

Autor
Anwender
Status
Aktuell
Kategorie
Ratgeber

Der Weg zum professionellen Dentalfoto

Thomas Henninger (Teil 1)

Ein gutes Dentalfoto wird nicht bestimmt durch den Anschaffungspreis der Kamera. Vielmehr entscheidet die Anwendung einiger Tricks und Hilfsmittel darüber, ob ein Foto professionell wirkt oder nicht. Die dentale Fotografie darf generell als anspruchsvoll bezeichnet werden: Zu den Tücken der Makrofotografie mit dem Problem der Tiefenschärfe muss auch die schwierige Lichtsituation im Mund berücksichtigt werden. Natürlich macht auch hier erst ein wenig Übung den Meister. Um für ein gelungenes Dentalfoto bestens ausgerüstet zu sein, berichte ich Ihnen in dieser und der folgenden Ausgabe von Kriterien für den Kamerakauf und stelle einige Tricks und Hilfsmittel vor.

Als Spezialist für dentale Beleuchtungssysteme werde ich täglich mit Fragen konfrontiert: „Kann ich mit meiner digitalen Kamera gute Dentalfotos machen?“ oder „Welches Kamerasystem ist das beste?“. Aber ebenso wie die Frage „Welches Auto ist das Beste?“ hängt dies von den individuellen Anforderungen ab und lässt sich nicht mit einem Satz beantworten. Gerne beschreibe ich daraufhin jene Situation, in der ein Zahnarzt mit einer Profiausrüstung für rund 4000,- Euro bei einem meiner Fotokurse ganz neidisch auf seinen Kursnachbarn blickte, der mit einer Kompaktkamera für 300,- Euro wesentlich bessere Aufnahmen präsentierte. Dieses Beispiel zeigt, dass die Höhe des Anschaffungspreises nicht mit der Qualität der Aufnahmen einer Kameraausrüstung korreliert. Eher das Gegenteil ist der Fall: Gerade die kompakten Kameras bieten aufgrund des geringen Objektivdurchmessers eine sehr gute Tiefenschärfe. Ein „optisches Gesetz“ besagt: Je geringer der Objektivdurchmesser, desto besser die Tiefenschärfe. So gesehen kann das kleine Objektiv einer

Kompaktkamera in Bezug auf die Tiefenschärfe einem großen Spiegelreflexobjektiv durchaus überlegen sein (Abb. 1). Es gibt noch weitere Argumente, die für die Kompakten sprechen:



Abb. 1: Links die unscharfe Aufnahme mit einer Spiegelreflexkamera, rechts das Bild einer Kompakten.

Das Gewicht

In der Dentalfotografie wird viel mit Spiegeln, Wangenabhaltern und Kontrastoren gearbeitet. Doch nicht immer ist eine ZMF zur Stelle oder der Patient begeistert davon, assistieren zu dürfen. Die Kamera sollte deshalb so leicht sein, dass sie bequem mit gestrecktem Arm drei Minuten lang gehalten werden kann.

Für die Dentalfotografie sollte die Kamera mit einem entsprechenden Licht- beziehungsweise Blitzsystem ausgestattet werden. Ein Ringlichtsystem für Kompaktkameras ist wesentlich leichter als ein Ring- oder Zangenblitzsystem für eine Spiegelreflexkamera. Zudem wird für das Fotografieren mit einer Spiegelreflexkamera in der Regel ein 100er Makroobjektiv benötigt, welches alleine schon mit rund 600 g zu Buche schlägt. Geht es um das Gewicht, ist eine kleine Kompakte einer Spiegelreflexkamera also eindeutig vorzuziehen.

