwickelt wurden. Die Etablierung puderfreier Scansysteme und die zunehmende Miniaturisierung der Aufnahmeeinheiten ermöglichen eine wesentlich einfachere Handhabung. Die Möglichkeit der Echtfarbdarstellung und die Integration von Farbmesssystemen und Softwaremodulen zur Ästhetikanalyse sind weitere erwähnenswerte und für die Praxis bedeutsame Innovationen im Bereich der digitalen Abformung.¹³ Insbesondere für die Zusammenarbeit mit dem Dentallabor ist auch die Verfügbarkeit präziser Arbeitsmodelle zu einem wirtschaftlich sinnvollen Preis unerlässlich. Generative Fertigungsverfahren wie der 3-D-Druck oder die Stereolithografie sind heute bereits so gut etabliert, dass die Fertigung und Lieferung von Arbeitsmodellen innerhalb von 48 Stunden möglich ist.

Eine weitere zentrale Weiterentwicklung betrifft die digitale Abformung von Implantatversorgungen. Die Entwicklung von Scanbodies für die verschiedenen Implantatsysteme sowie die Verfügbarkeit digital gefertigter Arbeitsmodelle, in die passende Implantatanalogue integriert werden, ermöglicht heute die CAD/CAM-basierte Fertigung von Einzelkronen sowohl im Chairside- als auch im Labside-Verfahren.¹

Die digitale intraorale Abformung bietet zusammen mit der Generierung eines Datensatzes für das vir-

tuelle Design der Restauration und des Arbeitsmodells mehrere Vorteile: Schon während des Scans werden die Präparation und die Präparationsgrenzen exakt auf dem Bildschirm angezeigt und können vergrößert werden. Bei Korrekturbedarf wird der betroffene Sektor digital ausgeschnitten. Der Wiederholungsscans nach der Nachpräparation oder Blutstillung erfolgt direkt im Anschluss. Bei der analogen Abformung zeigt sich der Korrekturbedarf erst nach der Entnahme der Abformung oder im schlimmsten Fall erst Tage später am Gipsmodell. In beiden Fällen ist eine Wiederholung der gesamten Prozedur erforderlich. Sofern der Fehler erst am Gipsmodell erkennbar ist, wird sogar ein komplett neuer Behandlungstermin notwendig. Der hier anfallende Zeitaufwand ist für den Patienten lästig und unangenehm, der Behandler kann den Mehraufwand in den meisten Fällen nicht abrechnen. Für die sofortige Qualitätskontrolle der digitalen Abformung ist es sehr sinnvoll, dass die meisten IOS eine Analyseoption enthalten, mit deren Hilfe bei digitalen Modellen wichtige Präparationsparameter (Mindestabtrag, unter sich gehende Bereiche, Einschubrichtung) sofort kontrolliert werden können. Auch in diesen Fällen ist eine Korrektur im selben Behandlungstermin möglich. Durch den elektronischen Versand, der oftmals über Cloud-Systeme erfolgt, fallen kein Zeitverlust und keine Transportkosten an. Der Versand der Scandaten kann gemeinsam mit digitalen Fotos der Patientensituation erfolgen, moderne Scansysteme verfügen auch über eine zusätzliche Option für eine digitale Zahnfarbbestimmung. Auf diese Weise können alle für den Zahntechniker relevanten Daten und Informationen in einem einzigen Datenpaket an das Labor gesandt werden.

Damit die digitale Abformung erfolgreich in den Praxisablauf integriert werden kann, ist jedoch eine gewisse Bereitschaft zur Anpassung von Arbeitsprozessen und die Akzeptanz einer „Lernkurve“ unerlässlich. Eine digitale Intraoralabformung setzt das fehlerfreie Erfassen der anatomischen Hart-

Abb. 1: Insuffiziente Versorgung eines ersten unteren Molaren mit einer monolithischen Vollkeramikkrone.

