

# LASER JOURNAL

- \_Markt bersicht** *Nicht alles anders, aber vieles besser ...*
- \_Special** *Suprakonstruktionen aus Titan **Zehn Jahre Diodenlaserzahnheilkunde***
- \_Fallbericht** *Softlaserbehandlung eines Bikarbonat-Gewebeparavasates bei einem Frühgeborenen*
- \_Fachbeitrag** *Laserstrahlenschutz – kurz und bündig*
- \_Anwenderbericht** *Lasergeführte Endodontie: Realität oder Utopie? **Laserunterstütztes Bleaching***
- \_Fortbildung** *1. Internationaler Laserworkshop – Medizin- und Lasertechnologie  
**Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin***

**D.Z.O.I.**  
SEKTION LASERZAHNMEDIZIN

## Laser und zahntechnische Anwendungen



dentium





Dr. Georg Bach

## *Hinter den Möglichkeiten zurückgeblieben ...*

... nein, liebe Leserinnen und Leser, keine Angst, ich möchte in diesem Editorial nicht auf die aktuelle (standes-)politische Lage in unserer Republik eingehen, vielmehr möchte ich Ihr Interesse auf die nunmehr vorliegende, aktuelle Stellungnahme der DGP (Deutsche Gesellschaft für Parodontologie) über „Laser in der Parodontologie“ lenken.

Vielleicht erinnern Sie sich: Im Herbst 2002 richtete ich ein Schreiben an den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Herrn Professor Weber, in dem ich ihn bat, die bis dahin bestehende Stellungnahme zu diesem Thema zu revidieren, da jene definitiv nicht mehr dem Stand der Wissenschaft entsprach und mit ihrer sehr negativen Ausrichtung dem Laser gegenüber der Verbreitung von Anwendungen monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle durchaus nicht zuträglich war!

Eine Antwort auf mein Schreiben habe ich zwar nie erhalten (was ich als langjähriges DGZMK-Mitglied ohne Beitragsrückstand durchaus bemerkenswert finde), es tat sich erfreulicherweise aber trotzdem etwas: Eine Kommission, an der namhafte deutsche Laserwissenschaftler beteiligt waren, wurde mit der Formulierung einer neuen, aktuellen Stellungnahme beauftragt.

Diese liegt nun vor. Lassen Sie es vorweg nehmen – auch wenn die aktuelle Stellungnahme deutlich positiver ausfällt, ein wenig enttäuscht bin ich ob deren Inhalt doch. Wurden doch zahlreiche Langzeitergebnisse, hier sind vor allem die mit dem CO<sub>2</sub>- und dem Dioden-Laser zu nennen, nur teilweise, mitunter auch gar nicht berück-

sichtigt, auch die Conclusio fällt, gemessen an der international absolut unbestrittenen Einschätzung, dass die Therapie marginaler Parodontopathien schlichtweg eine DOMÄNE der Laserzahnheilkunde ist, sehr verhalten aus.

Eines möchte ich betonen: Eine Stellungnahme einer so altehrwürdigen Fachgesellschaft, wie die DGZMK ganz zweifellos eine ist, kann, muss und wird immer nur ein Kompromiss sein. Ein gewisses Maß an Zurückhaltung und Vorsicht ist aus Sicht der Fachgesellschaft auch sinnvoll. Demgegenüber sind Langzeiterfahrungen und Erkenntnisse zu setzen, die nun mal schlicht Realität sind und an denen deutsche Wissenschaftler und Laseranwender, dies sollte auch betont werden, wesentlichen Anteil haben. Vor diesem Gesichtspunkt hätte es – bezüglich der Wertung des Lasereinsatzes in der Parodontologie – durchaus „etwas mehr“ sein können, meines Erachtens gar etwas mehr sein müssen.

Beachten Sie bitte in diesem Zusammenhang auch die Stellungnahmen von Wissenschaft, Anwendern und Industrie zu den DGP-Thesen auf den Seiten 40ff dieses Heftes.

Ich grüße Sie herzlich!

Ihr  
Georg Bach



# Inhalt

## EDITORIAL

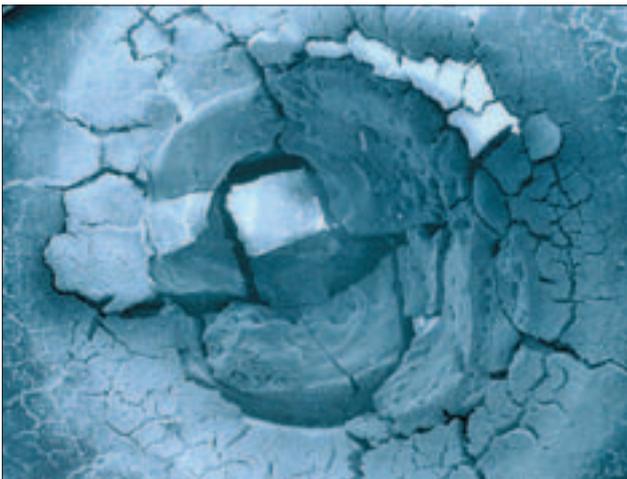
- 3 *Hinter den Möglichkeiten zurückgeblieben ...*  
Dr. Georg Bach

## MARKTÜBERSICHT

- 6 *Nicht alles anders, aber vieles besser ...*  
Dr. Georg Bach
- 7 *Marktübersicht Zahntechnik-Laser*

## SPECIAL

- 10 *Suprakonstruktionen aus Titan*  
Heiko Wollschläger
- 12 *Zehn Jahre Diodenlaserzahnheilkunde*  
Dr. Georg Bach, Prof. Dr. Gisbert Krekeler,  
Prof. Dr. Dr. Reiner Schmelzeisen



*Zehn Jahre Diodenlaserzahnheilkunde*

Seite 12

## FALLBERICHT

- 20 *Softlaserbehandlung eines Bikarbonat-Gewebeparavasates bei einem Frühgeborenen*  
Dr. Andreas Fette

## FACHBEITRAG

- 22 *Laserstrahlenschutz – kurz und bündig*  
Prof. Dr. Axel Donges

## ANWENDERBERICHT

- 26 *Lasergeführte Endodontie: Realität oder Utopie?*  
ZA Frank Spoden
- 29 *Laserunterstütztes Bleaching*  
Dr. med. dent. Klaus Strahmann

*Lasergeführte Endodontie: Realität oder Utopie?*

Seite 26

## PRAXISMANAGEMENT

- 31 *Die wirtschaftlich erfolgreiche Integration des Lasers in die Zahnarztpraxis*  
Redaktion

## FORTBILDUNG

- 37 *1. Internationaler Laserworkshop – Medizin- und Lasertechnologie*
- 40 *Laser in der Parodontologie*
- 47 *Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin*  
Redaktion

## BERICHT

- 44 *DENTEK – Die Zukunft der Zahnarztpraxis kommt aus Bremen*

## INTERVIEW

- 46 *Erstes Anwendertreffen der elexxion in Radolfzell am Bodensee*  
Dr. Georg Bach

- 34 *Herstellerinformationen*
- 50 *Kongresse, Kurse, Symposien/Impressum*

# Nicht alles anders, aber vieles besser ...

## Laser in der Zahntechnik

*Die Einführung monochromatischen Lichtes in der Zahnmedizin geschah nicht revolutionär und hatte auch keine epochalen Charakterzüge. Beredtes Zeugnis dieser Einschätzung ist die Wertung eines Kollegen, der in der vorletzten Ausgabe einer großen Dentalzeitung zitiert wurde, dass „die Laser keine einzige NEUERUNG in die Technik eingeführt hätten“.*

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

Dieser eher emotional gehaltenen Aussage kann man zustimmen oder auch nicht, sicher ist, dass zahntechnische Laserlichtanwendungen allerdings viele Probleme sehr viel eleganter, mitunter auch wesentlich besser als mit konventionellen Verfahren durchgeführt, zu lösen vermögen.

Wie erwähnt erfolgte der Einzug des Lasers ins Zahntechniklabor nicht mit einem gewaltigen Knall, dieser erfolgte vielmehr diskret, koninuerlich und durchaus eindrucksvoll, ist heute doch der Zahntechniklaser in den meisten großen und größeren Zahn-techniklabors vertreten.

Die Einsatzgebiete monochromatischen Lichtes in der Zahntechnik sind hierbei vielfältig, diese haben zudem entscheidend zu Verbesserungen bezüglich Qualität und Haltbarkeit zahntechnischer Arbeiten beigetragen. Alleine der nun weitestgehend mögliche Verzicht von Löten bei der Verbindung von Edelmetall- und Modellgussarbeiten kann bereits als wesentlicher Erfolg bezeichnet werden – nicht nur, aber auch unter allergologischen Gesichtspunkten.

Doch vor dem Ruhm haben die Götter den Schweiß gesetzt:

Auch in der Zahntechnik bedarf die Anwendung des Lasers einer vorgängig zu erfolgenden umfangreichen Einarbeitungsphase; erst dann ist dem Zahntechniker die Entscheidung möglich, welche Wellenlänge(n) für sein Labor die am meisten geeignete(n) und welche wohl eher nicht geeignet ist/sind. Auch die Wahl des Zubehörs muss wohlbedacht ausgeführt werden.

Verschaffen Sie sich also anhand der folgenden Seiten einen Überblick über das reichhaltige Laserangebot für die Zahntechnik. Hier lohnt sich ein Studium nicht nur für Praxis-

laborbesitzer, diesbezügliche Kenntnisse reichen auch der/dem Kollegin/Kollegen zur Ehre, der seine Arbeiten ins gewerbliche Labor gibt. Zu wissen wann der Laser zu welchen Zwecken bei den zu inkorporierenden prothetischen Arbeiten eingesetzt werden kann (und wann nicht!), ist für die gesamte Zahnärzteschaft von Vorteil.

Viel Spaß beim Lesen!

*Anmerkung  
der  
Redaktion*

Die folgende Übersicht beruht auf den Angaben der Hersteller bzw. Vertrieber.

Wir bitten unsere Leser um Verständnis dafür, dass die Redaktion für deren Richtigkeit und Vollständigkeit weder Gewähr noch Haftung übernehmen kann.



Korrespondenzadresse:

Dr. Georg Bach

Rathausgasse 36, 79098 Freiburg im Breisgau

Tel.: 07 61/2 25 92, Fax: 07 61/2 02 08 34

E-Mail: doc.bach@t-online.de

# Zahntechnik- Laser

|   | BEGO  | BEGO   | DEGUDENT  | DENTAURUM   |
|---|---|--|---|---|
|   |  |   |   |  |
| <b>Modellname/Typ</b>   | LaserStar T   | LaserStar PW   | Connexion II Ergo   | DL 3000   |
| <b>Hersteller</b>   | BEGO  | BEGO   | DequDent GmbH   | Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG   |
| <b>Vertrieb</b>   | BEGO  | BEGO   | DequDent GmbH   | Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG   |
| <b>Wellenlänge</b>  | 1.064 nm  | 1.064 nm   | 1.064 nm  | 1.064 nm  |
| <b>Betriebsart je Wellenlänge</b><br>CW<br>gepulst<br>chopped mode      | –<br>gepulst<br>–   | –<br>gepulst<br>–  | –<br>gepulst<br>–   | –<br>gepulst<br>–   |
| <b>Pulsfrequenz</b>   | EP/1Hz  | EP/10Hz  | 0–20 Hz   | 0,5–10 Hz   |
| <b>Pulsdauer</b>  | 1–20 ms   | 0,5–50 ms  | 0,5–50 ms   | 0,5–20 ms   |
| <b>Pulsenergie</b>  | 23 Joule  | 85 Joule   | ca. 60 Joule  | 55 Joule  |
| <b>Leistung je Wellenlänge</b>  | 15 Watt mittlere Leistung   | 50 Watt mittlere Leistung  | 40 Watt mittlere Nennleistung   | 50 Watt   |
| <b>Pulsspitzenleistung</b>  | mind. 1,8 kW  | mind. 6 kW   | 4,0 kW  | 5 kW  |
| <b>Kalibrierungssystematik</b><br>computergesteuert<br>intern<br>extern | –<br>–<br>–   | –<br>–<br>–  | –<br>–<br>extern  | computergesteuert<br>–<br>–   |
| <b>Schweißpunktdurchmesser</b>  | 0,3–1,2 mm  | 0,25–2,5 mm  | 0,2–2,0 mm  | 0,2–2,0 mm  |
| <b>Kamerasystem</b>   | ja, optional  | ja, optional   | ja, optional  | ja, optional  |
| <b>Schutzgaszuleitung</b><br>variabel<br>fest eingestellt               | variabel<br>–   | variabel<br>–  | variabel<br>–   | variabel<br>–   |
| <b>Anzahl Speichermöglichkeiten</b>                                     | 0   | 99 Parametersätze speicherbar  | 100 Programmplätze,<br>davon 12 DequDent spez. Programme  | 128   |
| <b>Fokusgröße/-länge</b>  | 0,4 mm  | 0,25–2,5 mm  | 0,2–2,0 mm  | 0,2–2,0 mm  |
| <b>Mikroskoptyp</b>   | 15 x sichtbare Vergrößerung   | Leica 15 x   | Leica Stereomikroskop   | Leica   |
| <b>Pilotlaser</b><br>serienmäßig<br>optional<br>nein                    | –<br>–<br>nein  | –<br>–<br>nein   | –<br>–<br>nein, da seriell Sweetspot-Technologie  | –<br>–<br>nein  |
| <b>Gewicht, Maße (H x B x T)</b>  | 75 kg; 52 x 60 x 102 cm   | 150 kg; 124 x 68 x 102 cm  | 143 kg; 116 x 55 x 93 cm  | 110 kg; 1.230 x 570 x 800 cm  |
| <b>Zubehör</b>  | Fußschalter, Netzkabel, Laserschutzschild   | Fußschalter, Netzkabel, Laserschutzschild, Handstützen, Luft-Blasdüse, Pulsformen, Option: Sweetspot, eingespiegelte Laser-Parameter, LYNX-Optik | Fußschalter, Netzkabel, eingespiegelte Laserparameter, Sichtgerät, Luftblasdüse, Feinstschweißresonator, Schutzgasflussüberwachung, Diodenringlicht, Ergokeil | Fußschalter, Netzkabel, Laserschutzschild   |
| <b>Garantiezeit</b>   | 2 Jahre   | 2 Jahre  | 1 Jahr  | 2 Jahre   |
| <b>Schulungen</b>   | ja, intern und extern   | ja, intern und extern  | ja, intern und extern   | ja, intern  |
| <b>CE-Kennzeichnung</b>   | ja  | ja   | ja  | ja  |
| <b>wiss. Studien/Literatur</b>  | liegen vor  | liegen vor   | liegen vor  | liegen vor  |
| <b>Preis (netto)</b>  | 17.900,00 €   | 30.900,00 €  | 31.999,00 €   | 30.585,90 €   |