Die Haptik

Eine Kamera muss generell gut in der Hand liegen. So unterschiedlich wie wir selbst gebaut sind, so verschieden sind auch die am Markt befindlichen Kameramodelle. Eine allgemeingültige Empfehlung ist nicht möglich – hier heißt es ausprobieren. Beachtet werden muss die Fixierung des Licht- beziehungsweise Blitzsystems. Klassische Blitzsysteme der Kamerahersteller werden über den Blitzschuh befestigt und verlagern den Schwerpunkt der Kamera ganz erheblich. Deshalb sollte das Handling der Kamera im Vorfeld mit allen An- und Aufbauten getestet werden, gleich dem späteren Einsatz im Praxisalltag.

Die Auflösung

Sowohl kompakte Modelle als auch die aktuellen Spiegelreflexmodelle bieten eine Auflösung von circa 10 Millionen Pixel. Für die tägliche Standarddokumentation ist das schon fast zu viel des Guten. Wird ein Bild auf Posterformat vergrößert, so reichen in der Regel bereits 4 bis 6 Millionen Pixel aus, um hier eine gute Qualität zu erhalten. Ein häufiger Irrtum besteht in dem Wunsch nach einer hohen Auflösung, um die Bilder anschließend stark vergrößert bei Vorträgen und Schulungen an die Wand projizieren zu können. Doch hier hängt die Qualität nicht von der Auflösung der Kamera oder dem PC ab, sondern allein vom Projektor, sprich Beamer. Auch die neuesten Geräte mit hochauflösendem digitalem Bildformat (HDTV) können nur relativ geringe Auflösungen darstellen. Bei einer Kamera Typ HDTV 720p sind dies 1280 x 720 respektive 0,9 Millionen Pixel und selbst bei HDTV 1080i mit 1920 x 1080 Pixel ergibt sich lediglich eine Auflösung von rund 2 Millionen Pixel (Tabelle 1). Daran wird sich wohl in absehbarer Zeit nichts ändern. Das heißt, selbst für eine 10 m breite Projektion im Audimax wären die Bilder einer betagten 3 Millionen Pixel-Kamera bereits mehr als ausreichend.

Natürlich soll eine Neuanschaffung auch dem aktuellen Stand der Technik gerecht werden und es ist immer gut, Reserven zu haben, z. B. wenn ein bestimmtes Detail einer Übersichtsaufnahme vergrößert werden soll. Für die tägliche Dokumentation macht es aber durchaus Sinn, die maximale Auflösung der Kamera zu reduzieren. Das spart neben Speicher-

Gerät	Auflösung	Norm
Intraoralkamera	0,4 Mio. Pixel	PAL
Fernsehbild aktuell	0,4 Mio. Pixel	PAL
Computermonitor	0,5 Mio. Pixel	SVGA
Computermonitor	0,8 Mio. Pixel	XGA
Fernsehbild zukünftig	0,9 Mio. Pixel	HDTV 720p
Fernsehbild zukünftig	2 Mio. Pixel	HDTV 1080i
Digitalkamera	8-12 Mio. Pixel	

Tabelle 1: Auflösungsvergleich verschiedener bildgebender Geräte.

platz und Bearbeitungszeit auch Übertragungszeit – vor allem dann, wenn ein Bild per E-Mail versandt werden soll, ohne es vorher mit einem separaten Programm zu bearbeiten.

Je größer der Sensor, desto besser die digitale Kamera

Eine digitale Kamera besitzt anstatt eines Films einen elektronischen Sensor, welcher das einfallende Licht aufnimmt und in ein digitales Bild umwandelt. Digitale Spiegelreflexkameras haben aufgrund der größeren Objektivdurchmesser in der Regel auch größere Sensoren. Dies wirkt sich positiv auf die Lichtempfindlichkeit des Kamerachips aus. Sind bei einem kleinen Chip die einzelnen Bildpixel zu dicht gepackt, kann es bei einer enormen Verstärkung zu überspringenden Ladungen kommen. Dieser Effekt wird bei Aufnahmen mit schlechten Lichtverhältnissen dann als sogenanntes Bildrauschen sichtbar. Vereinfacht bedeutet dies: Ein großer Sensor fängt bei schwachem Licht später an zu rauschen.

