

# Kariesdiagnostik ohne ionisierende Röntgenstrahlung

| Kay Höhne, Dr. med. Thorsten Kleinert

Die zukunftsweisende Kariesfrühdagnostik könnte eine Alternative zur radiologischen Diagnostik darstellen. Das physikalische Prinzip beruht auf der Nutzung der Eigenschaften von Laserlicht im nahen Infrarotbereich, das den Zahn transparent erscheinen lässt. Im Folgenden wird das Verfahren, die Anwendung und die Einführung der Kamera in die tägliche Praxis beschrieben.

Üblicherweise werden die Zähne trotz technischen Fortschritts manuell mit Sonde und Spiegel nach kariösen Läsionen abgesucht. Neben dem bekannten analogen Röntgen und der faseroptischen Transillumination kamen in den vergangenen Jahren zahl-

reiche optoelektronische und elektronische Technologien für die Kariesdiagnostik auf den Markt:

- die Fluoreszenz- und Laserfluoreszenzverfahren,
- die elektrische Widerstandsmessung und
- die digitale Röntgendiagnostik.<sup>1</sup>

Sie alle ermöglichen dem Behandler prophylaktische und minimalinvasive Behandlungen. Das im DIAGNOdent verwendete Laser-Fluoreszenzverfahren nutzt polarisiertes Licht mit der Wellenlänge von 655nm. Dieses regt infizierte (demineralisierte) Zahnhartsubstanz zum Leuchten an, um anschließend über die Intensität des emittierten Lichts mittels einer Fotodiode ausgewertet zu werden. Am Display wird ein spezifischer Faktor (Peakwert) angezeigt und ein korrespondierendes akustisches Signal ertönt. Die präventiv orientierte Praxis nutzte bisher das DIAGNOdent in der Befundaufnahme im Sinne eines Monitorings. Der Behandler erfasst mit der Laserfluoreszenzmessung Karies

und vor allem auch „Hidden Karies“<sup>2</sup> mit größerer Sensitivität, als das mit der visuellen und radiologischen Diagnostik möglich ist. Dieser präventive Gedanke führte folgerichtig zur Entwicklung der DIAGNOcam (KaVo) und der damit verbundenen Erweiterung zur qualitativen und quantitativen Diagnostik.

## Methode

Statt Bissflügelaufnahmen kann bei der Kariesdiagnostik die DIAGNOcam eingesetzt werden. Die DIAGNOcam ist ähnlich einer handelsüblichen Intraoralkamera aufgebaut. Zusätzlich verfügt der Kamerakopf über zwei Flügel, die über die Zahnkrone hinaus auf die Gingiva geschoben werden. Das aus den Flügeln austretende Laserlicht durchleuchtet die Zahnkrone, wobei ein Sensor am oberen Kopfende der Kamera das emittierte Licht empfängt und dieses mittels einer speziellen Software als Schwarz-Weiß-Bild, ähnlich einem Röntgenbild, auf dem Monitor darstellt. Der Zahnschmelz erscheint transluzent und die Karies als opake Verschattung, die sich somit eindeutig von gesunder Zahnschmelz abhebt. Der Kopf der DIAGNOcam ist abnehmbar und kann so laut Herstellerangaben sterilisiert werden.

## Testlauf

Für eine mehrwöchige Testphase in der Praxis wurde die Kamera in den



Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1: Die klinische Untersuchung zeigt an einem zweiten oberen Molar eine Fissurenversiegelung mit teilweise kavitierten Fissuren. Bei Trocknung des Zahnes sind um die kavitierten Fissuren weißlich opake Stellen zu erkennen. Ebenso sind braune Verfärbungen im Randbereich der Fissurenversiegelung sichtbar. – Abb. 2: Im DIAGNOcam-Bild sind diese als graue, nicht scharf begrenzte Verschattungen zu erkennen.



In manchen Patienten steckt mehr,  
als man auf den ersten Blick sieht.

**FunktioCheck Pro®** deckt Funktionsstörungen auf. Einfach und diagnosesicher. So kommen Sie der zahnärztlichen Verpflichtung zur Funktionsanalyse als Grunduntersuchung nach. Das schützt auch Sie, denn versteckte Funktionsstörungen können bei Leistungen wie Zahnersatz zu schwerwiegenden Folgen führen.

Gehen Sie auf Nummer sicher: **FunktioCheck Pro®** Software ist ein Medizinprodukt der neuesten Generation und wurde in Deutschland entwickelt und hergestellt.

Professionelle Funktionsanalyse – ein Muss für jeden Zahnarzt.

Einführungspreis  
**1.399,00**  
EUR  
inkl. 19% MwSt.



