



## Fortbildung

## Digitale Praxiswelt – Möglichkeiten und Grenzen des intraoralen Scans

Die Innovationsfreude in der Dentalbranche ist derzeit atemberaubend. Mit der Vielzahl an neuen Materialien, Methoden und Geräten eröffnen sich erweiterte Möglichkeiten und Optionen. Sie führen aber auch zu Unsicherheit, gelegentlich bis hin zur Ablehnung. Die Frage nach der Notwendigkeit derart vieler Neuerungen ist berechtigt. Der folgende Beitrag zeigt die Erfahrungen und Erkenntnisse aus fünf Jahren Intraoralscan an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg auf.

Es existieren in der Zahnmedizin wie kaum in einem anderen Fachgebiet der Medizin langjährig erfolgreiche Behandlungskonzepte. Viele zweifeln, ob hier wirklich der Notstand oder eher die Industrie Impulsgeber für die Innovationsfreude ist. Ob Bedürfnisse bestehen oder geweckt werden sollen. Möglicherweise gehört es heute mehr als je zuvor zur beruflichen Kompetenz eines Zahnarztes, die Angebote der Dentalbranche auf ihre Zweckmäßigkeit hin zu wichten. Eine einfache Antwort, welche Erneuerungen sinnvoll und zweckmäßig sind, gibt es bei der Flut an Angeboten leider nicht.

### Der intraorale Scan in den Kinderschuhen

Auch in der universitären Ausbildung ist es erforderlich, Trends zu erfassen, zu analysieren und kritisch bezüglich ihrer Sinnhaftigkeit zu beurteilen. Nur wenige Innovationen werden tatsächlich in die curriculare Lehre implementiert. Jüngst ist jedoch an vielen Hochschulen der intraorale Scan hinzugekommen. Schaut man ein wenig in die Geschichte des intraoralen Scans zurück, erscheint einem die Entwicklung dieser Technologie gar nicht so rasant. Bereits vor 30 Jahren gab es die ersten Kameras zur Erfassung. Die Bedienungsfreundlichkeit dieser Geräte und ihr astronomischer Preis schränkten die Anwendergruppe allerdings massiv ein. Lange Zeit blieb es vergleichsweise still um den intraoralen Scan. Ein richtiger Boom zeichnet sich erst seit 2011 ab. Viele Geräte kommen seitdem ohne eine zu-

sätzliche Bepuderung aus. Dies ist gut. Es war schwer glaubhaft zu vermitteln, dass die Applikation eines feinen Sprays im Mundraum gesundheitsfördernd sein soll.

Einer der ersten **puderfreien Intraoral-scanner** war der Trios der Firma 3Shape. Aktuell ist die dritte Generation dieses Typs auf dem Markt. An der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg besteht seit 2013 die Möglichkeit, mit dem Trios Erfahrungen in der täglichen Praxis zu sammeln. Der folgende Beitrag soll einen Einblick in die gewonnenen Erkenntnisse aus fünf Jahren Intraoralscan geben.

Die erste Generation kämpfte vor allem mit der Stabilität der Software. Nur wenige Arbeiten, vornehmlich Inlays, sind hiermit hergestellt worden.

Unter Verwendung der zweiten und dritten Generation wurden weit mehr als 400 Restaurationen gefertigt. Die Scanner wurden eingesetzt für die digitale Abformung von Inlays, Onlays, Klebebrücken, Kronen und Brücken, Doppelkronen sowie kurzspannigen Implantatversorgungen.

Die Aufnahme von Inlays mit supragingivalem Verlauf funktioniert vollkommen problemlos. Deutlich zeitaufwendiger gestaltete sich hingegen die Anpassung der gefrästen Arbeiten. Korrekturen aufgrund der Frässtrategien und Supportstrukturen erfordern immer eine manuelle Nacharbeit der Restaurationen. Die Darstellung, dass hierfür keine Modelle erforderlich sei-

en, können wir nicht bestätigen. Zwar ist eine intraorale Anpassung möglich, aber gerade bei Verwendung einer Keramik zeitintensiv und mühselig. Eine Kostenersparnis gegenüber dem konventionellen Weg ergibt sich durch die Unumgänglichkeit eines Arbeitsmodells nicht.