Aus Platz- und Kostengründen besitzt eine Kompaktkamera meist einen kleineren Sensor. Im Gegensatz dazu enthält die digitale Spiegelreflexkamera in der Regel einen größeren Sensor und macht daher auch bei schlechteren Lichtverhältnissen die besseren Bilder. Da wir bei der dentalen Fotografie aber sowie so auf zusätzliches Blitz- oder Dauerlicht angewiesen sind, kommt dieser Nachteil weniger zum Tragen.

Spiegelreflex contra Kompaktkamera

Ein Profifotograf würde bei der Frage „Was ist nun besser: Spiegelreflex- oder Kompaktkamera?“

stets mit „Natürlich die Spiegelreflex“ antworten. Dies hat mehrere Gründe. Einer stammt noch aus der „analogen Welt“, als die kompakten Nicht-Spiegelreflexkameras für die dentale Fotografie absolut ungeeignet waren. Dies lag an der sogenannten Parallaxenverschiebung, die entstand, wenn sich das Objekt zu nahe vor dem Kameraobjektiv befand. Beim Blick durch den Sucher war das zu sehende Bild stets seitlich versetzt zu dem, welches durch das Objektiv fiel beziehungsweise hinterher auf dem Film abgebildet war. Die Kamerakonstrukteure waren einfach davon ausgegangen, dass sich das Objekt generell mindestens 2 m vor der Kamera befindet. Dies hatte zur Folge, dass sich der Fotograf nie sicher sein konnte, welchen Bildausschnitt er gerade fotografierte.

Heutzutage zählt das Argument Parallaxenverschiebung nicht mehr: Das Bild, welches auf dem Display einer digitalen Kompaktkamera angezeigt wird, entspricht immer genau dem des Sensors und somit auch dem Bild, welches hinterher auf der Aufnahme zu sehen ist. Vielmehr haben Kompaktkameras gegenüber den meisten digitalen Spiegelreflexmodellen mittlerweile den Vorteil, dass sie auf dem Display ein Live_Bild anzeigen. Bei der Spiegelreflexkamera hingegen wird der Sensor konstruktiv bedingt durch den Spiegel verdeckt, wodurch das Bild auf dem Kameradisplay erst nach der Aufnahme angezeigt wird. Der Fotograf ist somit in den meisten Fällen gezwungen, durch den optischen Sucher zu blicken, was wiederum Auswirkungen auf die ergonomische Arbeitshaltung beim Fotografieren hat (Abb. 2 und 3).

Die digitale Kompaktkamera hat darüber hinaus den Vorteil, dass bei einigen Modellen das Display in der Horizontalen gekippt werden kann (Abb. 4). Dies erweist sich gerade bei Ober- oder Unterkieferaufnahmen als sehr praktisch. Auch die Möglichkeit, während der Aufnahme mit dem Patienten im Blickkontakt bleiben zu können, wird von diesem erfahrungsgemäß als sehr angenehm empfunden. Somit sprechen sowohl Gewicht und Handling als auch die Ergonomie klar für eine kompakte Kamera.



Abb. 4: Kompaktkamera mit beweglichem Display.

Ein unbestrittener Vorteil der Spiegelreflextechnik ist die Klarheit des Sucherbildes – trotz mangelhafter Ergonomie. Es ist sogar zur Bestimmung der Tiefenschärfe geeignet. Jedoch ist dies im Praxisalltag im Prinzip gar nicht erforderlich. Entscheidend für Dental Fotografen ist, dass die Aufnahme schnell und einfach zu bewerkstelligen ist. Die Zahnarztpraxis ist kein Fotostudio. Es kommt schlichtweg auf Schnelligkeit an (nach dem Motto: Draufhalten, abdrücken



Abb. 2 und 3: Beispiel für die Ergonomie einer Spiegelreflex- (links) und einer Kompaktkamera (rechts).

und das Ergebnis muss gut sein) und darauf, dass jeder im Team die Aufnahmen machen kann. Die Autofokusfunktion der modernen Kameras ist inzwischen so ausgereift, dass – eine korrekte Bedienung vorausgesetzt – durchaus darauf Verlass ist, dass die Aufnahmen auch scharf werden.