Abb. 2a und b: Für die Versorgung mit einer teilvenblenden Zirkonoxidkrone wurde die Präparation mit einem okklusalen Mindestabtrag von 1,5 mm und einer zirkulären Präparationstiefe von 1 mm ausgeführt.

Abb. 3: Entscheidend für eine präzise digitale Abformung ist die gute Darstellung der Präparationsgrenze mit Retraktionsfäden oder -pasten, sofern die Präparationsgrenze subgingival liegt.

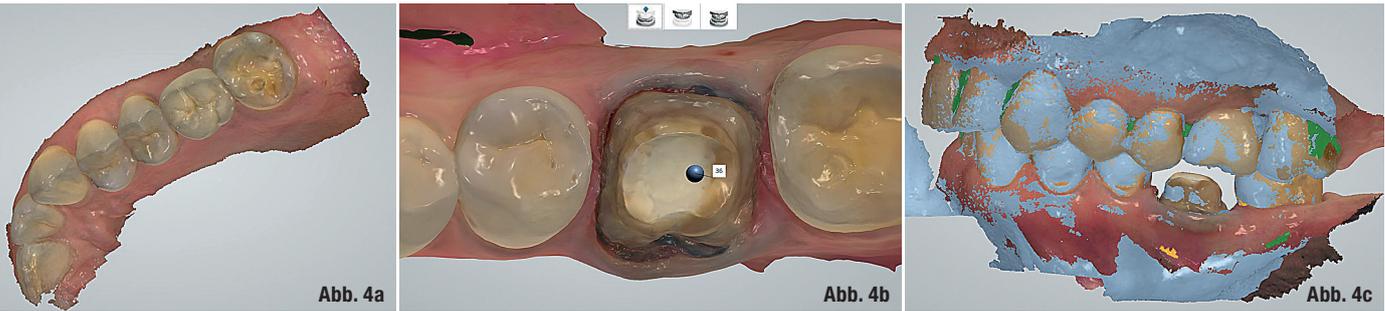


Abb. 4a–c: Die digitale Abformung geschieht typischerweise in drei Schritten. Nach der Datenerfassung im Gegenkiefer erfolgt die digitale Abformung im Präparationsgebiet. Abschließend werden die Modelle über einen lateralen Scan zugeordnet.

und Weichgewebsstrukturen voraus. Dafür muss ein komplexer Scanpfad eingehalten werden.¹³ Die unterschiedliche Funktionsweise der Scanner bewirkt, dass das Scanergebnis nach derzeitigem Stand maßgeblich vom sachgerechten Scanpfad beeinflusst wird.^{14,15} Unter Scanpfad versteht man, dass die Intraoralkamera in einem bestimmten Bewegungsmuster über die Oberflächen geführt wird. Die meisten Hersteller unterstützen den Anwender beim Erlernen dieser Scanpfade durch Lernvideos oder durch ein sog. Guided Scanning, d.h. der Anwender erhält am Bildschirm Anweisungen über die nächsten Arbeitsschritte.¹³

Die nächsten wichtigen Punkte für die Qualität der digitalen Abformung sind die ausreichende Darstellung der Präparationsgrenze und ein konsequentes Weichgewebsmanagement mit guter Blutstillung. Die Intraoralaufnahme stößt noch an ihre Grenzen, wenn Blut und Sulkusflüssigkeit die Präparation bedecken und damit eine optische Abformung verhindern. Es gilt daher der Grundsatz: Die Präparation muss trocken, sauber und optisch eindeutig erkennbar sein. Maßnahmen zur Darstellung der Präparationsgrenze mit Retraktionsfäden und/oder adstringierenden und hämostatischen Agenzien sind daher auch im digitalen Workflow unerlässlich.¹