### Aufbisse, Kronen und Brücken erstellen

Konzeptionell hat es sich in Fällen mit der Notwendigkeit einer Bisslageveränderung oder Bissanhebung bewährt, diese durch provisorische Komposite oder PMMA-Aufbisse in Vorbereitung der definitiven Restauration einzustellen. Aus komplexen Sanierungen in allen vier Quadranten lässt sich auf diesem Weg auch die therapeutische Lage im Laufe der prothetischen Behandlung einfach und sicher beibehalten. Zur Erstellung der **Kunststoffaufbisse** eignet sich der voll-digitale Workflow sehr gut. Das geplante Ergebnis kann virtuell im Vergleich zu einem konventionellen Wax-Up schnell simuliert und mit dem Patienten besprochen werden. Nur in wenigen Fällen war es bisher erforderlich, Zähne oder bestehende Restaurationen zur Aufnahme der provisorischen Table Tops zu präparieren, sodass die Simulationsergebnisse ohne erneuten Scan in gefräste Aufbisse umgesetzt werden konnten.

**Einzelzahnstümpfe für Kronen und Brücken** lassen sich in der Regel problemlos scannen. Kleine Blutungen oder Auflagerungen der Gingiva auf

# Co-Evolution Summit 2018

Neues vom  
Fortschritt

Freitag  
14. September  
Kampnagel  
Hamburg



Special Guest:  
Dr. Wladimir Klitschko

Was braucht man, um großen Herausforderungen wie der Digitalisierung aktiv zu begegnen? Willenskraft!

Warum es diese Schlüsselfähigkeit braucht, um auch in Ihrem Geschäftsfeld langfristig erfolgreich zu sein und zum Champion Ihres Faches zu werden und was **Dr. Wladimir Klitschko** damit zu tun hat, erfahren Sie auf dem Co-Evolution Summit, bei Deutschlands größtem Digitalisierungskongress, der solutions.hamburg. Der Box-Champion gibt Ihnen Einblicke in seine Lebensphilosophie Challenge Management und lädt Sie ein, sich mittels der Methode **F.A.C.E. the Challenge** systematisch mit der Bewältigung Ihrer täglichen Herausforderungen zu befassen.

Jetzt Ticket sichern!  
[www.co-evolution.jetzt/summit](http://www.co-evolution.jetzt/summit)

  
Health<sup>AG</sup>



## Fortbildung



Foto: MLU Halle

Im Studium der Zahnmedizin an der MLU in Halle gehört der Intraoralscanner zum festen Bestandteil der Ausbildung

der Präparationsstufe lassen sich während des Scans zumeist einfach mit dem Luftpuster beseitigen. Retraktionsfäden brauchen in diesen Situationen nicht angewendet zu werden. Abstringentien sind trotzdem hilfreich, da sich durch ihre zusammenziehende Wirkung der Zahnfleischrand besser von der Zahnhartsubstanz löst. Eine Herstellung der Restaurationen ohne Modelle ist durchaus möglich. Oftmals bedarf es bei der intraoralen Anpassung nur kleiner Korrekturen. Zumeist ist es das Einstellen der Approximalkontakte und der Okklusion.

Die intraorale Erfassung **weitspanniger Brücken** brachte in der Erfahrung zwei Einschränkungen. Bei sehr langen Brücken ergab sich eine Verzerrung, sodass die Brücken nicht ohne größeren Nachbearbeitungsaufwand eingesetzt werden konnten.

In einer Untersuchung aus dem Jahr 2014 wurden Abweichungen von bis zu 170 µm zwischen den Molaren eines Zahnbogens ermittelt. Eine Größenord-

nung, die sich klinisch deutlich bemerkbar macht.