# Zahntechnik- Laser

|   | DENTAURUM   | DENTAURUM   | GIRRBACH  | GIRRBACH  |
|---|---|---|---|---|
|   |  |  |                       |                      |
| <b>Modellname/Typ</b>   | Desktop Compact   | Desktop Power Laser   | Neolaser L  | Neolaser TL   |
| <b>Hersteller</b>   | Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG   | Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG   | AlphaLaser  | AlphaLaser  |
| <b>Vertrieb</b>   | Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG   | Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG   | Girrbach Dental   | Girrbach Dental   |
| <b>Wellenlänge</b>  | 1.064 nm  | 1.064 nm  | 1.064 nm  | 1.064 nm  |
| <b>Betriebsart je Wellenlänge</b><br>cw<br>gepulst<br>chopped mode      | –<br>gepulst<br>–   | –<br>gepulst<br>–   | –<br>gepulst<br>–   | –<br>gepulst<br>–   |
| <b>Pulsfrequenz</b>   | 0,5–5 Hz  | 0,5–10 Hz   | 0,5–10 Hz   | 0,5–10 Hz   |
| <b>Pulsdauer</b>  | 0,5–15 ms   | 0,5–20 ms   | 0,5–20 ms   | 0,5–20 ms   |
| <b>Pulsenergie</b>  | 30 Joule  | 50 Joule  | 50 mJ–50 Joule  | 50 mJ–42 Joule  |
| <b>Leistung je Wellenlänge</b>  | 20 Watt   | 30 Watt   | 35 Watt   | 35 Watt   |
| <b>Pulsspitzenleistung</b>  | 3 kW  | 4 kW  | bis 5,0 kW  | bis 4,2 kW  |
| <b>Kalibrierungssystematik</b><br>computergesteuert<br>intern<br>extern | –<br>intern<br>–  | computergesteuert<br>–<br>–   | –<br>–<br>–   | –<br>–<br>–   |
| <b>Schweißpunktdurchmesser</b>  | 0,2–2,0 mm  | 0,2–2,5 mm  | 0,2–2,0 mm stufenlos  | 0,2–2,0 mm stufenlos  |
| <b>Kamerasystem</b>   | ja, optional  | ja, optional  | ja  | ja  |
| <b>Schutzgaszuleitung</b><br>variabel<br>fest eingestellt               | variabel<br>–   | variabel<br>fest eingestellt  | variabel<br>–   | variabel<br>–   |
| <b>Anzahl Speichermöglichkeiten</b>                                     | 16  | 20  | 16  | 16  |
| <b>Fokusgröße/-länge</b>  | 0,2–2,0 mm  | 0,2–2,5 mm  | 0,2–2 mm  | 0,2–2 mm  |
| <b>Mikroskoptyp</b>   | Leica   | Leica   | Leica Stereomikroskop   | Leica Stereomikroskop   |
| <b>Pilotlaser</b><br>serienmäßig<br>optional<br>nein                    | –<br>–<br>nein  | –<br>–<br>nein  | –<br>optional<br>–  | –<br>optional<br>–  |
| <b>Gewicht, Maße (H x B x T)</b>  | 80 kg; 460 x 550 x 800 cm   | 105 kg; 680 x 710 x 1.025 cm  | 95 kg; 133 x 45 x 78 cm   | 75 kg; 52 x 55 x 80 cm  |
| <b>Zubehör</b>  | Fußschalter, Netzkabel, Laserschutzschild   | Fußschalter, Netzkabel, Laserschutzschild   | 2-Stufenfußschalter Standard, Standard, Laserschutzschild, Einblendung der Laserparameter in das Okular | 2-Stufenfußschalter Standard, Standard, Laserschutzschild, Einblendung der Laserparameter in das Okular |
| <b>Garantiezeit</b>   | 2 Jahre   | 2 Jahre   | 1 Jahr  | 1 Jahr  |
| <b>Schulungen</b>   | ja, intern  | ja, intern  | ja, intern und extern   | ja, intern und extern   |
| <b>CE-Kennzeichnung</b>   | ja  | ja  | ja  | ja  |
| <b>wiss. Studien/Literatur</b>  | liegen vor  | liegen vor  | liegen vor  | liegen vor  |
| <b>Preis (netto)</b>  | 16.666,00 €   | 25.570,65 €   | 23.400,00 €   | 21.400,00 €   |

| <b>GIRRBACH</b>   | <b>SCHÜTZ DENTAL</b>  | <b>TANAKA DENTAL</b>  | <b>TANAKA DENTAL</b>   | <b>VISION</b>   |
|---|---|---|--|---|
|                             |  |  |  |  |
| Neolaser P  | LWI III   | TLL 5000  | TLL7000 plus   | LWI IV  |
| AlphaLaser  | Schütz-Dental GmbH  | EV-Laser  | EV-Laser   | Vision GmbH   |
| Girrbach Dental   | Schütz-Dental GmbH  | Asami Tanaka Dental GmbH  | Asami Tanaka Dental GmbH   | Vision GmbH   |
| 1.064 nm  | 1.064 nm  | 1.064 nm  | 1.064 nm   | 1.064 nm  |
| –<br>–<br>chopped mode  | cw<br>gepulst<br>–  | –<br>gepulst<br>–   | –<br>gepulst<br>–  | –<br>gepulst<br>chopped mode  |
| 0,5–10 Hz   | 0,5–10 Hz   | 0,5–5 Hz  | 1–5 Hz   | 0,5–20 Hz   |
| 0,5–20 ms   | 0,5–15 ms   | 0,5–15 ms   | 0,5–15 ms  | 0,1–25 ms   |
| 50 mJ–55 Joule  | 65 Joule  | 40 Joule  | 80 Joule   | 70 Joule  |
| 50 Watt   | 65 Watt   | 40 Watt   | 80 Watt  | 60 Watt   |
| bis 5,5 kW  | 4,3 kW  | 4 kW  | 8 kW   | 12 kW   |
| –<br>–<br>–   | computergesteuert<br>intern<br>–  | –<br>–<br>–   | –<br>–<br>–  | computergesteuert<br>intern<br>–  |
| 0,2–2,0 mm stufenlos  | 0,2–2,0 mm  | 0,3–2,0 mm elektronisch einstellbar   | 0,3–2,0 mm elektronisch einstellbar  | 0,2–2 mm  |
| ja  | nein  | ja, optional  | ja, optional   | ja, optional, fest eingestellt  |
| variabel<br>–   | variabel<br>fest eingestellt  | variabel<br>–   | variabel<br>–  | variabel<br>–   |
| 16  | 100   | 20 Programme mit 4 Parametern   | 50 mit je 4 Parametern   | 50  |
| 0,2–2 mm  | 0,3–2,0 mm  | 0,3–2,0 mm elektronisch einstellbar   | 0,3–2,0 mm   | 120 mm  |
| Leica Stereomikroskop   | Stereomikroskop   | Nikon SMZ 645 Stereozoommikroskop   | Zeiss Stemi 2000 Zoom  | Leica   |
| –<br>optional<br>–  | –<br>nein   | –<br>optional   | serienmäßig<br>–<br>–  | –<br>optional<br>–  |
| 100 kg; 133 x 54 x 80 cm  | 75 kg; 82 x 60 x 51 cm  | ca. 150 kg; 104 x 48 x 82 cm  | ca. 185 kg; 111,5 x 50 x 100 cm  | ca. 105 kg; 1.070 x 600 x 980 cm  |
| 2-Stufenfußschalter Standard,<br>Standard, Laser-Schutzschild, Einblendung der Laserparameter in das Okular | Fußschalter, Netzkabel  | Fußschalter, Netzkabel  | Fußschalter, Netzkabel   | Fußschalter, Netzkabel, Laserschutzschild   |
| 1 Jahr  | 1 Jahr  | 1 Jahr  | 1 Jahr   | 1 Jahr, optional erweiterbar  |
| ja, intern und extern   | nein  | ja, intern  | ja, intern   | ja, intern und extern   |
| ja  | ja  | ja  | ja   | ja  |
| liegen vor  | liegen nicht vor  | liegen vor  | liegen vor   | liegen vor  |
| 29.800,00 €   | 24.900,00 €   | 23.600,00 €   | 29.400,00 €  | 26.500,00 €   |

# Suprakonstruktionen aus Titan

*Seit es Zahnersatz gibt, war und ist es Ziel, diesen möglichst fest mit dem Restzahnbestand zu verbinden. Eines der gebräuchlichsten Mittel, Prothesen in den bestehenden Zahnbestand herausnehmbar zu integrieren bzw. zu verankern, waren lange Zeit Klammern. Gebogen oder gegossen haben sie über Jahrzehnte gute funktionelle Dienste geleistet. Ein optimales kosmetisches Ergebnis konnte hiermit allerdings nicht erzielt werden.*

HEIKO WOLLSCHLÄGER/BREMEN

Mit zunehmend anspruchsvolleren Patienten trat vor allem in den wohlhabenderen Ländern die Klammerprothese mehr und mehr in den Hintergrund. Vor allem unter ästhetischen Aspekten genügt sie nicht mehr dem heutigen Standard. Die Kombiprothese, bestehend aus festsitzenden Kronen und Brücken in Verbindung mit einem herausnehmbaren prothetischen Teil, hat hier für eine deutliche Verbesserung gesorgt. Bereits in den 50er Jahren ist neben den eben genannten Konstruktions- und Verbindungselementen die nach Dolder® benannte Stegverbindung entstanden. Als klassischer Fall sei hier das Überkronen von Schaltlücken begrenzender Zähne und das gleichzeitige Verbinden dieser mit Stegen genannt. Als Material kam vorwiegend Edelmetall zum Einsatz, aber auch Nichtedelmetall wurde häufig verwendet. Wir unterscheiden zwei Variationen von Stegen:

- den tropfenförmig gestalteten und damit Rotation in gewissem Maße erlaubenden, und
- den parallelwandig gefrästen Steg, der seine Funktion durch einen parallelfächigen Kontaktbereich von Steg und Reiter erhält. Rotation, insbesondere wenn es sich um Freundsituationen handelt, ist so nicht mehr möglich.

Stege alleine jedoch bieten noch keine Verankerungs-

möglichkeit mit herausnehmbarem Zahnersatz. Erst das exakt passende und aktivierbare, auf die Stege passende U-Profil, welches später mit der Prothese entweder mittels Retentionslochgitter in der Kunststoffprothese fixiert oder gelötet bzw. verlasert wird, schafft die Voraussetzung für eine gute Steg-Prothesen-Verbindung. Mit der Verbreitung von Implantaten im Dentalbereich in den 70er Jahren ergaben sich völlig neue Möglichkeiten im konstruktiven und ästhetischen Bereich. Vom Einzelimplantat zur Einzelzahnversorgung bis hin zur kompletten 14-gliedrigen, von mehreren Implantaten getragenen Brücke, zum Teil in Kombination mit knochenähnlichem Aufbau stark atrophierter Regionen, sind heute zahntechnischen Konstruktionen kaum Grenzen gesetzt. Hier spielt die Suprakonstruktion, bestehend aus Implantaten und Dolder®-Stegen, eine zentrale Rolle. In Verbindung mit Dolder®-Stegen ergeben sich hierdurch neue, funktionale zahntechnische Möglichkeiten.

Der Einzug des Lasers im zahntechnischen Labor hat die Verbindung von Konstruktionselementen aus Titan erst ermöglicht. Für den Zahntechniker bedeutet diese neue Technik eine Herausforderung. Er muss sich im technischen, metallurgischen und im Bereich Lasertechnik auskennen. Die Beherrschung all dieser Techniken

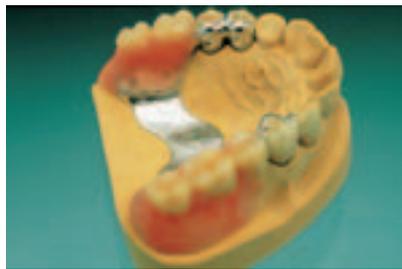
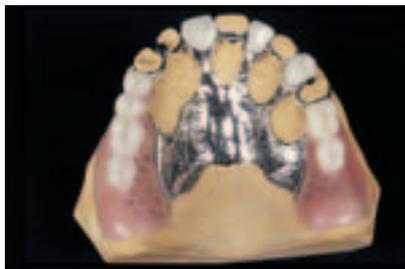


Abb. 1: Klassischer OK-Klammer-Modellguss. – Abb. 2: OK-Kombiprothese. – Abb. 3: Ausgangssituation im UK.

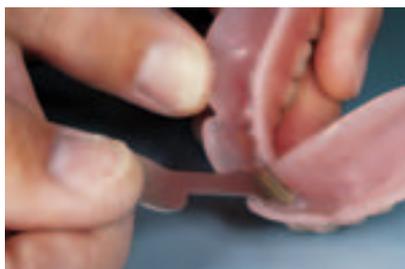


Abb. 4a: Aktivieren des Reiters. – Abb. 4b: Aktivierwerkzeuge und Parallelhalter für Dolder®-Stege. – Abb. 4c: EM-Reiter mit Lochretentionen.





Abb. 5: Implantatgetragene Keramikbrücke. – Abb. 6a: Mit dem Parallelhalter werden die Dolder®-Stege (Ti) zum Lasern fixiert. – Abb. 6b: Positionierte Dolderstege.



Abb. 6c: Gelaserte Implantat-Steg-Verbindung. – Abb. 6d: Komplett gelaserte Suprakonstruktion. – Abb. 7a: Suprakonstruktion (Ti) mit ausgesetztem Reiter und Lochretensionen (Edelmetall).



Abb. 7b: BEGO-SEMADOS® Titanstegsystem für 4 Implantate. – Abb. 8: Positionierung der Stege auf kieferkammmitte. – Abb. 9: Spezial Laserdraht (Ti) 0,35 mm/Gruppe 2.

grenzt an zahntechnische Kunst. Einfache Konstruktionen, wie z. B. Implantat-Steg-Implantat (2 Implantate verbunden durch einen Dolder®-Steg), sind relativ einfach herzustellen. Handelt es sich jedoch um Konstruktionen mit mehreren Implantaten mit den dazwischen zu lasernden Stegen, ist hohes Fachwissen und handwerkliches Geschick unabdingbar.

Die BEGO ist nicht nur Hersteller von Lasern, sondern vermittelt auch Zahntechnikern aus aller Welt in Anwenderkursen praxisnahes Fachwissen mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden.

Der Vorbereitung solcher Steg-Implantat-Verbindungen kommt eine entscheidende Rolle zu. Die Stege müssen extrem präzise zwischen den Implantaten positioniert und eingeschliffen werden. Die Lage der Stege sollte sich dabei am Verlauf der Kieferkämme orientieren und ca. 1 mm über dem Zahnfleisch liegen. Mit speziellen Titanfräsen und Schleifwerkzeugen lässt sich dies mühelos realisieren. Dabei ist besonders zu beachten, dass nicht mit zu hohen Drehzahlen gearbeitet wird, um ein Verglühen der Oberflächen im Schleifbereich zu verhindern, was wiederum die Qualität der Laserung mindern würde. Der Einsatz eines Okklusionssprays erleichtert erheblich eine möglichst genaue Passung Steg-Implantat.

Prinzipiell kann gesagt werden: je geringer das Spalt-

maß, umso höher die spätere Festigkeit der Spaltverbindung. Dem lagerichtigen Fixieren der Stege kommt eine entscheidende Bedeutung zu. Beginnend auf der Innenseite (lingual), danach auf der Außenseite (bukkal), anschließend von oben (okklusal) und von unten (basal) ist der einfachste und sicherste Weg des Fixierens. Unter Verwendung von artgleichem Zulegematerial wird danach die Schweißung zirkulär komplettiert. Erst danach wendet man sich der zweiten, dritten, vierten etc. Schweißung zu. Arbeitet man wie in der eben beschriebenen Weise, vereinfacht sich die Lokalisierung eventuell aufgetretener Spannungen, hervorgerufen durch ungünstig gewählte Schweißparameter (Volt, Zeit, Focus-Durchmesser). Am Ende einer jeden gelaserten Suprakonstruktion steht der so genannte Sheffield-Test nach WHITE. Das bedeutet, dass nur eine der Implantatschrauben angezogen wird und gleichzeitig alle übrigen passgenau und spaltfrei anliegen. Dieser Zustand wird auch als Passivfit bezeichnet. Üblicherweise werden Implantat-Stegverbindungen zirkulär, bzw. rohrgeschweißt. Eine Schwächung der Stabilität ist bei ausreichender Überlappung der Schweißpunkte (über 70 %) nicht zu befürchten.

Dass dabei das korrekte Schweißargon der Reinheitsklasse 4.6 oder höher zu verwenden ist und nur jeweils



Abb. 10a: BEGO-SEMADOS®-Drehmomentschlüssel zur definierten Verschraubung der Suprakonstruktion. – Abb. 10b: BEGO-SEMADOS®-Prothetik-Set. – Abb. 11: Fertige prothetische UK-Versorgung.

gleiche Metalle miteinander verschweißt werden dürfen, sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Korrektes Lasern hat keinen negativen Einfluss auf das U-förmige Reiterprofil, welches später als eigentliches Halteelement in die Modellgusskonstruktion bzw. Kunststoffprothese integriert wird.