Vor diesem Szenario stellt sich nun die berechtigte Frage, wann und wie man nun in den digitalen Workflow einsteigen soll. Ein Aspekt dabei ist die Entscheidung, ob man eine Chairside- oder Labside-Fertigung anstrebt. Die Chairside-Fertigung erlaubt es, die komplette Wertschöpfung in der Praxis zu halten. Zu bedenken ist jedoch, dass die Investitionen in diesem Fall höher sind als bei der alleinigen Anschaffung eines IOS. Zudem ist auch der Einarbeitungsaufwand zunächst höher, da die Datenerfassung und auch die Produktion der Restauration erlernt werden müssen.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass für die Chairside-Fertigung nur Indikationen infrage kommen, bei denen modellfrei gearbeitet werden kann. Bei der Verwendung eines IOS im Labside-Verfahren wird demgegenüber lediglich die konventionelle Abformung ersetzt, dem Dentallabor steht auf der Basis der digitalen Daten die Konstruktions- und Materialvielfalt der gängigen CAD/CAM-Systeme zur

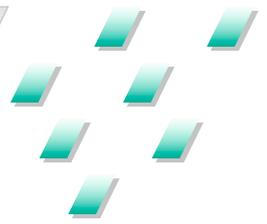
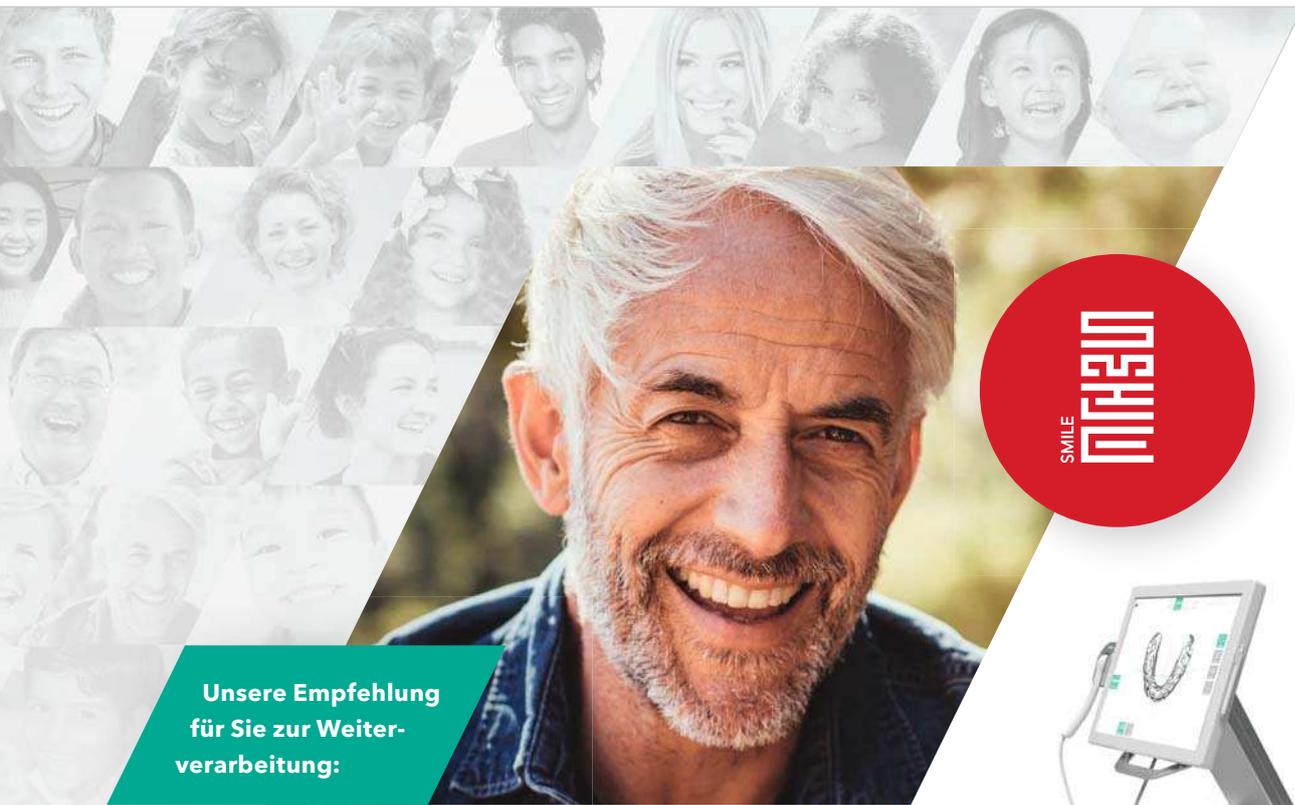
Verfügung. Ein alleiniges IOS bietet aus der Sicht der Praxis zunächst den Vorteil einer geringeren Investition, einer größeren Indikationsbreite und einer größeren Auswahl der verwendeten Materialien. Ideal wäre es natürlich, wenn mit der zunehmenden Etablierung des digitalen Workflows in der Praxis auch die Möglichkeit für eine Chairside-Fertigung besteht – bei diesem Vorgehen wird das IOS also stufenweise erweitert.