Darüber hinaus hat die Erkennungssoftware prinzipiell ein Problem mit schnellen Oberflächenveränderungen. Wie ist dies zu verstehen? Beim Fortschreiten des Scanvorgangs orientiert sich die Software zur Generierung des virtuellen Modells an bereits erfassten Strukturen. Verliert der Scanner die erfassten Bereiche, weil beispielsweise zu schnell über die Zahnreihe gefahren wurde, fehlen die Bezugspunkte und alle neu abgetasteten Objekte können den bereits berechneten Modellanteilen nicht zugeordnet werden. Erst wenn zu einem bereits erfassten Bereich zurückgegangen wird, nimmt der Scanner neue Daten auf und ergänzt das virtuelle Modell von dieser Position aus. Alle vergleichsweise formstabilen Strukturen, so die Zähne oder auch der harte Gaumen, können gut abgetastet und zugeordnet werden. Schwierigkeiten bereiten bewegliche Abschnitte der Mundschleimhaut. Der permanente Wechsel der Oberflächenkonfigura-

tion verhindert eine regelgerechte Wiedererkennung. Bei großen Lücken im Unterkiefer mit wenig befestigter Mundschleimhaut ergibt sich so das Problem, die Distanz zwischen den lückenbegrenzenden Zähnen ohne Verlust der Bezugspunkte zu überwinden. Ein übermäßiger Speichelfluss erhöht hierbei den Schwierigkeitsgrad, da der Flüssigkeitsspiegel die Oberflächenkonfiguration ebenfalls verändert. Der dargestellte Sachverhalt reduziert auch die Nutzbarkeit des intraoralen Scans für die Erfassung von Implantatpositionen im unbezahnten Unterkiefer.

### Nutzen bei Implantation

Die **dentale Implantation** leidet grundsätzlich unter der Vielfalt an verschiedenen nicht miteinander kompatiblen Systemen. Das führt zu unzähligen Schlüsseln, Schraubchen, Gingivaformern und Abformpfosten. Auch für die digitale Erfassung von Implantatpositionen sind spezielle Scanpfosten notwendig. Besonders perfide ist, dass



für einen Implantattyp verschiedene Scanpfosten existieren. Die korrekte Auswahl wird von der weiterverarbeitenden Software bestimmt. In unserem Fall erkennt die Software beispielsweise die Originalpfosten der Firma Straumann nicht. Der Grund ist simpel. Die Formen sind rechtlich geschützt. Für die Implementierung in die Software ist eine entsprechende Lizenzgebühr zu entrichten. Der preisliche Aufwand für die Gebühren scheint größer zu sein als die Entwicklung und Herstellung software-spezifischer Scanpfosten. Die Nachteile dieser Exzesse für die tägliche Praxis stehen hier offensichtlich nicht im Fokus. Unabhängig von ihrer Form lassen sich Pfosten gut erfassen. Zumeist verfügen sie über reflektionsarme Oberflächen

aus Polyetheretherketon. Durch den voll digitalen Weg lassen sich zumindest provisorische Implantatsofortversorgungen in wenigen Stunden realisieren. Ist es geplant, mit einem Provisorium ein Emergenzprofil auszuformen, so kann dieses nur schlecht in die definitive Versorgung übertragen werden. Die Schleimhaut um das Implantat verliert zu schnell seine Struktur, bevor es vom Scanner erfasst wird. Die konventionelle Vorgehensweise führt hier zu besseren Ergebnissen.

Einen echten Vorteil besitzt der Intraoral-Scanner bei stark divergierenden Implantatausrichtungen. Hier gibt es im Gegensatz zur konventionellen Abformung keine Angulationslimitationen oder daraus resultierende Ungenauigkeiten.

Einen hohen Nutzen besitzen Intraoral-scanner für die Lehre. Nach der Erfassung der präparierten Stümpfe lassen sich verschiedene Parameter anzeigen. Es können unter sich gehende Abschnitte, die Breite der Präparationsgrenze, die Höhe und die Neigung von Stümpfen auch zueinander analysiert werden. Auf diesem Weg lassen sich beispielsweise der Substanzabtrag oder zu parallelisierende Bereiche auch während des Beschleifens überprüfen.

### Ergänzung ja, Ersatz nein

Der intraorale Scan ist inzwischen technisch sehr ausgereift, die erreichbare Qualität liegt auf dem Niveau einer sehr guten Abformung mit einem hochwertigen

Anzeige

## TEAMZIEREIS

### Ihr kompetenter Partner für die Umsetzung des digitalen Workflows



Sie möchten in den digitalen Workflow einsteigen?