Abbildung: **Software inklusive Tablet PC** (markenunabhängig)  
Display: 10,1 Zoll/25,7cm | Betriebssystem: Android 4.0 | 16 Gigabyte

FunktioCheck Pro® –  
das Dialogsystem für Ihre sichere Diagnose

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

**Infos unter:**  
**Telefon: 0201.27906090**

DIR® System GmbH & Co. KG  
Bocholder Straße 5 | 45355 Essen

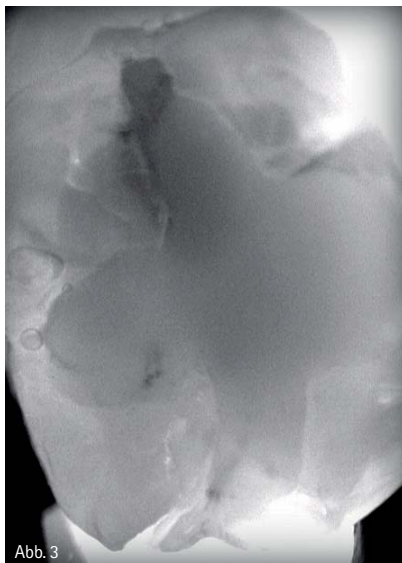


Abb. 3

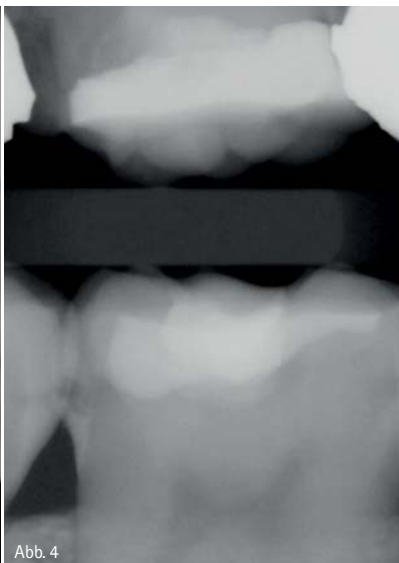


Abb. 4



Abb. 5

Abb. 3: Auf dem DIAGNOcam-Bild imponiert distal der Composite-Füllung im Approximalbereich eine starke dunkle Verschattung an einem ersten unteren Molaren. – Abb. 4: Im Röntgenbild ist die Ausdehnung der Läsion bis in den Dentinbereich (C3) zu erkennen. – Abb. 5: Nach Entfernung der Füllung und Präparation ist ebenfalls eine Dentinbeteiligung nachweisbar.

üblichen Ablauf der Kariestherapie integriert. Sowohl Erwachsene als auch Kinder waren dafür in Routinekontrollen willkürlich ausgewählt worden. Festgehalten wurden die festen Parameter wie Geschlecht, Alter, Zahnstatus, untersuchter Zahn und Dentition. Nach der herkömmlichen Untersuchung begann die optoelektronische Überprüfung kariessverdächtiger Zähne. Um die Befundaufnahme zu standardisieren, wurde der DMFT-Index des Patienten erfasst und der ICDAS-Code der Läsion.<sup>1,5</sup>

Vor dem Test mussten die Zähne einer standardisierten Zahnreinigung unterzogen werden. Anschließend wurde der

Die DIAGNOcam ist ein vielversprechendes Instrument für die zeitgemäße minimalinvasive Kariesdiagnostik und eine gut durchdachte Alternative zu ionisierender Strahlung.

verdächtige Zahn mit dem DIAGNOdent gescannt und die Messwerte mit Angabe der Zahnfläche notiert. Danach erfolgte die Fotografie des Zahnes so, dass die verdächtige Läsion klar erkennbar ist (Canon EOS 300D mit dem Objektiv SIGMA Foto 105mm F2,8

EX DG MAKRO; Japan). Im Falle der Notwendigkeit eines Röntgenbildes zur Kariesdiagnostik musste entweder auf vorhandene Bilder zurückgegriffen werden oder es wurde ein aktuelles Bissflügel-Röntgenbild der betroffenen Region angefertigt (aufgenommen mit KaVo In eXam, bearbeitet mit Gendex VixWin). Die Läsionen wurden nach den radiologischen Kariesgraden eingeteilt: (R1 = 1. Hälfte Schmelz, R2 = 2. Hälfte Schmelz, R3 = 1. Hälfte Dentin, R4 = 2. Hälfte Dentin).<sup>3</sup>

ANZEIGE

**Parodontalstatus:**  
schneller, standardisiert und vollständig SW-integriert!

**pa-on**

**Neu!**

>> Das erste Parameter zur voll automatisierten Befundung des Parodontalstatus.

**orangedental** premium innovations info: +49 (0) 73 51. 474 99. 0

**Einsatz der DIAGNOcam**

Zunächst wird die dazugehörige DIAGNOcam-Software gestartet. Sie verfügt über eine eigene Datenbank, laut Herstellerangaben ist eine Integration in die bestehende Praxissoftware möglich.