### Fazit

Ohne Lasertechnik wäre die Titan-Stegkonstruktion im Implantatbereich nicht vorstellbar. Auch in Zukunft sind gut ausgebildete und trainierte Zahntechniker ein Garant für hohe zahntechnische Qualität. In Kombination

mit einem praxisnahen, kostenverträglichen und durchschaubaren Implantatsystem sind Steg-Implantat-Konstruktionen sicher, einfach und qualitativ hochwertig herzustellen.

Dolder®: eingetragenes Warenzeichen nach Prof. Eugen Dolder, ehemals Zahnärztliches Institut der Universität Zürich.

Korrespondenzadresse:

Heiko Wollschläger

Wilhelm-Herbst-Str. 1, 28359 Bremen

## Zehn Jahre Diodenlaserzahnheilkunde

*Der Titel des vorliegenden Beitrages trifft – dies sei gleich zu Beginn einschränkend angemerkt – lediglich für den Bereich Dioden-Hardlaser zu. Im Soft- bzw. Therapielasersegment waren Dioden- oder Injektionslaser bereits seit vielen Jahren erfolgreich vertreten und hatten die HeNe-Gassoftlaser, die jenen Markt viele Jahre dominiert hatten, nahezu verdrängt.*

DR. GEORG BACH, PROF. DR. GIBERT KREKELER UND PROF. DR. DR. REINER SCHMELZEISEN/FREIBURG IM BREISGAU

Aus der Ecke der Softlaserhersteller kam folgerichtig auch die Intention, die robuste und anwenderfreundliche Diodenlasertechnik auch für den Hardlaserbereich einsetzbar zu machen. Mitte der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurde zur großen Überraschung der damaligen Fachwelt eine neue Laserwellenlänge auf der DGL in Köln vorgestellt. Diese Präsentation des ersten Injektions- oder Diodenlasers lag nicht zufällig in Deutschland, es war vielmehr einer Arbeitsgruppe der Universitätszahnklinik Freiburg in enger Zusammenarbeit mit Spezialisten einer am Bodensee ansässigen Laserfirma, die bereits viele Jahre Diodensoftlaser angeboten hatte, gelungen, die Parameter für einen Dioden(hard)lasereinsatz in der Zahnheilkunde festzustellen und auch ein entsprechendes Chirurgielasergerät für die Zahnarztpraxis zu entwickeln. Vor allem die hohe Wertigkeit des Diodenlasers durch suffiziente Schädigung

anaerober und gramnegativer „Problemkeime“ nach Injektionslaserlichtapplikation wurde bereits in diesen ersten Studien der Breisgauer Zahnmediziner aus dem Jahr 1994 hervorgehoben.

### *Die technische (Weiter)entwicklung des Diodenhardlasers*

Nach Umsetzung der Erkenntnisse der Freiburger Basisstudie (BACH und KREKELER, Universität Freiburg im Breisgau [1994]: „Unsere ersten Erfahrungen mit einem Diodenlaser“) und Erarbeitung eines praxistauglichen Konzeptes konnte die Serienfertigung des weltweit ersten Diodenhardlasers anlaufen. Die auf dessen Markteinführung (1995) einsetzende Entwicklung darf durchaus als stürmisch bezeichnet werden. Innerhalb kurzer Zeit



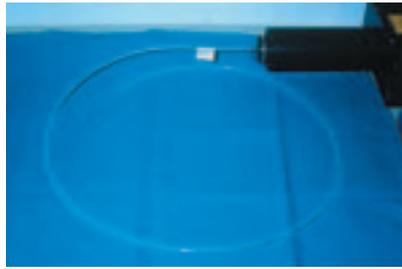


Abb. 1 und 2: Erster Prototyp eines Diodenhardlasers, der für den Einsatz in der Zahnmedizin spezifiziert wurde; es stand zunächst lediglich eine 600 µm Faser (ohne Handstück) zur Verfügung. – Abb. 3



Abb. 3 und 4: Erste Versuche am Schweinekiefer; neben der Simulation zahnärztlicher Schnittführungen standen vor allem Anwendungen an künstlichen Zahnfeilern. – Abb. 5 bis 7: Der Diodenlaser unterlag in den vergangenen zehn Jahren zahlreichen Verbesserungen und Modifikationen; die reinen cw-Laser, wie der Oralisa 01 IST (der erste verfügbare Dentaldiodenhardlaser überhaupt) wurden letztendlich von den heutigen Geräten mit Hochpulstechnik (z.B. Elexxion) abgelöst; weiterhin sind jedoch Geräte der ersten Diodenlasergeneration (z.B. Vision) als so genannte „Einsteigerlaser“ erhältlich.

wurde eine Vielzahl von Diodenlasergeräten weiterer Hersteller präsentiert, Studien anderer Universitätskliniken wie Aachen und Wien bestätigten vollumfänglich die keimschädigende Wirkung des Diodenlasers, welche die Freiburger Arbeitsgruppe als Dekontamination bezeichnet hatte. In der Kollegenschaft durchgesetzt haben sich diese Laser aber auch wegen einiger weiterer Vorteile, die ihren Einsatz in der zahnärztlichen Praxis interessant machen: Geringes Gewicht, kleine Geräteausmaße, lange Lebensdauer und nahezu wartungsfreie Technik. Die Geräte der ersten Generation wurden nahezu ausschließlich im cw-mode betrieben, ihr Einsatz war neben der Dekontamination vor allem in der zahnärztlichen Chirurgie zu suchen. Ein recht kurzes Zwischenspiel war den Diodenlasern der zweiten Generation, den so genannten Multifunktionslasern, beschieden. Üppig ausgestattet mit intraoraler Kamera, Videosystemen und Sprachsteuerung waren diese naturgemäß in der Hochpreisregion angesiedelt, fanden allerdings nur schleppenden Absatz. Ob dies an der Tatsache einer „zu späten Geburt“ mitten in eine wirtschaftliche Rezession hinein lag, oder an der mitunter nicht unproblematischen Technik (hier sei vor allem die Sprachsteuerung genannt), oder schlicht an der Techniküberfrachtung, die den Anwender von der eigentlichen Funktion des Gerätes allzu sehr ablenkte, kann letztendlich nicht geklärt werden.

Einen wahren Quantensprung erlebte die Diodenlasertechnik mit der Einführung der hochgepulsten Injektionslaser der dritten Generation. Die Hochpulstechnik stellt auch heute noch den aktuellen Stand der Entwicklung dar, kurioserweise sei angemerkt, dass allerdings auch heute noch zahlreiche Geräte angeboten werden (mitunter auch als Neuentwicklung deklariert), die im-

mer noch dem Niveau der ersten Generation entsprechen. Mit der Einführung der hochgepulsten Diodenlaser hat sich das Indikationsspektrum dieser Wellenlänge erheblich erweitert. Neben der Möglichkeit der weitaus effizienteren aber auch minimalinvasiven Schnittführung, inklusive der Möglichkeit der Gewinnung von Probeexzisionen, sei hier die Behandlung überempfindlicher Zahnhälse und das laserunterstützte Bleaching genannt. So hat der Injektions- oder Diodenlaser heute die Marktführerposition bei den verkauften Geräten und einen festen Platz in der Phalanx der etablierten Laserwellenlängen in der Zahnheilkunde eingenommen. Der Marktanteil der Dioden- oder Injektionslaser liegt bei ca. 40% der in der Bundesrepublik verkauften Dentalhardlaser.

### *Diodenlaser eine Wellenlänge mit verschiedenen Wellenlängen?*

In den ersten Jahren nach Etablierung der Diodenlaser in der Zahnmedizin waren ausschließlich GaAlAs-Dioden mit 810 nm Wellenlänge erhältlich. Dioden dieser Wellenlänge werden auch heute noch in die meisten der auf dem Markt befindlichen Geräte eingebaut. Für Furore sorgte die Präsentation von Diodenlasergeräten mit der Wellenlänge 980 nm, die um die Jahrtausendwende erfolgte. Innerhalb der Diodenlaser Anwenderschaft und -forschung führten die unterschiedlichen Wellenlängen teilweise zu erheblich kontrovers geführten Diskussionen. Die – wie erwähnt – mitunter recht emotional gehaltene Diskussion hat sich in den vergangenen beiden Jahren erheblich versachlicht: Nahezu alle Autoren, die auf diesem Gebiet publizierten, berichteten, dass der Unterschied zwischen 810 und 980 nm bezüglich der

Schnittführung nicht relevant sei, hier habe vornehmlich die Hochpulstechnik und nicht die Wahl der Wellenlänge zwischen 810 und 980 nm für entscheidende Verbesserungen gesorgt. Erwähnenswert erscheint jedoch die Tatsache, dass die vor einem Jahrzehnt an der Universität Freiburg (Breisgau) mit der damals ausschließlich verfügbaren Wellenlänge von 810 nm erarbeiteten Parameter für die Dekontamination von nahezu allen Anbietern von Geräten mit nunmehr 980 nm Wellenlänge stillschweigend übernommen worden sind. Auf Grund der doch unterschiedlichen Absorptionsspektren (an Implantaten bzw. im peridontalen Gewebe) wäre hier eine Umrechnung unter Berücksichtigung laserphysikalischer Gegebenheiten bzw. die Durchführung eigener (980 nm) Studien nach Ansicht der Autoren angezeigt. Für sicherlich erneutes Aufsehen wird die anstehende Präsentation von Diodenlasergeräten mit der Wellenlänge von nunmehr 900 nm (also genau in der Mitte zwischen den bisherigen), die vermutlich ab Mitte 2004 erfolgen wird, sorgen.

### *Diodenlaser in der Zahnheilkunde*

Der Diodenlaser, der auch als Halbleiter- oder Injektionslaser bezeichnet wird, ist der am meisten verbreitete Halbleiterlaser, dessen Grundelement von einer pn-Diode gebildet wird. Diodenlaser wurden bereits 1959 vorausgesagt, ihre Verwirklichung gelang 1962 mit einer

Gallium-Arsenid Diode. Heute sind über vierzig verschiedene Halbleiterwerkstoffe bekannt. Als Grundlagen dienen IIIIV-Verbindungen (z.B. GaAs, GaSb, InP) und Mischkristalle GaAlAs, GaInP, GaAlAs und AlIVBIV-Verbindungen (z.B. PbS, PbTe, PbSnTe, PbSnSe), in denen geeignete Donator- und Akzeptorelemente eingelagert (dotiert) sind. Der Diodenlaser wird durch Anregen einer elektrischen Spannung in Durchlassrichtung der Diode gepumpt. Dadurch werden Elektronen und Löcher zum pn-Übergang getrieben („Injektion“ von Ladungsträgern), wo sie unter Aussendung von optischer Strahlung rekombinieren (Injektionslaser).

In der Zahnheilkunde werden vor allem GaAlAs-Dioden eingesetzt; heute sind über zwanzig Diodenhardlaser für die Zahnheilkunde zu erwerben. Sie alle bringen einige besondere materialspezifische Eigenschaften ein, die ihren Einsatz in der Zahnmedizin interessant machen. Die Erzeugung des Laserlichts erfolgt direkt durch kohärente Kopplung nach Anlegen der elektrischen Energie am Halbleiter. Da bei diesem Lasertyp Strom direkt in Laserlicht umgewandelt werden kann („Injektionslaser“), wird ihm weltweit große Beachtung geschenkt. Diese sofortige Verfügbarkeit des Lasers nach 0,5 Sekunden ist vor allem dann von Vorteil, wenn das Gerät auf Grund eines Zwischenfalls per Not-Aus-Knopf (vom Gesetzgeber vorgeschrieben) ausgeschaltet werden muss. Bei anderen Laser-Systemen, die einige Minuten Zeit bis zum erneuten Einsatz nach einer solchen Unterbrechung benötigen, muss eine Behandlungspause einkalkuliert

ANZEIGE

# Laser Therapie

## schmerzfrei behandeln

Photobioaktivierung  
Durchblutungsregulierend  
Entzündungshemmend  
Schmerzlindernd  
Wundheilend



LASOTRONIC AG      LASOTRONIC GmbH  
Blegistr. 13      Im Oberfeld 2  
CH-6540 Buir-Zug      D-94491 Hengersberg  
Tel.: +41-41-7680033      Tel.: +49-9901-2028-0  
Fax: +41-41-7680030      Fax: +49-9901-2028-11

**LASOTRONIC**  
MEDICAL THERAPY LASERS

Besuchen Sie uns im Internet: [www.lasotronic.de](http://www.lasotronic.de) und [www.lasotronic.ch](http://www.lasotronic.ch) E-Mail: [mail@lasotronic.de](mailto:mail@lasotronic.de)



#### Diodenlaserunterstützt und konventionell gewonnene intraorale Probeexzisionen im Vierjahresvergleich

- Bach, G; Mall, Chr und Krekeler G
- DGL Jahrestagung 2000 und Laser Journal (3) 16–23 (2000)
- „Kein signifikanter Unterschied zwischen Skalpell und Laser bezüglich der histologischen Auswertbarkeit“



Abb. 7 – Abb. 8 bis 12: Der Einsatz des Diodenhardlasers hat sich im Rahmen zahnärztlicher Schnittführungen überaus bewährt (wie hier bei der Entfernung eine Epulis); beredtes Zeugnis dieser Entwicklung stellt auch die Laser-PE-4 Jahres-Studie der Universität Freiburg dar: Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den mit dem Skalpell und den mit dem Diodenlaser gewonnenen Probeexzisionen festgestellt werden.



#### Möglichkeit der histologischen Diagnosestellung

- |            |                |         |
|------------|----------------|---------|
| • Malignom | Laser 75 %     | (n=3)   |
|            | Skalpell 100 % | (n=5)   |
| • Benignom | Laser 93 %     | (n=157) |
|            | Skalpell 94 %  | (n=164) |

Abb. 10 bis 12

werden. Der Diodenlaser ermöglicht durch die kohärente Kopplung ein direktes Weiterarbeiten.

Stromersparnis gegenüber anderen Lasersystemen (Diodenlaser werden bei 2–10 Volt betrieben) ist ein weiterer Pluspunkt für dieses System. Zudem ist die Leistung der Diodenlaser im Vergleich zu anderen Hardlaser-Produkten recht hoch. Natürlich wird Diodenlasertechnik nicht nur in der Zahnmedizin eingesetzt; vielmehr gehört Diodenlasertechnik zu unserem Alltag; z.B. CD-Laufwerke und Laser-Pointer beinhalten Dioden-Laser-Technik. Weltweit liegt die Produktionszahl bei zirka 40 Millionen Stück jährlich. Dank der hervorragenden Absorption von Diodenlaserlicht auf durchblutete Gewebe (Hämoglobin gewährleistet gute Absorption) werden Diodenlaser, vor allem die der dritten Generation, bevorzugt in der zahnärztlichen Chirurgie eingesetzt. Eine dem Skalpell ähnliche Schnittführung mit gleichzeitiger extremer Blutungsarmut des OP-Feldes und deutlicher Schmerzreduktion für den Patienten sind mit Diodenlasertechnik möglich. In einem der ersten Publikationen über Diodenlaser in der Zahnheilkunde hatten KREKELER und BACH (ZWR 4/14–17 (1995) bereits berichtet, dass „neben der Dekontamination keimbesiedelter Oberflächen vor allem die Schnittführung mit dem Laser bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen Haupteinsatzgebiet des Injektionslasers sei“. Mit der bereits erwähnten Einführung der hochgepulsten Diodenlaser gelang eine nochmalige Verbesserung des Schneideverhaltens, so konnten BACH, MALL und KREKELER in ihrem Vortrag zur DGL-Jahrestagung 2000 und später im Laser Journal 3/16–23 (2000) in ihrem Bericht „Diodenlaserunterstützt und konventionell gewonnene intraorale Probeexzisionen im Vierjahresvergleich“ feststellen, dass „kein signifikanter Unterschied zwischen Skalpell und Laser bezüglich histologischer Auswertbarkeit bestehe!“

Es wurden 173 laserunterstützt, gewonnene und 180 mit

dem Skalpell entnommene Probeexzisionen dem Histologen zur Untersuchung zugeleitet. Die Möglichkeit der histologischen Diagnosestellung der PEs lag bei denen mit dem Skalpell gewonnenen bei 94 Prozent, bei den mit dem Laser gewonnenen mit 93 % praktisch identisch. Keimbesiedelte Oberflächen, wie sie dem Therapeuten gerade bei Periimplantitis und der Parodontitis marginalis Schwierigkeiten bereiten, können mit Diodenlasern bestrahlt und damit dekontaminiert werden. Durch einen photothermischen Diodenlaser-Effekt werden die Keime abgetötet. Leistung und Applikationsdauer des Laserlichtes werden so gewählt, dass es nicht zu thermischen Schäden an Pulpa und Knochen oder Hartsubstanz kommt.