Wir bieten:

- langjähriges Anwenderwissen
- persönliche und individuelle Beratung
- direkte Ansprechpartner ohne lästige Warteschleifen
- umfassende Support-Betreuung, auch nach dem Kauf

Vereinbaren Sie Ihren Demo-Termin unter 07082 792670

[www.teamziereis.de](http://www.teamziereis.de)



## Fortbildung

gen Elastomer. Aktuell gibt es allerdings nur wenige Situationen, in denen die digitale Abformung der konventionellen wirklich überlegen ist. Umgekehrt gibt es mit Hinblick auf herausnehmbaren Zahnersatz eine Vielzahl an Konstellationen, für welche die konventionelle Abformung hingegen unabdingbar ist. Der Intraoralscanner kann daher die klassische Abdrucknahme noch nicht ersetzen, sondern nur ergänzen.

Gerade unter diesem Aspekt ist der finanzielle Aufwand für die Anschaffung eines Intraoralscanners sehr hoch. Die Leasingrate für einen Intraoralscanner kann sogar über dem einer Behandlungseinheit liegen. Modelle, wie sich die Scanner amortisieren, finden sich in den wöchentlich erscheinenden Dentalmagazinen. Hier wird gern darauf verwiesen, dass es ausgewiesene GOZ-Positionen gibt, die zur Rechnungslegung angewendet werden können. In der Summe entstehen für den Patienten gleichwohl höhere Kosten als für konventionell abgeformte Restaurationen. Gerechtfertigt werden soll der erhöhte Preis durch den größeren Komfort im Vergleich zur herkömmlichen Abdrucknahme.

## Finanzielles Abwägen

Die Preisgestaltung für die Intraoralscanner ist überdies für den Anwender schlecht nachvollziehbar und nicht sehr transparent. Besonderes Augenmerk sollte man auf die möglichen Folgekosten legen. Für den Erwerb notwendiger Softwareupdates und Aufsteckspitzen können erhebliche Auf-

wendungen drohen. Beispielsweise liegt der Preis für drei Aufsteckspitzen bei 500 Euro. Diese müssen entsprechend der RKI-Richtlinien nach einer Anwendung mit dem Risiko des Blutkontaktes sterilisiert werden. Durch den Sterilisationsprozess leidet der in die Spitze eingebaute Spiegel erheblich. Der Wasserdampf des Autoklaven hinterlässt nicht entfernbare Wasserflecken. Bei der zweiten Generation des Trios hatten die Spitzen im Schnitt deshalb eine Brauchbarkeit von 10 Sterilisationsvorgängen.

## Auch die ZFAs müssen ran

Ogleich der voll digitale Workflow für die Erstellung hochwertiger Arbeiten nach wie vor nicht erforderlich ist, bietet er interessante Perspektiven. Da die Konstruktion der Restaurationen virtuell erfolgt, ist eine klassische zahntechnische Ausbildung zur Erstellung von einfachen Arbeiten wie Inlays, Onlays oder Kronen keine zwingende Voraussetzung. Im Gegenteil: Aus der Erfahrung fällt es im Vergleich zu Berufsanfängern gestandenen Zahntechnikern oftmals schwerer, eine virtuelle Restauration zu gestalten. Besonders leicht fällt es denjenigen, die auch in ihrer Freizeit gerne viel Zeit am Computer verbringen. Virtuelle Welten sind in der heutigen Generation keine Männerdomäne mehr. Auch zahnmedizinische Fachangestellte (ZFA) lassen sich von der modernen Technik faszinieren. Vielleicht besteht hier eine Chance, das Berufsbild ZFA aufzuwerten, dessen Spektrum zu erweitern und somit auch die Vergütung zu erhöhen. Beispielsweise könnte der Scan für

Planungs- und Schienenmodelle sowie die Konstruktion von Kronen- und Brücken(-provisorien) zukünftig Domäne der ZFA sein. Unter diesem Aspekt ist auch die Integration einer praxiseigenen kleinen Fräsmaschine eine Überlegung wert.