Unter diesem Aspekt bietet das IOS TRIOS® 3 (3Shape) mehrere Vorteile: Das puderfrei arbeitende System beruht auf dem Aufnahmeprinzip der konfokalen Mikroskopie. Parallel auf die zu scannende Oberfläche ausgesandte Lichtstrahlen werden im gleichen Strahlengang zurückgeworfen und proportional zum Objekt-Fokus-Abstand auf unterschiedlichen Tiefenschärfenebenen scharf dargestellt. Daraus wird das aufgenommene Objekt dreidimensional berechnet. Gegenüber dem Vorgängermodell werden eine erhöhte Scangeschwindigkeit erreicht und eine Echtfarbdarstellung und Farbmessoption integriert. Das IOS lässt sich sehr einfach über einen Cloud-Service in die in zahlreichen Dentallaboren etablierte CAD-Software Dental Designer™ (3Shape) einbinden. Auf diese Weise können im Labor sämtliche Optionen für vollkeramische und metallgestützte zahn- und implantatgetragene Restaurationen genutzt werden. In der Kieferorthopädie ist die Planung und Anfertigung zahn- und kieferregulierender Apparaturen möglich. Für die Implantologie ist eine Planungssoftware für Implantate und zur Bohrschablonengestaltung verfügbar. Zudem lässt sich der TRIOS® 3 durch die Kombination mit einer geeigneten kompakten Fräsanlage auch für die Chairside-Fertigung nutzen.

In der nachfolgenden Falldarstellung sollen die Verfahrensschritte für eine laborgefertigte Einzelzahnrestauration unter Verwendung des TRIOS® 3 aufgezeigt werden.

Falldarstellung

Eine 44-jährige Patientin stellte sich mit einer insuffizienten prothetischen Versorgung des endodontisch behandelten Zahnes 36 vor (Abb. 1). Nach mehrfachen Retentionsverlusten war es zu einer



**Unsere Empfehlung
für Sie zur Weiter-
verarbeitung:**



Initial LRF BLOCK
CAD/CAM-Block aus Leuzit-
verstärkter Glaskeramik.



CERASMART
Kraftabsorbierender CAD/CAM-
Block aus Hybridkeramik.



G-CEM LinkForce
Dualhärtender Composite-
Befestigungszement.



GC Germany • Für eine Welt gesunder Zähne
gc-produkte.de/aadva-ios

**von GC • Das intraorale Scansystem, das die
Digitaltechnologie zum Kinderspiel macht**

Aadva IOS ist der einfache Einstieg in die digitale Zahnmedizin. Mit unserem intuitiv bedienbaren, intraoralen Scanner lassen sich Präparationen validieren, Präparationsgrenzen bestimmen, die Bisslagen registrieren und ein 3D-Modell erstellen. Schnell, effizient und mit hohem Komfort für Ihren Patienten.

GC