Die Dekontamination durch Diodenlaserlicht wird bei – Wurzeloberflächen bei der marginalen Parodontitis – Implantatoberflächen bei der Periimplantitis – Wurzelkanälen in der Endodontologie durchgeführt.

Für diesen Bereich der Dekontamination, die schlechthin als Königsdisziplin des Diodenlasers gilt, liegt auch eine Langzeitstudie vor; BACH, MALL und KREKELER berichten in ihrer Studie „Integration der Diodenlaserdekontamination in die Therapie der Periimplantitis und der Parodontitis – eine 5-Jahres-Studie“ (ZMK 3; 2/00; 21–25 [2000]) über eine deutliche Senkung der Rezidivquote gegenüber konventionellen Verfahren und über eine signifikante und dauerhafte Absenkung der Markerkeimwerte nach 60 Monaten. In der Tat konnte die Rezidivquote bei den laserlichtunterstützt behandelten Patienten der Studie bei der Periimplantitis mit sieben Prozent und der Parodontitis mit unadäquatem Stützgewebsabbau mit elf Prozent im Vergleich zu konventionell geführten Studien sehr gering gehalten werden. Somit gaben diese Autoren folgende Wertung ab, die bis heute Bestand hat:

Die Integration der Diodenlaser-Dekontamination in bewährte Therapieschemata der Periimplantitis und der

marginalen Parodontopathie hat eine deutliche Senkung der Rezidivquote und eine wesentliche Verbesserung der Prognose beider Erkrankungen zur Folge.

Diodenlaser werden auf Grund ihrer guten Absorption im oralen Bereich ebenfalls erfolgreich in der konservierenden Zahnheilkunde eingesetzt; sie sind auch geeignet zur Behandlung überempfindlicher Zahnhälse. Vor der Diodenlaserlichtapplikation sollte die Applikation einer wässrigen Fluoridlösung auf die betreffenden Zahnareale erfolgen. Danach wird Laserlicht der Leistung von einem Watt für 20 Sekunden (cw-mode) appliziert, es folgt ein zweites Auftragen der Fluoridlösung und die abschließende Laserlichtapplikation mit den bereits beschriebenen Leistungs- und Zeitparametern (HOTZ, W. und BACH, G.; Laser Journal 1/17–20 [1998]). Die beiden erwähnten Autoren berichten, dass das Auftragen von Fluoridlösung und Diodenlaserlicht in der beschriebenen Weise in 89 Prozent der Fälle zu einer signifikanten Beschwerdebesserung führt; eine Schädigung peridontaler und pulpärer Strukturen seien bei Einhaltung der beschriebenen Parameter nicht zu erwarten.

Diodenlaser werden ebenfalls erfolgreich in der Endodontologie eingesetzt. Da Diodenlaserlicht mit einer Divergenz von ca. 24 Grad abstrahlt, ist das Laserlicht in der Lage, auch Areale des Wurzelkanals zu erreichen, die konventionellen physikalisch-chemischen Methoden nicht zugänglich sind. Die Laserfaser wird bis zum röntgenologisch verifizierten Zielpunkt (Apex) eingeführt und unter leicht pumpenden Bewegungen auf- und abgeführt. Die Faserlänge ist zu markieren oder mit einem Endstop einzustellen. Eine Überinstrumentierung ist zu verhindern. Auf Grund der Faserbruchgefahr ist eine IAF-MAF-FF Technik anzuwenden; die MAF sollte mindestens ISO 20 betragen.

### Diodenlaser im Soft-, Therapielaserbereich

Die Leistung einiger Diodenlaser kann bis in den Milliwatt-Bereich herab geregelt werden, damit ist eine Softlasertherapie bei Wundheilungsstörungen und schmerzenden oralen Strukturen möglich. Über den Einsatz des Diodenlasers in der Therapielaserheilkunde liegen mannigfaltige Untersuchungen vor. MATIC und LAZETIC (Med Pregl 2003 M/A 56 [3–4] 137–141) weisen diesem eine hohe Wertigkeit zu und resümieren: „Der hauptsächliche Effekt des Softlasers ist in der Verbesserung der Wundheilung zu suchen.“ CAHN und LAI (Lasers in Medical Science 18 [1] 51–55 [2003]) und DÖRTBUDAK und HAAS (Stomatologie 97 [3] 67–71 [2001]) beschrieben eine weitere Anwendung von Therapielasern. Diese werden auch zur Elimination von pathogenen Keimen verwendet, indem Laserlicht unter Verwendung von Photosensibilisierern appliziert wird, was nach Angaben dieser Autoren in ca. 95 % der Fälle gelingt.

### Zusammenfassung

Dioden- bzw. Injektionslaser wurden Mitte der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts in die Zahnheilkunde eingeführt; der Abschluss der Grundlagenforschung und die Präsentation der ersten Geräte erfolgte im Jahre 1994. Die Markteinführung des ersten Diodenhardlasergerätes fand im Rahmen der IDS 1995 statt (Oralia 01 IST). Diodenlaser stellen heute ca. 40 Prozent des zahnmedizinischen Hardlasermarktes. Dioden- oder Injektionslaser sind im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Bereich kohärente Strahlung emittierende Bauelemente, in denen Halbleiterkristalle als aktives Medium verwendet werden.

#### Behandlung überempfindlicher Zahnhälse

- Applikationen einer wässrigen Fluoridlösung
- Diodenlaserlichtapplikationen **2 x 20 Sekunden und der Leistung von einem Watt**
- Zwischen erster und zweiter Laserlichtapplikation Fluoridlösung auftragen
- Hotz, W. und Bach, G. Laser Journal (1) 17–20 (1998)



#### Integration der Diodenlaserdekontamination in Therapie der Periimplantitis und der Parodontitis – eine 5-Jahres-Studie

Georg Bach, Christian Mall und Gisbert Krekeler

ZMK 3; 2/00; 21–25 (2000)

... deutliche Senkung der Rezidivquote gegenüber konventionellen Verfahren ...; signifikante und dauerhafte Absenkung der Markerkeimwerte nach 60 Monaten"

Abb. 13 und Abb. 14: Auch bei der Therapie überempfindlicher Zahnhälse vermag die Applikation von Diodenlaserlicht in Kombination mit der Applikation einer wässrigen Fluoridlösung die offenen Dentinkanälchen zu verschließen und damit dem Patienten Beschwerdefreiheit zu ermöglichen. – Abb. 15



#### Deutschsprachige Diodenlaserforschungszentren

- **Wien:** Moritz Sperr
- **Frankfurt:** Romanos
- **Mainz:** Kreissler
- **Aachen:** Gutknecht
- **Freiburg:** Bach, Schmelzeisen und Krekeler



Abb. 15 und Abb. 16: Haupteinsatz und Domäne des Diodenlasers ist die Dekontamination keimbesiedelter Oberflächen, sei es in der Therapie der Periimplantitis oder der der marginalen Parodontopathie. – Abb. 17: Diodenlaser gehören zu den am besten erforschten Lasersystemen der Zahnheilkunde, allein in Deutschland beschäftigen sich fünf universitäre Forschungszentren mit dieser Wellenlänge. – Abb. 18

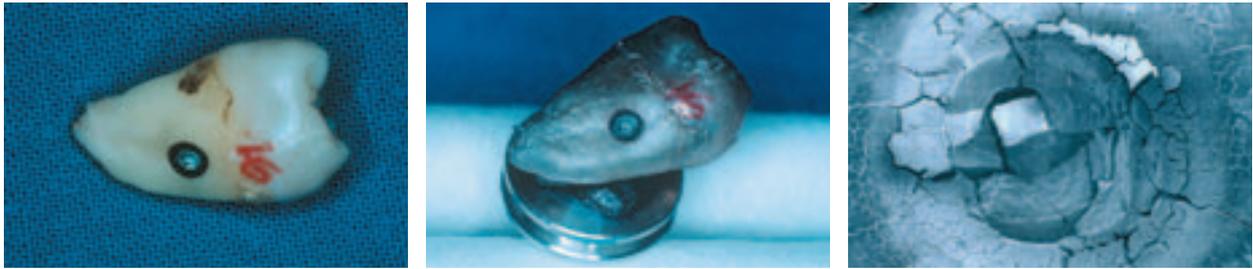


Abb. 18 bis 21: Nach wie vor gilt: Der Einsatz des Diodenlasers in der Bearbeitung von Zahnhartsubstanz ist kontraindiziert! Dies möge das Beispiel des „laserpräparierten“ und anschließend im REM untersuchten Zahnes verdeutlichen; Abbildung 21 zeigt die tiefe destruktive Wirkung der Laserlichtapplikation.

Diodenlaser gewähren dem Therapeuten auf Grund der zahlreich verfügbaren wissenschaftlichen Daten ein hohes Maß an Sicherheit in der Anwendung. Weltweit sind zwischen 1994 und Ende 2003 über dreihundert Arbeiten zum Themenbereich Diodenlasereinsatz in der Zahnheilkunde veröffentlicht worden.

Haupteinsatzgebiete des Diodenlasers sind die Alterszahnheilkunde, die Therapie der Periimplantitis und die Behandlung der marginalen Parodontitis und in der Endodontologie. Auf Grund dieses breiten Indikationspektrums und der einfachen Anregung, aber auch auf Grund der schnellen Verfügbarkeit des Laserlichtes durch die kohärente Kopplung und der kleinen Geräteausmaße (geringer Platzbedarf) und des geringen Gewichtes sind Diodenlaser gut in den zahnärztlichen Praxisalltag integrierbar. Vor allem für den parodontologisch und implantologisch tätigen Kollegen ist der Einsatz eines Diodenlasers sinnvoll und nutzbringend.

#### Literatur

- Albers, P.: Physik des Dioden-Hardlasers. Fisbaroptik, St. Gallen (CH) (1994).
- Bach, G., Krekeler, G.: Unsere ersten Erfahrungen mit einem Dioden-Hardlaser. Studie, Freiburg (1994).
- Bach, G., Krekeler, G. and Mall, Chr.: „Diode laser decontamination versus conventional therapy of peridontitis and periimplantitis – a five year study“ J implantol 7 (2000) 36–49.
- Bach, G.: Der Dioden-Hardlaser in der Zahnheilkunde. ZMK 11, Ausgabe 7, 16–19 (1995).
- Bach, G., Krekeler, G.: Einsatz eines Halbleiterlasers in der Zahnheilkunde. ZWR 6/96, 314–319 (1996).
- Bach, G., Krekeler, G.: Der Dioden-Hardlaser für die zahnärztliche Therapie. Philipp-Journal 5–6/96, 179–185 (1996).
- Bach, G.: Periimplantitis Problematiken beherrschen. DZW 4/94, 6 (1994).
- Bach, G., Mall, Chr.: Konventionelle versus laserunterstützte Therapie der Periimplantitis im Vierjahresvergleich. Dentale Implantologie 5/98, 108–115 (1998).
- Bach, G., Mall, Chr., Krekeler, G.: Konventionelle versus laserunterstützte Therapie marginaler Parodontopathien – ein Vierjahresvergleich. ZMK 4/98, 6–10 (1998).
- Bach, G.: Atraumatische Schnittführung für die orale Implantologie mit einem Diodenlaser. Laser Journal 2/98, 25–26 (1998).
- Bach, G.: Der Oralial 01-IST-Diodenlaser. ZMK 1–2/98, 70–71 (1998).
- Bach, G., Hotz, W.: Integration der Diodenlaserdekontamination in die Therapie der Periimplantitis und der Parodontitis. Laser Journal 1/98, 25–28 (1998).
- Frentzen, M.: Laser in der Parodontaltherapie. Zm, 84, Nr. 7, 713–720 (1994).
- Gundlach, P. et al.: Laserlithotripsie von Speichelsteinen. In: Zuhrt: Theorie und Praxis der Laseranwendung. Landsberg 1993, 95.
- Gutknecht, N., Behrens, V.G.: Die Bearbeitung der Wurzelkanäle mit Laser. ZWR 10, 15–19 (1991).
- Hartmann, H.-J., Bach G.: Diodenlaser-Oberflächendekontamination in der Periimplantistherapie. ZWR 9/97, 524–527 (1997).
- Hellge, A.: Laser in der Endodontie. Dental Magazin 3, 43–45 (1991).
- Hoffmeister, J.: Laser in der Zahnheilkunde. DFZ 4/92, 42–44 (1992).
- Moritz, A. et al.: Bacterial reduction in periodontal pockets through irradiation with a diode laser. Journal of clinical laser medicine 1/97, 33–37 (1997).
- Myers, T.D.: Lasers in Dentistry. JADA, 1991: 122 (1), 47.
- Keller, U., Hibst, R.: Lasereinsatz in der Kariestherapie. In: Laser-Praxis, Göggingen (1993).
- Pick, R.M., Pecaro, B.C.: The Laser gingivectomy. Journal of Periodontology 56, 492 (1985).
- Warnke, U.: Laser-Wirkung. Med. dent. magazin 6/92, 13–15.
- White, J., Goodis, H.E.: Bacterial reduction by Laser. Journal of Dental Research 70, 411–420 (1991).
- Will, G.: Der Laser in der Zahnheilkunde. DFZ 8/93 und 9/93 (37–43) und 42–60).
- Danhof, G.: Lasertherapie in der Allgemeinmedizin. WBV-Verlag (Schorndorf), 1991.
- Vahl, J., van Benthem, H.: Laser in der Zahnmedizin. Quintessenz-Verlag (Berlin), 1992.
- Pöntinen, J., Pothmann, R.: Laser in der Akupunktur. Hippokrates-Verlag (Stuttgart), 1993.
- Neckel, K.: Laser in der Oralchirurgie. Collegmagazin 5/97, 64–65.
- Lutz, D.: Laseranwendung in der Zahnheilkunde. ZMK 7/95, 3–8.
- Wheeland, R.: Clinical Uses or Lasers in Dermatology. Lasers in Surgery and Medicine 16/1995 (2–23).
- Stucker, F.: Cutaneous Laser Surgery. J. Dermatology. Surg. Oncol. 3/1986 (213–227).
- Will, G.: Die klinischen Anwendungsmöglichkeiten des Lasers. DFZ 9/94 (41–53).
- DGZMK (Stellungnahme): Laserbehandlung. zm 3/95 (225).
- Tuner, J., Hode, L.: Laser therapy in dentistry and medicine. Prima books AB (78–134).
- Moritz, A. et al.: Mikrobiologische und infrarotspektroskopische Untersuchungsergebnisse und Farbpenetrationsversuche nach In-vitro-Bestrahlung infizierter Wurzelkanäle mit einem Diodenlaser. Quintessence International 3/97 (205–210).
- Moritz, A., Gutknecht, N.: Keimreduzierung in Zahnfleischtaschen durch Bestrahlung mit einem Diodenlaser. Journal of Clinical Laser in Medicine and Surgery 1/97 (33–40).
- Keller, U.: Laser in der Zahnmedizin. ZBW 7/98 (27).