Nach Aufnahme der festen Parameter startet die Software automatisch in den Livebetrieb. Das Programm bietet mehrere Möglichkeiten zur Untersuchung an. Der Zahn kann über das

Schema per Mausklick am Computer ausgewählt werden oder manuell mittels zweier Pfeiltasten auf der Kamera. Diese Funktion ist vor allem für Einzelaufnahmen oder einen kompletten Fotostatus sinnvoll. Hierbei können während der Untersuchung die Zähne nacheinander ohne Absetzen fotografiert werden und ohne auf die Software zurückgreifen zu müssen. Der Ringauslöser funktioniert wie der des DIAGNOdent pen und ist in KaVo-typischer Technologie gefertigt. Auch eine komplette Videoaufnahme der Zähne ist möglich.

Die verschiedenen Diagnoseverfahren wurden jeweils verglichen und die Kariesläsion entweder invasiv eröffnet oder präventiv versorgt.

### Ergebnisse und Zusammenfassung

Die DIAGNOcam ist ein vielversprechendes Instrument für die zeitgemäße minimalinvasive Kariesdiagnostik und eine gut durchdachte Alternative zu ionisierender Strahlung. Der Umgang mit dem System bedarf einer Eingewöhnungsphase und verändert den Praxisablauf. Allerdings ist die benötigte Zeit durch die sehr aussagekräftigen Bilder gerechtfertigt. In der Praxis wurde zuerst mit dem qualitativen Kariesmonitoring (DIAGNOdent) gearbeitet, um danach die DIAGNOcam einzusetzen, die eine quantitative Aussage über den Zustand des Zahnes sowohl bei approximalen als auch okklusalen Läsionen ermöglicht. Laut Herstellerangaben sollen neben Cracks auch sekundäre Läsionen unter Füllungen zu erkennen sein, wenn die Füllungen keine zu große Ausdehnung haben und eine entsprechende Transillumination zulassen. Eine Beeinflussung der diagnostischen Aussagekraft durch Plaque oder Zahnstein soll systembedingt (Verwendung NIR Licht und Transilluminationseffekt) nicht vorhanden sein.

Beide Konzepte haben ihre Vor- und Nachteile: Für das DIAGNOdent, welches ohne zusätzliche Gerätschaften auskommt, spricht dessen einfaches Handling. Für die DIAGNOcam wiederum sprechen die gute Dokumentation und deren leicht verständliche Bilder, die insbesondere die Kommu-

nikation zum Patienten erleichtern. Für die Zukunft bietet die Kombination aus DIAGNOdent (auf einem Messverfahren basierend) und bildgebender DIAGNOcam eine gute Möglichkeit der Kariesdiagnostik in der Schwangerschaftsprophylaxe und der Kinder- und Jugendzahnheilkunde. Die zunehmende Zahl von Strahlenphobikern findet hier ebenfalls eine Alternative in der Kariesdiagnostik.

Die geringe Fallzahl der Probandengruppe während der Testphase konnte zwar das gesamte Potenzial der DIAGNOcam noch nicht vollständig ausloten, doch es ist durchaus vorstellbar, das Gerät vom diagnostischen Standpunkt gleichwertig zur Bissflügeltechnik einzusetzen.

Die Liquidation sollte nach §2 Abs.3 der GOZ erfolgen. Ob eine Leistungsdelegation möglich ist, müsste die DGL prüfen.



QR-Code: Produktinformation zu KaVo DIAGNOcam. QR-Code einfach mit dem Smartphone scannen (zum Beispiel mithilfe des Readers Quick Scan).



## kontakt.

### Kay Höhne

#### Dr. med. Thorsten Kleinert

Gemeinschaftszahnarztpraxis  
Dr. medic. stom./IMF Holger Frohme & Dr. med. Thorsten Kleinert  
Fachzahnärzte für  
allgemeine Stomatologie  
Schönhauser Allee 10-11  
10119 Berlin  
Tel.: 030 4426843  
Fax: 030 44054060  
E-Mail: info@zap-frohme-kleinert.de  
www.zahnarztpraxis-frohme-kleinert.de

# Schwarze Kohle für strahlend weiße Zähne!

Black Whitening von megasmile™



# 20%

Rabatt auf den  
Listenpreis von 31,20 €  
(12 Stück/Pack)  
mit diesem  
Gutschein-Code:  
ZWP/2012.  
Gültig bis 31.12.2012

- Mit Mikrokohlepartikeln
- Entfernt mühelos Verfärbungen und Beläge ohne den Zahnschmelz anzugreifen
- Poliert die Zahnoberflächen
- Alte Keramikbrücken strahlen wie neu
- Ideal für die Zungenreinigung
- Bürstengriff aus 100% jährlich erneuerbaren Ressourcen
- Super Trendy – ganz in schwarz

Best.-Nr. 710-0107



WORLD CLASS ORTHODONTICS®  
ORTHO ORGANIZERS GMBH®

Telefon 08381 890950 · www.w-c-o.de