Die richtige Schärfe finden

Es gibt einen Trick, wie bei Problemen mit unscharfen Dentalfotos geholfen werden kann. Die meisten Kameras werden ab Werk mit einer Einstellung ausgeliefert, welche die Schärfepunkte anhand von Kontrastwerten selbst aussucht. Das ist beispielsweise für okklusale Übersichtsaufnahmen völlig ungeeignet. Meist wird hier der Gaumen gestochen scharf abgebildet und die Zahnreihe, welcher das eigentliche Interesse gilt, ist kaum zu erkennen. Bei nahezu allen Kameramodellen ist es möglich, diese Autofokus-Einstellungen zu ändern. Wird statt der Option „Auto“ die Einstellung „Mitte“ gewählt, stellt die Kamera von nun an immer den Ausschnitt scharf, der sich exakt in der Bildmitte befindet. In der Regel wird dies durch eine kleines Kästchen in der Mitte des Displays angezeigt. Der Trick ist nun, mit dieser Markierung genau den Punkt anzuvisieren, der später auf dem Bild scharf sein soll. Anschließend darf der Auslöser nur leicht gedrückt, nicht durchgedrückt, werden, sodass die Kamera zwar scharf stellt, die Aufnahme aber noch nicht ausgelöst wird. Die Scharfstellung wird meist anhand einer grünen Umrandung des Kästchen dargestellt. Nun wird der Bildausschnitt genau so gewählt, wie auch das spätere Foto aussehen soll. Wichtig ist, dass der Finger dabei halb gedrückt auf dem Auslöser bleibt. Erst wenn der Bildausschnitt den eigenen Wünschen entspricht, darf ganz durchgedrückt und somit die Aufnahme ausgelöst werden. Genügend Licht vorausgesetzt, garantiert diese Technik gleichbleibend scharfe Dentalaufnahmen.

Auch wenn vieles für eine kompakte Lösung spricht, kann natürlich auch ein Spiegelreflexsystem (Abb. 5) durchaus Sinn machen. Zum Beispiel wenn der Fotograf bereits in Besitz einer analogen Ausrüstung mit vielen (hochpreisigen) Objektiven ist. Oder gern privat in die Berge geht und somit häufig ein sehr gutes Teleobjektiv benötigt. Oder er liebt

Landschaftsaufnahmen mit extremen Weitwinkelbereichen. Hier macht es durchaus Sinn, sich lediglich einen passenden digitalen Body anzuschaffen, um die schon vorhandenen Objektive weiter nutzen zu können. Zu beachten ist hierbei allerdings die scheinbare Brennweitenverlängerung bei den analogen Objektiven.



Abb. 5: Spiegelreflexkamera mit Objektiv.

Der ideale Sensor

Ideal wäre, wenn der Sensor das Format eines Dias oder Kleinbildfilms hätte. Diese Vollformatsensoren sind aber sehr kostspielig und daher nur in den Spitzenmodellen einiger Hersteller zu finden. In der Regel sind die Aufnahmechips kleiner als das Kleinbildformat. Analoge Objektive sind für das Kleinbildformat oder auch Vollformat berechnet, können jedoch problemlos mit den kleineren Sensoren kombiniert werden. Allerdings verändert sich dann die Brennweite des Objektivs. In den technischen Details einer digitalen Spiegelreflexkamera wird deswegen immer die Brennweitenverlängerung angegeben. Mithilfe dieser Brennweitenverlängerung kann die effektive Brennweite dieser Kamera-Objektiv-Kombination berechnet werden: Einfach die Brennweite des Objektivs mit dem Faktor multiplizieren. Bei einer 1,5-fachen Brennweitenverlängerung und einem 100er Makroobjektiv ergibt sich also derselbe Bildausschnitt wie bei 150 mm Brennweite im Kleinbildkameraformat. Der Weitwinkelbereich eines Objektivs wird sozusagen eingeschränkt und der Teleeffekt verstärkt.