#### Korrespondenzadressen:

Dr. Georg Bach

Rathausgasse 36, 79098 Freiburg im Breisgau

Tel.: 07 61/2 25 92, Fax: 07 61/2 02 08 34

E-Mail: doc.bach@t-online.de

Dr. Gisbert Krekeler

Prof. Dr. Dr. Reiner Schmelzeisen

Universitätsklinik für ZMK

Hugstetterstr. 55, 79106 Freiburg im Breisgau

E-Mail: kloesel@zmk2.ukl.uni-freiburg.de





# Softlaserbehandlung eines Bikarbonat-Gewebeparavasates bei einem Frühgeborenen

*Die intravenöse Gabe von Natriumbikarbonat erfolgt bei Säuglingen im Rahmen der Intensivbehandlung zur Therapie von schweren Entgleisungen des Säure-/Basen-Haushaltes. Kommt es dabei zu einem ungewollten Paravasat dieses Medikamentes, resultieren sehr schnell ausgedehnte und schwer behandelbare Kolliquationsnekrosen des umgebenden Gewebes.*

DR. ANDREAS FETTE/LUZERN

Der nachfolgende Fallbericht beschreibt die erfolgreiche Low Level Laser-Therapie (LLLT) einer solchen Weichteilnekrose bei einem frühgeborenen Mädchen. Stefanie, ein „Frühchen“ der 27. Schwangerschaftswoche, muss in seiner 3. Lebenswoche bereits zum zweiten Mal wegen einer Darmperforation operiert werden. Im Rahmen der postoperativen Intensivtherapie ist eine Korrektur der schweren Azidose durch eine intravenöse Natriumbikarbonatinfusion nötig. Bereits nach kurzer Infusionszeit platzt die Vene, es kommt zu einem Paravasat. Innerhalb kürzester Zeit entsteht eine ca. 3 x 2 cm große ovaläre Kolliquationsnekrose am linken Außenknöchel (Abb. 3). Die Wunde wird sofort mit körperwarmer Ringerlösung gespült und anschließend mit der Low Level Laser-Therapie begonnen. Zur Anwendung kommt der Oralialaser 2100 (Firma Oralial, Konstanz) (Abb. 1 und 2) mit einer Wellenlänge von 808 nm, emittiert aus einer GaAlAs-Diode, mit einer Ausgangsleistung von 100mW, einer Frequenz von 17.000Hz und einer Applikationszeit von 180 Sekunden. Täglich werden zwei Behandlungszyklen durchgeführt, bereits nach wenigen Behandlungen zeigt sich eine deutliche Reduktion des Gewebeödems (Abb. 4). Zu Beginn wird die Wunde mit feuchten, in Ringerlösung getränkten Kompressen abgedeckt, später wird Aquacel® (Firma Convatec) verwendet. Bereits nach wenigen Tagen kommt es zu einer Reepithelisierung (Abb. 5), sodass eine operative Nekrosektomie oder Hauttransplantation überflüssig wird.

## Diskussion

Die Vitalität jeder Körperzelle hängt entscheidend von ihrer korrekten intrazellulären pH-Regulation ab, da über diesen Mechanismus zahlreiche Zellfunktionen wie z. B. Metabolismus und Apoptose, aber auch Organfunktionen gesteuert werden.<sup>1</sup> Bikarbonat ist an den Körperzellmembranen nicht frei permeabel, sodass Säugetierzellen über Bikarbonat-Transportproteine verfügen müssen, die den transmembranösen Austausch von Bikarbonat erleichtern bzw. überhaupt erst ermöglichen.<sup>2</sup> Neben der bereits erwähnten Korrektur von Entgleisungen des Säure-/Basen-Haushaltes<sup>3</sup> wird Natriumbikarbonat vereinzelt auch noch zur Schmerzlinderung bei Injektion von Muskelrelaxantien<sup>4</sup> oder auch zur Positionierung bzw. Lagekontrolle von zentralen Venenkathetern in der (Erwachsenen-) Anästhesie verwendet.<sup>5</sup> Kommt es zu einem Paravasat, stehen die folgenden Therapien zur Diskussion. Die dort geschilderten Erfahrungen beruhen jedoch zu einem großen Teil auf der paravenösen Applikation von Chemotherapeutika bei onkologischen Patienten. Eine Arbeitsgruppe von Münchner Plastischen Chirurgen propagiert in Anlehnung an die Technik von GAULT<sup>6</sup> eine sofortige subkutane Spülung der Paravasate dieser hochtoxischen Chemotherapeutika, da sich dadurch die Ausbildung von Nekrosen mit nachfolgenden aufwändigen Weichteilrekonstruktionen vermeiden lässt.<sup>7</sup> Zur Reduktion der Hautnekrosen nach Vinca-Alkaloid-Paravasaten setzte eine italienische Arbeitsgruppe in einer experimentellen Studie das Enzym Hyaluronidase bei lokaler Applikation mit gutem Erfolg ein.<sup>8</sup> CICCETTI und seine Mitarbeiter therapierten ebenfalls zwei Vinorelbintartrat-Paravasate (Navelbine®, semisynthetisches Vinca-Alkaloid) erfolgreich nach Auswaschen (0,9% NaCl) mit Hyaluronidase-Injektionen unter Lokalanästhesie.<sup>9</sup> Bei Sklerosierungstherapie-Paravasaten kam



Abb. 1



Abb. 2





Abb. 3: Kolliquationsnekrose am Außenknöchel nach Natriumbikarbonatparavasat. – Abb. 4: Deutliche Reduktion des Gewebeödems nach wenigen Behandlungszyklen. – Abb. 5: Fast komplett abgeheilte Wunde.

ZIMMET zu vergleichbaren positiven Ergebnissen für Hyaluronidase im Vergleich zur bisher angewandten Therapie mit Ausspülen (0,9 % NaCl) und Procain-Infiltrationen.<sup>10</sup>

Mittels wash out, Hyaluronidase und zusätzlich einer Liposuction behandelten MARTIN und seine Kollegen erfolgreich das Paravasat von Reanimationsmedikamenten (einschließlich Natriumbikarbonat) in einem Neonaten, das während einer Herzkatheteruntersuchung am Thorax entstanden ist.<sup>11</sup> Die nach Paravasaten aus peripheren Leitungen im kindlichen Gewebe entstandenen Hautdefekte untersuchten BROWN und seine Mitarbeiter. Ihre Patienten waren zwischen 5 Tagen und 12 Jahren alt. Schwere Hautdefekte verursachten die Gewebeparavasate dabei in 0,24 % der gesetzten peripheren Leitungen. Als Hauptlokalisation war der Fußrücken betroffen.<sup>12</sup> Hauptsächlich resultierten diese Läsionen aus Paravasaten hochkalorischer Ernährung, aber auch Natriumbikarbonat, Kalzium und Antibiotikallösungen waren verantwortlich. BROWN'S Behandlungsregime bestand aus einem sofortigen Stopp der Infusion mit Entfernen der Venenverweilkanüle, Hochlagern und Immobilisation der betroffenen Extremität. Nach Auswaschen mit steriler Ringerlösung wurde eine Gruppe mit Silver Sulfadiazine-Creme ( $\approx$  Flammazine<sup>®</sup>), eine zweite mit Povidone-iodine-Lösung ( $\approx$  Betaisadonna<sup>®</sup>) behandelt. Patienten, die nur mit Ringerlösung gespült wurden, dienten ihm als Kontrollgruppe. Im Endergebnis zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Patientengruppen. Innerhalb von zehn Wochen erfolgte immer eine Abheilung ohne Notwendigkeit zu einem Hauttransplantat. Anzumerken bleibt allerdings, dass im Gegensatz zu unserem Fallbeispiel, Bikarbonat in keinem Fall das Paravasat war.<sup>12</sup>

GAULT untersuchte über einen Zeitraum von fünf Jahren 96 Patienten mit Paravasaten vom Neugeborenenalter bis zu 70 Jahren. Die häufigste Paravasatlokalisation war dabei der Handrücken. Vier Kinder erlitten ein Bikarbonat-Paravasat, wobei drei Babys Finger oder Zehen amputiert werden mussten, nachdem kurz nach ihrer Geburt Bikarbonat oder Dobutamin paravenös ins umgebene Gewebe gelaufen waren. Die Autoren schlussfolgerten daraus, dass eine frühzeitige aggressive Behandlung mit wash out und Liposuction zu bevorzugen ist.<sup>6</sup> Auf Grund des erfolgreichen Einsatzes des Low Level Laser bei thermischen Läsionen<sup>13,14</sup> und seiner speziellen Ei-

genschaften – wie der schnellen Ödemreduktion und Stimulation der Wundheilung<sup>15</sup> – erfolgte sein Einsatz hier als Alternative zu den oben genannten invasiveren Behandlungstechniken. GREULICH et al. aus Jena geben als spezielle Eigenschaften für diesen Lasertyp (Wellenlänge: 600–850 Nm) an, dass bereits Intensitäten von wenigen Joule pro Quadratzentimeter deutliche Effekte auf die Biochemie von Zellen zeigen.<sup>16</sup> In seinem Modell über den Diodenlaser postulierte WARNCKE, dass geschädigte Zellen durch diesen Laser in ein energiereicheres Stadium gebracht werden, während unverletzte Zellen unbeeinflusst bleiben. Energieverzehrende Prozesse, wie z. B. die Wundheilung, können so positiv beeinflusst werden, da die durch dieses Laserlicht stimulierte ATP-Produktion nun die für alle Phasen – exsudativ, proliferativ und regenerativ – der Wundheilung benötigte Energie bereitstellen kann.<sup>17</sup> Bereits die einmalige Anwendung von 4 J/cm<sup>2</sup> bewirkte in einer klinischen Anwendungsstudie eine signifikante Verbesserung der Wundheilung. Die Low Level Laser-Strahlung verbesserte dabei die Mikrovasodilatation und Neovaskularisation, verringerte signifikant das Mikroödem, was mit einer verbesserten Lymphdrainage einhergeht, und erhöhte signifikant die Ausbildung von Granulationsgewebe, die Kollagensynthese, Aktivität und Zahl der Fibroblasten, Makrophagen und Mastzellen, was wiederum zu einer signifikant schnelleren Reepithelisierung der Wundränder führte.<sup>15</sup>

### Schlussfolgerung

Die durch ein Bikarbonat-Paravasat bei unserem Frühgeborenen entstandene Kolliquationsnekrose konnte mit dem Low Level Laser schnell, erfolgreich und nicht-invasiv behandelt werden.

#### Korrespondenzadresse:

Dr. Andreas Fette

Kinderspital, Abteilung für Kinderchirurgie

Chefarzt: PD Dr. M. Schwöbel, Kantonsspital Luzern

CH-6000 Luzern 16

E-Mail: andreas.fette@ksl.ch

# Laserstrahlenschutz – kurz und bündig

*Im Vergleich zu thermischem Licht besitzt Laserstrahlung eine geringe Strahldivergenz und eine geringe spektrale Bandbreite. Deshalb führt ein kurzer (z.B. 0,25 s), direkter Blick in einen Laserstrahl mit einer Leistung von beispielsweise 1 W zu schwersten Augenverletzungen, während Glühlampenlicht gleicher Leistung ungefährlich ist. Beim Betrieb von Lasern müssen daher – je nach Laserklasse (1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B oder 4) – besondere Vorsichtsmaßnahmen und Regeln beachtet werden.*

PROF. DR. AXEL DONGES/ISNY IM ALLGÄU

Jeder, der mit Lasern arbeitet, muss sich der Gefahren bewusst sein, die von einem Laser ausgehen. Allgemein wird im Laserstrahlenschutz zwischen laserspezifischen und laserunspezifischen Gefahren unterschieden. Beispiele für laserunspezifische Gefahren, die nicht weiter diskutiert werden sollen, sind

- Gefahr durch elektrischen Strom
- Brandgefahr
- Gefahr durch im- oder explodierende Laserröhren
- Gefährdung durch (erhitzte) Kühlmittel
- Gefährdung durch freigesetzte Gase (z.B. Ozon, das u.U. durch Wechselwirkung mit dem Laserstrahl in der Umgebungsluft entstehen kann),

um nur einige zu nennen. Die laserspezifische Gefährdung beruht auf der Absorption von direkter oder reflektierter Laserstrahlung durch menschliches Gewebe. Die Gefährdung wird also durch dieselben Mechanismen bewirkt, die in der Laser-Chirurgie zum Schneiden ausgenutzt werden. Das durch Laserstrahlung am stärksten gefährdete Organ ist das Auge. Es kann bereits bei vergleichsweise geringen Strahlleistungen bzw. Pulsenergien dauerhaft geschädigt werden. Dem Auge, als unserem wichtigsten Sinnesorgan, wird daher im Laserstrahlenschutz besondere Beachtung geschenkt.

## Warum ist Laserstrahlung für das Auge so gefährlich?

Warum ist Laserstrahlung, im Vergleich zu thermischem Licht, das von einer Glühlampe ausgesendet wird, so gefährlich? Es lassen sich dafür zwei Gründe anführen:

- Glühlampenlicht breitet sich mehr oder weniger isotrop im Raum aus. Dadurch nimmt die Energieflussdichte der Strahlung umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes von der Lichtquelle ab. Je größer der Abstand zwischen Glühlampe und Auge ist, desto geringer ist die Energieflussdichte am Ort des Auges und desto weniger Strahlungsleistung dringt folglich durch die Pupille ins Auge ein. Dieser aus Sicht des Strahlenschutzes positiv zu bewertende „Verdünnungseffekt“ ist im Fall der Laserstrahlung nicht oder nur schwach vorhanden. Laserstrahlung hat meist eine so geringe Strahldivergenz, dass der gesamte La-

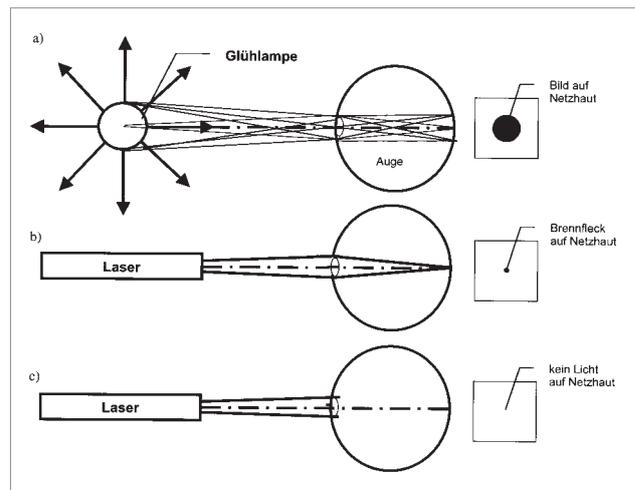


Abb. 1: Schematische Darstellung der Lichtausbreitung. a) sichtbares Glühlampenlicht b) sichtbarer Laserstrahl (z.B. He-Ne-Laser;  $\lambda = 633 \text{ nm}$ ) c) infraroter Laserstrahl (z.B. CO<sub>2</sub>-Laser;  $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$ ).

serstrahl durch die Pupille ins Auge eindringen und dort Schäden verursachen kann.

- Das Auge ist von der Hornhaut bis zur Netzhaut im Wellenlängenbereich zwischen 400 bis 1.200 nm bis zu 90 % transparent. Oberhalb von etwa 1.400 nm gelangt praktisch kein Licht mehr bis zur Netzhaut. Licht im Wellenlängenbereich von 400 bis 1.400 nm, das von der Glühlampe ausgeht und durch die Pupille ins Auge eindringt, gelangt teilweise bis zur Netzhaut und erzeugt dort nach den Gesetzen der geometrischen Optik ein reelles, verkleinertes Bild der Glühlampe auf der Netzhaut. Ähnliches passiert, wenn ein monochromatischer Laserstrahl ins Auge trifft. Jedoch entsteht im letzteren Fall kein geometrisch-optisches Bild, sondern ein um viele Größenordnungen kleinerer, beugungsbedingter Brennfleck, dessen minimaler Durchmesser etwa zehn Mikrometer beträgt (Abb. 1).<sup>1</sup>

Fazit: Laserlicht ist im Allgemeinen deshalb so gefährlich, weil ein Laserstrahl nahezu „unverdünnt“ das Auge erreicht. Im Wellenlängenbereich zwischen 400 bis 1.400 nm kommt noch verschärfend hinzu, dass die auf die Netzhaut fokussierte Energieflussdichte einige 100.000-mal größer sein kann als die Energieflussdichte des Laserstrahls selbst. Verbrennungen der Netzhaut und

irreversible Schädigungen des Auges sind mögliche Folgen.