## Fazit

Die digitale Abformung komplettiert den voll digitalen Workflow. Moderne Geräte erreichen dabei im Bereich der festsitzenden Restaurationen eine Präzision, die den herkömmlichen Verfahren in vielen Bereichen vergleichbar ist. Auf die konventionelle Abformung kann weiterhin nicht verzichtet werden. Neben dem aktuell hohen Investitionsvolumen für die Anschaffung und Unterhaltung eines Intraoralscanners kann auf die Vorhaltung konventioneller Abformmaterialien somit noch nicht verzichtet werden. Kommende preiswertere Scannergenerationen könnten jedoch in der Zahnarztpraxis völlig neue Perspektiven, nicht nur für den Zahnarzt, eröffnen.

*PD Dr. Jeremias Hey M.Sc., MME  
Martin-Luther-Universität  
Halle-Wittenberg*

Anzeige



## VIRTUELLE REZEPTION

Wertvoll für jede Zahnarztpraxis, jetzt **KOSTENLOS** anmelden.

[www.my-doc.net](http://www.my-doc.net)





Fortbildung

## Der Weg in die digitale Praxis – ein sächsisches Beispiel

Seit 20 Jahren sehe ich einen erheblichen Sinn in der Digitalisierung von zahnärztlichen Prozessen. Sowohl ökonomisch als auch in der Rationalisierung von Arbeitsprozessen. Seit nunmehr 15 Jahren ist meine Praxis voll digitalisiert. Das betrifft die allgemein üblichen Themen, wie Röntgen/OPG oder Praxisverwaltung, aber ebenso die Gebiete der konservierenden und der prothetischen Zahnheilkunde.

Viele sehen die Digitalisierung als eine überaus schwierige Aufgabe, aber das Gegenteil ist der Fall. Wichtig und Erfolg versprechend scheint mir ein strukturiertes Vorgehen. Man plant ein Gesamtkonzept, in dem zuerst einmal festgelegt wird, was alles umzusetzen wäre und welche Anforderungen man stellt. Das Hinzuziehen eines IT-Spezialisten und eventuell eines Fachmannes vom Dentaldepot ist immer ratsam, da es einige technische und rechtliche Aspekte zu beachten gibt. Ich habe diesen Plan so gestaltet, dass ich diesen in Etappen umsetzen konnte. Einerseits aus finanziellen und andererseits aus organisatorischen Gründen.

### Der Start: Karteikarten adé

Begonnen haben wir mit der **Patientenverwaltung** als Herzstück der Praxis. Die Eingabeterminals stehen in allen Zimmern, in Rezeption und Verwaltung. Ein zentraler Server ist dringend anzuraten. Für eine kurze Übergangszeit von ca. drei Monaten haben wir noch die „alten“ Papierkarteikarten parallel geführt. Diese Übergangszeit hilft im täglichen Geschäft vor allem dem Praxispersonal.

Als die Verwaltung reibungslos arbeitete, konnte der nächste Schritt folgen: **das Röntgen/OPG** inklusive Anbindung an die Praxisverwaltung. Da hinter diesem Schritt eine erhebliche Investitionssumme steht (Hard- und Software), will dieser genau überlegt sein. Auf der

einen Seite möchte man natürlich so wenig wie möglich ausgeben. Aber auf der anderen Seite sollte man auch bedenken, dass zusätzliche Investitionen in vergessene Softwarekomponenten oder Geräteoptionen später unterm Strich teurer werden, als diese sofort mit anzuschaffen.

Einen Planungszeitraum von fünf bis sieben Jahren, bei einigen Geräten auch zehn Jahren, halte ich für sinnvoll.

Besonders interessant war die Einführung der digitalen Technik in der **konservierenden und prothetischen Zahnheilkunde** in Form der Integration des **CEREC-Systems** in die Praxis. Aufgrund des modularen Aufbaus und der Flexibilität bei der Auswahl des Workflows ist es möglich, sowohl eine reine Inhouse-Fertigung als auch eine Fertigung in einem zahntechnischen Labor umzusetzen und dies bei jedem Fall einzeln zu entscheiden.