Nachfolgende Tabelle zeigt die jeweiligen Vor- und Nachteile von Spiegelreflex- und Kompaktkameras auf einen Blick, wobei + gut bedeutet, ++ sehr

gut, +++ sehr gut und nur hier möglich, (+)* abhängig vom Modell und - nicht gut beziehungsweise nicht möglich.

	Spiegelreflexkamera	Kompaktkamera
Gewicht	-	++
Tiefenschärfe	+	++
Ergonomie	+	++
Display mit Livebild	+	++
Display klappbar	-	+++
optisches Sucherbild	++	-
im Makrobereich zoomen	+	+++
Wechselobjektive	+++	+
Aufnahmequalität	++	+(+)*
Rauschverhalten	++	+
Auslöseverzögerung	++	+(+)*
Preis	+	++

In der kommenden Ausgabe der DIGITAL_DENTAL.NEWS werde ich in Teil 2 dieses Beitrags auf einige Kameramodelle konkret eingehen und die wichtigsten Hilfsmittel für die Dental fotografie vorstellen.

Thomas Henninger
Ochsenhausen,
Deutschland



- 1989 Studium der Wirtschaftsinformatik
- 1996 Projektleiter des ersten Multimediasystems ERGOcom des Unternehmens KaVo Dental (D-Biberach)
- 2000 Gründung eines Fachverbands für digitale Fotografie
- seit 2003 Geschäftsführer der doctorseyes GmbH, ein Unternehmen, welches auf dentale Beleuchtungssysteme spezialisiert ist
- 2006 Patentierung des doctorseyes Realtooth Verfahrens
- Dozent für dentale Fotografie

Kontakt
thomas.henninger@doctorseyes.de

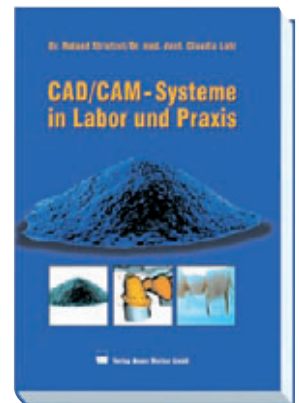
buch- ti pp

CAD/CAM-Systeme im Überblick

Das Buch „CAD/CAM-Systeme in Labor und Praxis“ von Dr. Claudia Lahl und Dr. Roland Strietzel ist ein handliches Nachschlagewerk für Zahnmediziner und Zahntechniker, die sich einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik in der Dentalbranche verschaffen wollen.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche neue Verfahren und Materialien für die moderne Zahnheilkunde und Zahntechnik entwickelt. So haben sich insbesondere Vollkeramik-Systeme aufgrund der Fortschritte in der CAD/CAM-Technologie stark verbreitet. Das Fachbuch basiert auf der Dissertation der Zahnärztin Dr. Lahl und wurde von dem Co-Autor Dr. Strietzel ergänzt und erweitert. Um einen praktischen und aktuellen Überblick über den derzeitigen Stand der Technologie in Zahnmedizin und Technik zu ermöglichen, hat das Autorenteam umfassende Da-

ten zu einer Vielzahl der auf dem Markt erhältlichen CAD/CAM-Systeme zusammengetragen. „CAD/CAM-Systeme in Labor und Praxis“ informiert übersichtlich und verständlich über die einzelnen Systeme und deren technische Verfahren sowie die zum Einsatz kommenden Materialien. Dies macht das Buch zu einem nützlichen Hilfsmittel für die zukunftsorientierte Arbeitsweise in Zahnlaboren und zahnmedizinischen Einrichtungen.



(Lahl, C., Strietzel, R.: CAD/CAM-Systeme in Labor und Praxis. Verlag Neuer Merkur, 2007, 208 S., 59,90 Euro, ISBN: 978-3-937346-41-0)