### Laserklassen

Das Gefährdungspotenzial eines Lasers hängt von verschiedenen Parametern ab (z.B. Leistung, Pulsenergie, Pulsdauer, Pulsfolgefrequenz, Wellenlänge, Strahldurchmesser). Die Gefährlichkeit von Laserstrahlung wird durch ihre Laserklasse zum Ausdruck gebracht. Bis vor kurzem unterschied man die folgenden fünf Klassen: 1, 2, 3A, 3B und 4.<sup>2</sup> Ab dem 1. Januar 2004 müssen Laser, die neu in Verkehr gebracht werden, nach der neuen DIN EN 60825-1 klassifiziert werden.<sup>3</sup> Danach gibt es jetzt sieben Laserklassen: 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B, 4.<sup>1\*</sup> Nachfolgend wird eine kurze, grobe Beschreibung der neu eingeführten Laserklassen gegeben (für eine detaillierte Beschreibung siehe<sup>4</sup>):



- **Lasereinrichtungen der Klasse 1:** Bei Lasern der Klasse 1 besteht bei vernünftigen, vorhersehbaren Bedingungen kein Risiko. Es sind deshalb keine Schutzvorrichtungen vorgeschrieben. Diese Klasse kann auch Laser aus höheren Klassen enthalten, wenn die Strahlung so abgeschirmt wird, dass keinerlei Gefährdung – auch bei fahrlässigem Verhalten – möglich ist (dies ist beispielsweise bei Lasern in CD-Spielern und Laserdruckern der Fall).
- **Lasereinrichtungen der Klasse 1M:** Laser der Klasse 1M emittieren im Wellenlängenbereich zwischen 302,5 nm bis 4.000 nm. Sofern keine optischen Instrumente (z.B. Linsen, Teleskope) verwendet werden, die den Strahlquerschnitt verkleinern, sind sie genau wie Laser der Klasse 1 ungefährlich. Wird der Strahlquerschnitt jedoch eingeengt, steigt ihr Gefährdungspotenzial.
- **Lasereinrichtungen der Klasse 2:** Laser dieser Klasse emittieren im sichtbaren Wellenlängenbereich (400 nm bis 700 nm). Eine kurzzeitige Einwirkung (bis 0,25 s) der Laserstrahlung ist für das Auge ungefährlich. Spezielle Schutzmaßnahmen sind i.d.R. in dieser Laserklasse nicht vorgeschrieben.<sup>2\*</sup> Als ausreichender Schutz wird die natürliche Abwendungsreaktion einschließlich des Lidschlussreflexes bei Blendung angesehen.<sup>3\*</sup>
- **Lasereinrichtungen der Klasse 2M:** Es gilt das Gleiche wie für Laser der Klasse 2. Laser der Klasse 2M können jedoch unsicher werden, wenn mit optischen Instrumente der Strahlquerschnitt verkleinert wird.
- **Lasereinrichtungen der Klasse 3R:** Die Strahlung dieser Laser ist gefährlich. Das Risiko, tatsächlich einen Augenschaden zu erleiden, wird jedoch dadurch verringert, dass im Sichtbaren (400 nm bis 700 nm) der

Grenzwert der zulässigen Bestrahlung fünfmal höher als in Klasse 2 und außerhalb des Sichtbaren (302,5 nm bis 400 nm und 700 nm bis 10<sup>6</sup> nm) fünfmal höher als in Klasse 1 ist.

- **Lasereinrichtungen der Klasse 3B:** Die Laserstrahlung ist für das Auge, z.T. auch für die Haut, gefährlich. Das diffus gestreute Laserlicht ist für gewöhnlich ungefährlich.<sup>4\*</sup>
- **Lasereinrichtungen der Klasse 4:** Die Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Es besteht Brand- und Explosionsgefahr.

### Konsequenzen für den Laserstrahlenschutz

Jeder, der Laser einsetzt, muss rechtliche Rahmenbedingungen beachten (z.B. <sup>2, 4, 6-11</sup>). Einige der wichtigsten Punkte, die im Hinblick auf dem Strahlenschutz beim Einsatz von Lasern in der Medizin beachtet werden müssen, sind nachfolgend aufgelistet<sup>5\*</sup>:

- Jede Lasereinrichtung muss einer Laserklasse zugeordnet und entsprechend gekennzeichnet sein. Hierbei sind die vorgeschriebenen Warn- und Hinweisschilder zu verwenden (Abb. 2). Entsprechend der Laserklasse müssen gegebenenfalls bestimmte Schutzeinrichtungen (z.B. Schlüsselhalter, Not-Aus-Schalter, Emissionswarn-einrichtung) vorhanden sein.
  - Jeder, der Lasereinrichtungen der Klassen 1M, 2, 2M, 3R, 3B oder 4 anwendet oder sich im Laserbereich von Lasern der Klassen 3R, 3B und 4 aufhalten kann, muss über die Wirkungen der Laserstrahlung und die erforderlichen Schutzmaßnahmen regelmäßig belehrt werden.
  - Müssen medizinische Geräte in den Strahlengang gebracht werden, so sind solche Instrumente zu verwenden, bei denen gefährliche Reflexionen weitgehend vermieden werden.
- Werden Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B oder 4 eingesetzt, müssen u.a. die folgenden Punkte zusätzlich beachtet werden:
- Der Einsatz muss der zuständigen Landesbehörde (z.B. dem Gewerbeaufsichtsamt) und der Berufsgenossenschaft angezeigt werden.
  - Es ist eine sachkundige Person als Laserschutzbeauftragter schriftlich zu bestellen.
  - Es muss ein Laserbereich vorschriftsmäßig abgegrenzt und gekennzeichnet sein. Zusätzlich ist bei Lasern der



Abb. 2: Laserwarnschild (oben) und ein Beispiel für ein Hinweisschild (unten).

Klasse 4 der Laserbetrieb an den Zugängen durch Warnlampen anzuzeigen.

- Kann in den Laserbereichen nicht sichergestellt werden, dass Bestrahlungen oberhalb der maximal zulässigen Bestrahlungen verhindert werden können, so hat der Betreiber geeignete Augenschutzgeräte, Schutzkleidung oder Schutzhandschuhe zur Verfügung zu stellen. Diese persönlichen Schutzausrüstungen haben alle sich im Laserbereich aufhaltenden Personen (Zahnarzt, Personal, Patienten, Dritte) zu benutzen.
- Der Betreiber ist für die Einhaltung der speziellen Sicherheitsanforderungen für den Betrieb der verschiedenen Lasertypen verantwortlich.

### Schlusswort

Inzwischen wird in nahezu allen medizinischen Fachgebieten der Laser erfolgreich eingesetzt. Laser müssen verantwortungsbewusst und unter Einhaltung der anwendungs- und sicherheitstechnischen Vorschriften eingesetzt werden. In fachmännischen Händen ist der Laser ein sicheres Instrumente, das kein größeres Gefährdungspotenzial als andere medizinische Geräte besitzt. Zahnärzte, die Laser einsetzen, brauchen – zum Schutz der Patienten, des medizinischen Hilfspersonals, aber auch zu ihrem eigenen Schutz – grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Laserphysik und Laserstrahlenschutz.

### Literatur

- 1 Jürgen Eichler: Laser und Strahlenschutz. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg (1992).
- 2 Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ vom 1. Oktober 1988 i.d.F. vom 1. Januar 1997 mit Durchführungsanweisung vom Oktober 1995 (BGV B 2 bzw. GUV 2.20).
- 3 Thomas Völker: Grundlegend überarbeitet: Neue Laserklassen. Sicherheitsreport VBG Verwaltungsberufsgenossenschaft 3/2002, S. 34–35.
- 4 DIN EN 60825-1 bzw. IEC 60825-1/01.2001 „Sicherheit von Laser-Einrichtungen; Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien“.
- 5 Axel Donges: Anmerkung zum Laserstrahlenschutz von Klasse-2-Lasern. Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht 2/56 (2003), S. 84–86.
- 6 Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit vom 7. August 1996 (Arbeitsschutzgesetz-ArbSchG) BGBl. I 1246.
- 7 Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz-GSG) vom 24. Mai 1968 (BGBl. I 1986, 717), (Stand: Neugefasst durch Bek. v. 23.10.1992 I 1793, Änderung durch Art. 3 Nr. 1 G v. 24.4.1998 I/30 idF d. Art. Nr. 1 G v. 13.8.1979 I 1432 mWv 1.1.1980).
- 8 Medizinproduktegesetz (MPG): Gesetz über Medizinprodukte vom 2. August 1994 (BGBl. I.S. 1963).

1\* Das Gefahrenpotenzial stieg bei der alten Klasseneinteilung von 1 nach 4 an. Dies trifft für die neue Laserklassen nur mit Einschränkung zu.

2\* Weitere Schutzmaßnahmen sind beispielsweise erforderlich, wenn die Laseranwendung ein wiederholtes Hineinschauen in den Laserstrahl notwendig macht.

3\* Das Einsetzen des Lidschlussreflexes ist nicht ganz unumstritten, siehe z.B.<sup>5</sup>

4\* Ein Strahlbündel kann sicher über einen diffusen Reflektor betrachtet werden, wenn der Beobachtungsabstand über 13 cm und die Beobachtungszeit unter 10 s liegt.

5\* Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

9 DIN EN 60601-2-22 (VDE 0750 Teil 2-22): 1996-12 „Medizinische elektrische Geräte;

#### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Axel Donges

Fachhochschule u. Berufskollegs NTA

Prof. Dr. Grübler GmbH

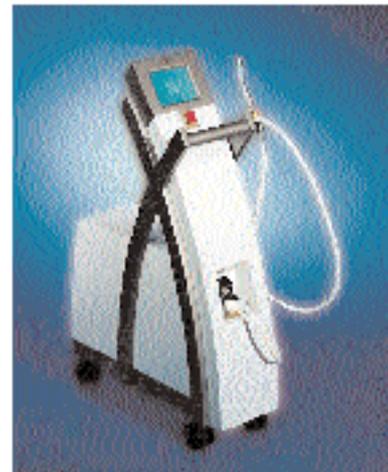
Seidenstr. 12–35, 88316 Isny im Allgäu

Tel.: 0 75 62/97 07-0, Fax: 0 75 62/97 07-71

E-Mail: AD@FH-Isny.de



D E N T E K



**DENTEK LD-15**  
**DIODENLASER 810 nm**  
 Von Zahnärzten für Zahnärzte entwickelt

### Einsatzgebiete

Parodontologie (FDA zugelassen)

Endodontie (FDA zugelassen)

Chirurgie (FDA zugelassen)

Überempfindliche Zahnhälse

Implantologie

Aphthen-Herpes

Bio-stimulation

**Bleaching**

Bieten Sie Ihrem Patienten **mehr**  
 Behandlungskomfort und steigern Sie  
 Ihren Anteil an Privatliquidationen.

Erleben Sie den **DENTEK LD-15**  
 in den Laser-Live-Seminaren.



D E N T E K  
 Medical Systems GmbH

Oberneulander Heerstraße 83 F

28355 Bremen

Tel.: 0421/24 28 96 24

info@dentek-lasers.com

Bitte senden Sie mir:

mehr Informationen über den  
 Diodenlaser LD-15

Termine für Laser-Einsteigerkurse

Praxisstempel:

**Fax: 04 21/24 28 96 25**



# Lasergeführte Endodontie: Realität oder Utopie?

*Die Ziele einer Wurzelkanalbehandlung – eine vollständige Entfernung des vitalen oder devitalen Pulpagewebes, die Entfernung von Bakterien und ihre Stoffwechselprodukte sowie ein hermetischer Verschluss des Wurzelkanals, um eine Infektion/Reinfektion desselben zu verhindern – lassen sich kurz und prägnant beschreiben.<sup>1</sup>*

ZA FRANK SPODEN/KREIENSEN

Für einige Anwender ist die Einführung von Nickel-Titan-Instrumente die wichtigste Innovation in der Endodontie in den letzten zehn Jahren. Endlich „mache Endodontie wieder Spaß“, ist eine wichtige Botschaft, doch auch hier fehle die Evidenzbasierung für neue Techniken.<sup>2</sup> Die Aufbereitung des komplexen, dreidimensionalen Wurzelkanalsystems, das „cleaning and shaping“<sup>3</sup>, stellt den für den Erfolg oder Misserfolg der Wurzelkanalbehandlung entscheidenden Arbeitsschritt dar. Ohne ausreichende Reinigung und Desinfektion des bakteriell infizierten Endodontes ist auch bei Verwendung der besten Füllmaterialien und -techniken nicht mit einer dauerhaft hohen Erfolgsquote zu rechnen. Gleichzeitig stellt die Aufbereitung, die kombinierte Reinigung und Formgebung des Wurzelkanals, auch den schwierigsten Schritt der endodontischen Therapie dar, da sich hier vier große Problemkreise überschneiden:

1. die komplexe Anatomie des Endodontes,
2. die bis weit in das Wurzelkambium hineinreichende mikrobielle Besiedelung,
3. das für diese Aufgabe letztlich insuffiziente und angesichts der fortgeschrittenen Technisierung und Mikrodimensionierung in der Medizin fast mittelalterlich anmutende Instrumentarium (!) und
4. unter Praxisbedingungen muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass die gründliche Aufbereitung nach, wie vor relativ mühsam und zeitraubend ist und immer noch unzureichend honoriert wird.

Somit ist nach HÜLSMANN<sup>2</sup> die Aufbereitung die entscheidende Schwachstelle endodontischer Praxiskonzepte und somit der Hauptgrund des Scheiterns. „Es ist wichtiger, was man aus dem Kanal herausholt, als was

man in ihn hinein gibt“, ist die klare Aussage eines Grundsatz-Artikels.<sup>5</sup> Somit ergeben sich folgende Leitlinien zu einer ergebnissicheren und modernen Endodontie:

1. Entferne das Pulpagewebe und evtl. Mikroorganismen möglichst vollständig aus dem Wurzelkanalsystem (Reinigung und Sterilisierung).
2. Bereite den Wurzelkanal so auf, dass sich eine gleichmäßig konische Präparationsform mit dem größten Durchmesser am Kanaleingang und dem kleinsten Durchmesser am physiologischen Foramen ergibt (Präparation/Ausformung).

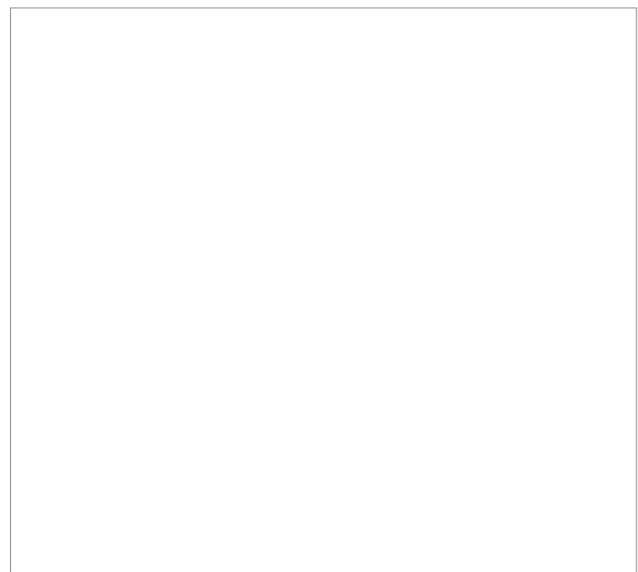


Abb. 1: Gute Flexibilität Laseroptiken (ENDOLASE™).

|     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| WL  |    |    | 10 | 6  |    | 15 |    | 10 | 3  | 2  | 2  |    | 5  | 2  |    |    | WL  |
| Kon |    |    | 5  | 4  |    | 3  |    | 2  | 2  | 3  | 3  |    | 2  | 1  |    |    | Kon |
|     | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |     |
|     | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |     |
| Kon |    |    | 5  |    |    | 1  |    |    |    |    | 2  | 3  | 1  | 1  |    |    | Kon |
| WL  |    |    | 5  |    |    | 4  |    |    |    |    |    | 3  |    | 8  |    |    | WL  |

3. Fülle das Wurzelkanalsystem möglichst vollständig mit einem bakterien-dichten, inerten und unlöslichen Material.

Nach FRENTZEN<sup>4</sup> wird der Weiterentwicklung dünner flexibler und haltbarer Applikatoren und verbesserter Lasersysteme die Zahl der klinisch relevanten Laserapplikationen in der Endodontie zunehmen.