Natürlich gibt es darüber hinaus viele kleine elektronische Helfer, die in der Praxis eingesetzt werden können. Ich denke da z. B. an eine elektronische Farbmessung. Mithilfe solcher Geräte ist eine standardisierte Messung möglich, die gleichzeitig im Verwaltungsprogramm gespeichert werden kann.

### Papierlose Praxis?

Leider besteht eine Praxis nicht nur aus medizinischen Aufgaben. Auch reine **Verwaltungsaufgaben** nehmen einen immer größeren Teil der Arbeitszeit ein.

**dentoo**  
Curated Dental Tools.

### 3D AutoScan-DS-EX



ab: **4.995,80 €**  
95,42 € (Leasing 60 Monate)

### Dental CAD-Software

ab: **2.970 €** 56,73 € (Leasing 60 Monate)



### 3D-Druck

Herstellung physischer Modelle, Schienen und Bohrschablonen aus digitalen Abdruckscans

ab **1.843 €** 34,97 € (Leasing 60 Monate)



### CAM Fräsmaschinen

ab **14.950 €** 275,08 € (Leasing 60 Monate)



### Service & Schulung

Wir begleiten Sie Schritt für Schritt von analogen zu digitalen Arbeitsabläufen



**DENTOO**

**07123 95 95 145**

**www.dentoo.de**

**info@dentoo.de**

\* Alle Preise verstehen sich zzgl. Mehrwertsteuer

Anzeige

## Fortbildung



Fotos: ZA Hermann Loos

Eine Einheit, ergänzt durch Bildschirm und CEREC-Aufnahmeeinheit

Die Digitalisierung dieser Aufgaben stellt nochmals eine Herausforderung dar. Etwas heikel ist die Digitalisierung der vielen anfallenden Unterlagen im Papierformat. Bedauerlicherweise hat sich bisher noch keiner – weder die Politik noch unsere Standesorganisationen oder unsere Softwareanbieter – die Mühe gemacht, klar zu definieren, welche Unterlagen wie digitalisiert werden können und dürfen. Das betrifft nicht nur die Art der Unterlagen, sondern auch das rechtssichere Verfahren. Anders sieht es hingegen in der Industrie aus. Hier existieren solche Lösungen.

Jedoch sind diese schwer bis gar nicht in eine Zahnarztpraxis zu integrieren. Ähnlich sieht es mit der Führung einer rein **digitalen Patientenakte** aus. Hier haben glücklicherweise die Softwareanbieter in letzter Zeit viel für die Rechtssicherheit getan. Trotzdem ist es bei Gericht oft noch schwer zu erklären, dass man nur eine digitale Patientenakte führt.

Demgegenüber stehen aber auch erhebliche Vorteile. Am wichtigsten scheint mir, dass (fast) alle Unterlagen mindestens als Kopie in einer Akte zusammengeführt sind und damit immer eine

vollständige Akte an jedem Arbeitsplatz verfügbar ist. Des Weiteren lassen sich Kopien einfach erstellen. Das lästige Zurückfordern von zum Beispiel der Originalröntgenaufnahme entfällt.

Vor diesem Hintergrund halte ich es für sehr wichtig, dass alle Arbeitsplätze – Sprechzimmer, Rezeption, Verwaltung u. Ä. – mit PCs ausgestattet sind. Nur so macht dieses Szenario Sinn und bringt eine wirkliche Einsparung an Arbeitszeit.

## Sinkende Fehlerquote

Ein weiteres wichtiges Gebiet sind die Überwachung und Dokumentation der **Reinigungs- und Desinfektionsprozesse**. Gesetzlich wird eine Dokumentation gefordert. Die meisten RDGs und Sterilisatoren haben heute eine Schnittstelle, über die alle relevanten Prozessdaten ausgegeben werden können. Mithilfe entsprechender Software sind die rechtssichere Überwachung, Dokumentation und Freigabe dieser Prozesse möglich. Dies ist nicht nur eine Erleichterung der Arbeit, sondern mindert zugleich die Fehlerquote durch integrierte Prozesse. Eine Anbindung an die Verwaltungssoftware ist oft auch noch möglich.

ZA Hermann Loos/Dr. René Loos  
Chemnitz



Frontzahnbrücke, hergestellt im voll digitalen Workflow