Die oben angeführten Forderungen und Standards der aktuellen Literatur und Lehrbücher für eine sach- und fachgerechte Endodontie sollen im Folgenden an den Leistungen des ENDLASE™ und den Fähigkeiten des WATERLASE™ von Biolase gemessen werden. Das hydrokinetische Laser System des Er/Cr:YSGG (YSGG: Erbium, Chromium, Yttrium, Scandium, Gallium, Garnet) arbeitet effektiv im Hart- und Weichgewebe, d.h. im Schmelz, Dentin, Wurzelzement, Knochen und im gingivalen Gewebe. Die hohe Effizienz und Effektivität des Er/Cr:YSGG-Laserstrahles im Rahmen der endodontologischen Behandlung basiert auf den klinischen Effekten und Ergebnissen in der Behandlung von harten und weichen Geweben.

Um das Arbeitsprinzip des Lasers zu verstehen, bedarf es das Verständnis der Arbeitsweise des hydrokinetischen Systems. Der Er/Cr:YSGG-Laserstrahl interagiert mit den Wassertropfen, die aus dem Behandlungswinkelstück kommen, ergeben eine molekulare Exzitation und Propulsion. Das Ergebnis ist das exakte und saubere Schneiden in den harten Geweben, ohne thermische Erhitzung und ohne smear-layer sowie ohne thermische Seiteneffekte. Er verwendet eine patentierte Laser-Wasser-Energie, die die Präparationen von Kavitäten präzise und sicher mit minimalen oder gar keine Beschwerden für den Patienten zulässt. Die hydrokinetische Energie entfernt Schmelz, Dentin und Karies in den Klassen I–IV. In der Weichgewebeschirurgie basiert der Effekt auf der direkten Er/Cr:YSGG-Laserstrahl-Wirkung. Das Ergebnis ist ein exaktes Schnittergebnis mit sauberen, geraden Schnittkanten und einer hervorragenden Koagulation, somit mit einer außergewöhnlichen Heilungstendenz. All diese Behandlungen sind ohne Anästhesie möglich. Dies ist in praxi besonders bei hochakuten Pulpitiden, bei denen häufig eine zu geringe Anästhetiefiefe erreicht wird, ein extremer Vorteil: Für den Patient und für den Behandler!

Die American Association of Endodontists (AAE) beschreibt in einem Positionspapier eine Reihe von Vor- und Nachteilen der Laserbehandlung bei der Behandlung im Wurzelkanal.<sup>6</sup> In diesem Artikel wird klar dargelegt, dass die Laserbehandlung eine deutliche Reduktion der Mikroorganismen bewirkt, die smear-layer entfernt wird und das Kanaldentin gesäubert und gereinigt wird. Mittlerweile ist der Er/Cr:YSGG-Laser, hier ist der WATERLASE™ und das ENDLASE™-System gemeint, von der amerikanischen FDA (Food and drug administration) nach umfangreichen Untersuchungen von Ärzten und Universitäten zum Einsatz der kompletten Wurzelkanalbehandlung sowie für die Wurzelspitzenresektion freigegeben. Nach Aussagen der American Association of Endodontists (AAE) werden 17 Millionen Wurzelkanalbehandlungen pro Jahr durchgeführt. In einem großen Anteil der untersuchten Fälle, wird die Wurzelkanalbehandlung als „schmerzhaft“ oder sogar als „extrem schmerzhaft“ von den Patienten beschrieben.<sup>7</sup> Aus diesem Grund ist es notwendig, ein Behandlungsverfahren zu wählen, das dem Patienten die Behandlung so angenehm wie möglich dem Zahnarzt die Durchführung vereinfacht und das klinische Ergebnis hervorragend wird.

### Endodontische Behandlungen im Überblick:

- Pulpotomie
- Pulpenextirpation
- Wurzelkanalreinigung
- Wurzelkanalpräparation
- Wurzelkanalerweiterung
- Wurzelkanalsterilisation
- Wurzelspitzenresektion (inkl. Weichteilschnitte)



## DENTALHYGIENE MIT KONZEPT

7. DEC

DENTALHYGIENE-EINSTEIGER-  
CONGRESS

7.-9. Oktober 2004 in Mannheim

Zertifizierte Fortbildung.



Infotelefon:

03 41 / 4 84 74-3 09

E-Mail:

kontakt@oemus-media.de



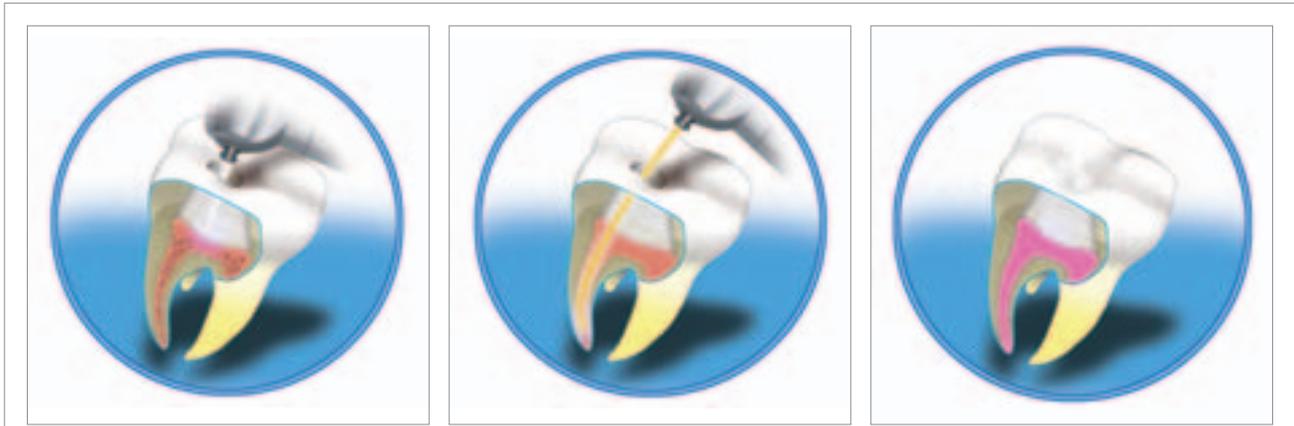


Abb. 2: Messen der Arbeitslänge. – Abb. 3: Aufbereitung der Wurzelkanäle mittels WATERLASE™. – Abb. 4: Abfüllen des Wurzelkanals nach klinischen Erfordernissen.

#### Übersicht über die freigegebenen Anwendungsgebiete in der Endodontie:

Speziell für die Endodontie entwickelte Laseroptiken mit einer Größe ab 200 Mikron bis 400 Mikron und einer Länge von 14–33 mm eignen sich hervorragend für die Aufbereitung der Wurzelkanäle, Ausräumung und Sterilisation. Wie flexibel und biegsam diese Optiken sind, kann man in der Abbildung 1 sehen. Die Aufbereitung eines Zahnes erfolgt in gewohnter Weise. Nach Anlegen des Kofferdams und der absoluten Trockenlegung wird in üblicher Weise die Arbeitslänge bestimmt (Abb. 2). Das gesamte restliche Gewebe wird mit dem Laser entfernt. Mit Folienstiften wird die Arbeitslänge auf die Laseroptik übertragen. Der Kanal wird aufbereitet und die Gewebereste „herausgespült“ (Abb. 5). Der so aufbereitete und sterilisierte Wurzelkanal wird konventionell abgefüllt nach bekannten und anerkannten klinischen Verfahren (Abb. 6).

Nach einer praxisinternen Studie wurden 113 Zähne (Zusammensetzung siehe Tabelle S. 26) zum einen konventionell und zum anderen mit ENDOLASE™/WATERLASE™ behandelt. 75 Zähne wurden mittels ENDOLASE™/WATERLASE™ (WL), 38 konventionell (Kon) therapiert.

In der Gruppe der „WL“ wurden sechs Schmerzfälle nach der Wurzelkanalbehandlung festgestellt (8%), in der Gruppe „Kon“ wurden elf Schmerzfälle festgestellt (29%). In der Gruppe „WL“ musste in einem Zeitraum von sieben Tagen keine Wurzelfüllung 8 (0%) entfernt werden, in der Gruppe „Kon“ wurden sechs Wurzelfüllungen (15%) entfernt und eine medizinische Einlage wiederholt. Die Erhaltungswürdigkeit der Zähne sind somit fraglich. Diese Zahlen zeigen einen erheblichen Vorteil durch die Er/Cr:YSGG-Laser-Therapie in der Endodontie.

Für den Praktiker sprechen die wichtigen Vorteile:

1. Geringe Schmerzhaftigkeit der Behandlung
2. Reduktion post-operativer Schmerzen
3. Keine Revision von Wurzelfüllungen in der o.a. Untersuchung

4. Sterilisation mit konventionellen Methoden nicht erzielbar
5. Behandlungsumfang geht weit über BEMA und GOZ hinaus, sodass eine Privatvereinbarung (gleich Bar-einnahmen) notwendig wird.
6. Die Qualität des gesamten Behandlungskomplexes um einen erheblichen Faktor höher
7. und somit das Behandlungsergebnis um ein vielfaches besser.

#### Resümee

Der WATERLASE™/ENDOLASE™ erfüllt die Forderungen der Literatur und der Lehrbücher in jeder Weise, was die Aufbereitung, Reinigung und die Sterilisation betrifft. Konventionelle Wurzelkanalbehandlung führt zu einem Ergebnis. Die Behandlung mit dem WATERLASE™ zu einem entscheidend besseren.

#### Literarnachweis für Lasergeführte Endodontie

- 1 Herrmann, H.-W.: ProFile .04 in Wurzelkanalaufbereitung mit Titan-Nickel-Instrumenten S. 79 (Herausgeber Hülsmann, M.) Quintessenz-Verlag 2002.
- 2 Hülsmann, M.: Wurzelkanalaufbereitung mit Nickel-Titan-Instrumenten – Ein Handbuch. Quintessenz-Verlag Berlin 2002.
- 3 Schilder, H.: Cleaning and Shaping the root canal. Dent Clin North Am 18, 269 (1974).
- 4 Frentzen, M.: Laser in der Endodontie – eine Übersicht. ZWR 111. Jahrg. 2002, Nr. 7/8, 375–390.
- 5 Tulus, G. und Schulz-Bongert, U.: Von der Wurzelbehandlung zur modernen Endodontie. Zahnerhaltung im Wandel der Zeiten. GZM Praxis und Wissenschaft. 2 (2002).
- 6 American Association of Endodontists. Position Statement on the Use of Laser in Dentistry. [www.aae.org/lasers.html](http://www.aae.org/lasers.html).

Korrespondenzadresse:  
Zahnarzt Frank Spoden  
Kampstr. 3  
37547 Kreiensen  
Tel.: 0 55 63/60 88  
Fax: 0 55 63/59 93

# Laserunterstütztes Bleaching

*Ästhetische Gesichtspunkte haben in der Zahnheilkunde großes Gewicht. Dabei spielt der Wunsch nach möglichst weißen gutaussehenden Frontzähnen eine herausragende Rolle. Schon bei den Römern waren schöne weiße Zähne ein anzustrebendes Ideal während im Mittelalter der Wunsch nach weißen Zähnen auf zum Teil barbarische Art erfüllt wurde.*

DR. MED. DENT. KLAUS STRAHMANN/EMDEN

In der Neuzeit haben sich die Ansprüche der Patienten enorm gesteigert und immer weiter entwickelte Verfahren gelangten zur Anwendung. Die jüngste Methode diskolorierte Zähne aufzuhellen ist das laserunterstützte Bleaching.

oder Walking-Bleach seien hier erwähnt. Alle Bleaching-Vorgänge werden mit Mitteln durchgeführt, die Carbamidperoxid von unterschiedlicher Konzentration enthalten.

## Ursachen der Zahnverfärbung

Zahnverfärbungen führen insbesondere im anterioren Bereich zu teilweise erheblichen ästhetischen Beeinträchtigungen. Man unterscheidet zwischen internen und externen Verfärbungen. Lassen sich ein Großteil der externen Verfärbungen wie z. B. Kaffee, Tee, Rotwein, Tabak, Fruchtsäfte, Chlorhexidin durch eine professionelle Zahnreinigung beseitigen, so ist die Entfernung tieferliegender extrinsischer und intrinsisch bedingter Diskolorationen nur mit speziellen Methoden möglich. Unter dem hypokratischen Grundsatz des *nil nocere* sollten heute nur microinvasive oder noninvasive Techniken zur Anwendung kommen. Allen gemeinsam ist eine Zerstörung der eingelagerten Farbstoffe durch einen Oxidationsprozess. Home-Bleaching, In-office-Bleaching, Power-Bleaching

## Laserunterstütztes Bleaching

Anlässlich des Esola-Kongresses 2001 in Wien wurden Vergleiche von verschiedenen Bleaching-Methoden vorgestellt. Dabei konnte in vorgestellten Untersuchungen (Prof. MORITZ, Prof. SPERR, Prof. WERNISCH – Universität Wien ; J. E. P. PELINO et al. – Universität Sao-Paolo) die erhöhte Penetration laserunterstützten Bleachings mit dem LD-15 gegenüber non-laser Bleaching oder anderen Laserwellenlängen nachgewiesen werden. Nur in sehr geringen Graden war eine Empfindlichkeit der behandelten Zähne zu beobachten, eine nachweisbare Veränderung der Zahnoberfläche erfolgte nicht. Dies wurde elektronenmikroskopisch nachgewiesen. Aus einer Vielzahl von mir behandelten Fälle können diese Ergebnisse bestätigt werden. Für das laserunterstützte Bleaching mit dem LD-15-Laser (810 nm) kann bei dokumentierten Fallbeispielen eine Farbänderung um zwei Stufen auf dem Vita-Farb-



Abb. 1: Bestimmung der Zahnfarbe.



Abb. 2: Auftragen Kofferdam.

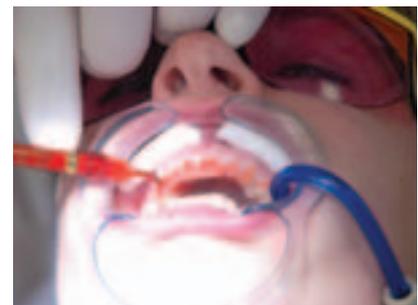


Abb. 3: Auftragen Bleaching-Gel.



Abb. 4: Bestrahlung mit dem Laser.

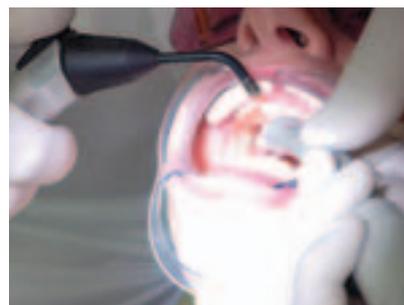


Abb. 5: Absprühen des Bleaching-Gels.



Abb. 6: Fluoridierung mit SnF-Gel (farblos).

ring an vitalen Zähnen nachgewiesen werden. Es entstanden keine Hypersensibilitäten oder dauerhaft negative Effekte. Für das Bleaching mit dem LD-15 empfiehlt sich nach eingehender Anamnese und klarer Indikationsstellung folgendes Vorgehen. Der Patient wird anschließend aufgeklärt, für ca. 1,5 Stunden nicht zu essen, zu trinken und nicht zu rauchen. Für einen Zahnbereich 14 bis 24 ist ein Zeitaufwand von maximal 30 Minuten einzuplanen.

1. Reinigung der Zähne und Entfernen des Pellikels mit fluoridfreier Polierpaste
2. Farbbestimmung
3. Legen von Kofferdam
4. Bleaching-Gel auftragen (in den dokumentierten Fällen wurde Opalescence x-tra verwendet)
5. Jeder Zahn wird mit dem Non-Kontakt-Handstück (HS 3 bzw. HS 4) 10–20 Sekunden im Abstand von 1cm bei 2 Watt cw (Dauerstrich) bestrahlt.
6. Absprühen des Bleaching-Gels unter intensivem Absaugen
7. Auftragen eines farblosen SnF-Gels (z.B. GelKam von Colgate)
8. Entfernung des Kofferdams

Die Vorgänge 4–6 können in der ersten Sitzung bis zu maximal zweimal wiederholt werden.

### *Zusammenfassung*

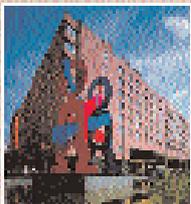
Die Diskoloration der Zähne mit dem Dentek-LD-15 Diodenlaser ist eine leicht zu handhabende komplikationsfreie Behandlung ohne großen Zeitaufwand. Der Vorteil gegenüber allen anderen Methoden liegt in der zahnärztlichen Kontrolle. Die Eindringtiefe ist nachgewiesenermaßen größer als bei allen Vergleichsmethoden ohne eine schädigende Wirkung auf die Zähne, da nur die interkristallär im Schmelz und Dentin liegenden Farbstoffe durch die Oxidation zerstört werden. Es sind keine aufwändigen Vor- oder Nacharbeiten erforderlich, postoperative Beschwerden sind nicht oder temporär in äußerst geringer Überempfindlichkeit vorhanden.

In-office-Bleaching mit dem LD-15-Laser erreicht perfekte Ergebnisse ohne die Zahnhartsubstanz zu schädigen.

*Korrespondenzadresse:*  
Dr. med. dent. Klaus Strahmann  
Willem-Mennen-Str. 13, 26721 Emden  
Tel.: 0 49 21/2 69 69

ANZEIGE

**7.** DEUTSCHER ZAHNÄRZTE  
UNTERNEHMERTAG  
BERLIN 05. BIS 06. NOVEMBER 2004  
GRAND HYATT BERLIN



STRATEGIE DES ERFOLGS – ERFOLG OHNE STRATEGIE?



# Die wirtschaftlich erfolgreiche Integration des Lasers in die Zahnarztpraxis

## Teil 9: Teamentwicklung

*In dem folgenden Beitrag geht es um die Teamentwicklung: Nur ein funktionierendes Team kann langfristig erfolgreich sein – gerade wenn es um die Betreuung kritischer und anspruchsvoller Laser-Patienten geht.*

REDAKTION

Das Zusammenspiel des Zahnarztes mit seinem Team ist eines der bedeutendsten Erfolgskriterien für die moderne Zahnarztpraxis. Im funktionierenden Team kann sich einer auf den anderen verlassen – sowohl der Zahnarzt auf seine Mitarbeiterinnen als auch diese untereinander. Zuständigkeiten sind klar festgelegt, Schlüsselpositionen sind idealerweise mit einer Vertretung doppelt besetzt, sodass Engpässe vermieden werden und Praxisabläufe sich reibungslos gestalten – auch wenn jemand ausfällt. Trotz der Festlegung klarer Zuständigkeiten schauen jedoch alle Mitarbeiterinnen über ihren jeweiligen Arbeitsbereich hinaus, denken vernetzt und behalten die Praxis als Ganzes im Auge. Ihre Fähigkeiten bringen sie kreativ in die Praxisentwicklung ein. Sie erhalten für ihre Leistungen konstruktives Feedback und sind dadurch motiviert, ihre eigenen Ziele und die gesteckten Erfolgsziele der Praxis miteinander zu verbinden und zu erreichen.

### *Stile der Mitarbeiterführung*

Ist ein funktionierendes Team eine Utopie? – Sicherlich nicht! Mit dem geeigneten Führungsstil ist es möglich, ein Team auf Erfolgskurs zu bringen. Man unterscheidet drei Stile der Mitarbeiterführung – den autoritären Führungsstil (der Cheferteilt Befehle, die Angestellten führen diese aus); den „Laisser-faire-Führungsstil“ (die Angestellten arbeiten ziellos) und den kooperativen Führungsstil, der auch als „Coaching“ bezeichnet wird und sich bisher am besten bewährt hat: Der Chef trifft mit den Mitarbeitern verbindliche Vereinbarungen über die zu erreichenden Ziele und überträgt ihnen ein möglichst hohes, individuell auf die Mitarbeiterpersönlichkeit abgestimmtes Maß an Eigenverantwortung – er gibt Kompetenzen, anstatt Kompetenzen zu nehmen. Langfristige Perspektive des Coaching ist es, dass die Mitarbeiter sich weiterentwickeln, mit den Unternehmenszielen identifizieren, Verantwortung übernehmen.

### *Praxisziele und Mitarbeiterziele*

Zentrale Idee eines Teams ist es, unter Bündelung von Ressourcen auf ein übergeordnetes Ziel hinzuarbeiten.

Die einzelnen Teammitglieder verstehen sich als Teil eines Ganzen und ziehen an einem Strang. Bezogen auf die Zahnarztpraxis bedeutet dies, dass die Mitarbeiter sich mit den Zielen der Praxis identifizieren. Der Zahnarzt als Leiter der Praxis ist aufgefordert, hier mit gutem Beispiel voranzugehen, das Team mit den Praxiszielen vertraut zu machen und gemeinsam mit den Mitarbeitern den Fahrplan zur Zielerreichung festzulegen. Im Umkehrschluss liegt es bei den Mitarbeitern, die vereinbarten Maßnahmen umzusetzen. Mehr noch: gute Mitarbeiter haben nicht nur die Entwicklung des Unternehmens im Auge, sondern verfolgen vor allem auch individuelle Qualifikationsziele, deren Erreichung in aller Regel zu mehr Motivation und mehr Spaß an der Arbeit führt.

### *Fazit: Im Zusammenspiel zum Erfolg*

Zahnarzt und Team sind aufeinander angewiesen. Daher wird es Aufgabe eines jeden Zahnarztes sein, durch die entsprechende Form von Teamführung und Coaching langfristig qualifiziertes Personal an die Praxis zu binden. Eines seiner Hauptanliegen muss es daher sein, den Mitarbeiterinnen durch entsprechend gestaltete Tätigkeitsprofile eine interessante und vielseitige Beschäftigung zu bieten. Die dadurch motivierten Mitarbeiterinnen werden wiederum ihr Potenzial freisetzen, um ihre Aufgabe zu erfüllen und sich in einem attraktiven Tätigkeitsfeld weiterzuentwickeln. Nutznießer dieser gesamten Entwicklung ist der Patient, der sich in einer Praxis, in der alle Mitarbeiter spürbar als Team zusammenarbeiten, menschlich und medizinisch gut aufgehoben fühlt.

*Eine Checkliste zum Thema „Mitarbeiterführung“ kann angefordert unter:*

*New Image Dental GmbH*

*Agentur für Praxismarketing*

*Jahnstr. 18, 55270 Zornheim*

*Tel.: 0 61 36/95 55 00, Fax: 0 61 36/9 55 50 33*

*E-Mail: zentrale@new-image-dental.de*

*Web: www.new-image-dental.de*





**Kompetenz und Erfahrung für eine erfolgreiche Partnerschaft**

Alle relevanten Laser-Systeme (CO<sub>2</sub>, Er:YAG, Nd:YAG, Diode) für die Zahnarztpraxis, kontinuierliche Qualitätssicherung der Produkte, ein umfassendes medizinisches und wirtschaftliches Leistungspaket – die Zornheimer Dental Laser & High-Tech Vertriebs GmbH (DLV) steht für fast 15 Jahre Erfahrung im Lasermarkt. „Wir sind die Pioniere der Laserzahnheilkunde in Deutschland“, so Dirk Elster, Vertriebsleiter DLV Hessen. „1990 war es unser Unternehmen, das frühzeitig die Bedeutung des Lasers



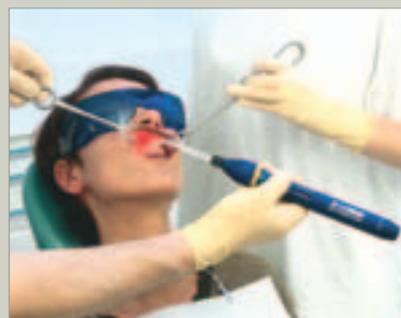
für die Zahnarztpraxis erkannt und die ersten Laser aus den USA nach Deutschland importiert hat.“ Seit ihrer Gründung hat DLV mehr als 1.300 Laser allein in Deutschland erfolgreich in Zahnarztpraxen integriert. Das Unternehmen bietet seinen Kunden Laser-Systeme für alle relevanten Einsatzgebiete in der Zahnmedizin an. Das große Produktspektrum ermöglicht eine umfassende Beratung und versetzt das Unternehmen in die Lage, gemeinsam mit dem Zahnarzt den für seine Praxis geeigneten Laser auszuwählen. Durch die Zusammenarbeit mit namhaften Partnern sowie die kontinuierliche Beobachtung der internationalen Forschung und Entwicklung bietet DLV seinen Kunden stets Laser-Systeme, die sich auf dem neuesten Stand der Technik befinden. Ein bundesweites Team von Spezialisten unterstützt den Zahnarzt bei der erfolgreichen medizinischen und wirtschaftlichen Integration des Lasers in die Praxis. Neben medizinisch-technischen Einweisungen bei der Auslieferung des Gerätes bietet das Unternehmen praxisorientierte Laser-Seminare an: Erfahrene Laser-Anwender zeigen hier anhand von Erfahrungsberichten und Live-Behandlungen die tatsächlichen medizinischen Einsatzgebiete des Lasers in der Praxis. So können sowohl Neu-Einsteiger als auch Zahnärzte, die bereits mit einem Laser arbeiten, das Gerät genau kennen lernen. Der Zahnarzt erhält über den Erwerb eines Lasers hinaus eine fachgerechte Betreuung für den erfolgreichen Einsatz einer innovativen Tech-

nik. Mit dieser Kombination von hochwertigen Produkten, einem umfassenden Leistungspaket sowie Laser-Marketing-Konzept hat sich die Dental Laser & High-Tech Vertriebs GmbH in 14 Jahren am deutschen Markt als kompetentes Beratungsunternehmen für die Integration von Laser-Systemen in die Zahnarztpraxis fest etabliert. Nicht zuletzt durch die Erfolge, die mit dem Einsatz des Lasers seit den 90er Jahren in der Zahnheilkunde erzielt wurden, hat sich DLV als Spezialist für Laser und High-Tech-Geräte im Markt fest etabliert. Neben hochwertigen Produkten aus dem In- und Ausland vertreibt das Unternehmen den in Zusammenarbeit mit Zahnärzten entwickelten Dioden-Laser „Star“ und das Kavitätenpräparationsystem „Swift“.

*Dental Laser & High-Tech Vertriebs GmbH  
Jahnstr. 18, 55270 Zornheim  
E-Mail: office@dental-laser-vertrieb.de  
Web: www.dental-laser-vertrieb.de*

**Lasertherapie für Experten und Einsteiger**

Die 17-jährige Erfahrung von LASOTRONIC auf dem Gebiet der Lasertherapie hat ein starkes Konzept zu einem unvergleichlich niedrigen Preis hervorgebracht: den MED-700. Dieser Soft Power Laser verfügt über eine Wellenlänge von 810 Nanometer und einer Ausgangsleistung von 300 mW. Die hohe Leistung (0,3 Watt, in 5 Stufen regulierbar) und die Mobilität (handgehalten, kabellos, mit Akkus) machen den MED-700 zum starken und flexiblen Mehrzweck-Lasersystem (aus Aluminium, eloxiert), welches das gesamte Gebiet der Lasertherapie-Indikationen abdeckt. Es eignet sich für die Dentalmedizin, für tiefergelegene Applikationen wie z. B. Gelenkbehandlungen sowie zur schnellen, effektiven Flächenbehandlung. Die gestufte Ausgangsleistung macht den MED-700 zum geeigneten Laser auch für die Akupunktur- und



Triggerpunktbehandlung. LASOTRONIC bietet komplette Lasersysteme mit Zubehör (MED-130, 35 mW, 780 nm).

*LASOTRONIC AG  
Blegistr. 13, CH-6340 Baar  
E-Mail: office@lasotronic.ch  
Web: www.lasotronic.ch*

**Volldampf bei elexxion – High-Tech zum Superpreis mit drei Jahren Garantie**

Das Konzept, einen echten Hochleistungs-Diodenlaser unter 20.000 € auf den Markt zu bringen, ist aufgegangen. Die Geschäftsführer Olaf Schäfer und Martin Klarenaar sind über die erreichten Zahlen höchst zufrieden. Mittlerweile haben sich für das elexxion-Anwendertreffen über 80 Zahnärztinnen und Zahnärzte angemeldet und das sei längst noch nicht das Ende der Fahnenstange, denn der Termin ist erst am 18. September 2004 und die Anwenderschaft wachse von Tag zu Tag. Der frische Wind reicht jetzt nicht mehr. elexxion gibt nun Volldampf. elexxion ist wieder einmal Vorreiter und bietet seinen Neukunden, aber auch den Altkunden rückwirkend eine kostenlose Drei-Jahres-Garantie. „Wir wollen unsere elexxion claros-Anwender nicht mit teuren Wartungsverträgen verärgern, sondern bieten im Rahmen unseres Kundenservices diese Verlängerung an“, so Klarenaar. „Wir sind in ständigem Kontakt mit unseren Kunden, die solche Neuigkeiten natürlich mit Freude aufnehmen.“ Das schafft Vertrauen bei Interessenten und Kunden.

Entwicklungen in der Diodentechnologie seien noch lange nicht ausgeschöpft, elexxion ist das einzige Unternehmen, das eine Applikationsleistung von 30 Watt Power mit 20.000 Hz Pulsierung anbietet; damit ist die chirurgische Performance anderen Diodenlasern, aber auch anderen Systemen, überlegen. „Ich verstehe nicht, dass man immer noch daran zweifelt, anstatt unsere kostenlose Testzeit zu nutzen“, bemerkt Schäfer. Weitere Vorteile des elexxion claros sind die indikationsgeführten Einstellungen über das große Farbtouch-Panel, die absolut günstigen Folgekosten bei den Einwegfasern und der jährlichen Kontrolle. Anwender loben unter anderem die sterilisierbaren Ergohandstücke, den leichten Transport, die geringe Größe, aber auch die optische Erscheinung des elexxion claros. Eine

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

Null-Finanzierung mache eine Entscheidung noch leichter.

Neueste Entwicklungsprojekte der elexxion sind genau im Zeitplan. Beim elexxion-Symposium im September wird den Anwendern ein Kombinationslaser vorgestellt. Klarenaar verspricht, dass alle bis dahin gelieferten Systeme nach-



rüstbar sein werden. „Bei der Aufrüstung werden unsere jetzigen Anwender keine finanziellen Nachteile haben, das ist sicher!“ – „Auch die FDA-Zulassung haben wir bald in der Tasche und werden dann auch den außereuropäischen Markt bedienen“, freut sich Schäfer. Auf die Frage, wie denn die Laser-Konkurrenz reagiere, lächelt Klarenaar: „Eigentlich müssen wir unseren Mitbewerbern dafür danken, dass sie den Laserinteressierten Vergleichsmöglichkeiten geben, und wir nutzen die Reize, anstehende Aufgaben in Perfektion zu realisieren, und diesen eigenen Anspruch nehmen wir verdammt ernst!“

elexxion GmbH – Medizinische Systeme  
Fritz-Reichle-Ring 10  
78315 Radolfzell  
E-Mail: [info@elexxion.com](mailto:info@elexxion.com)  
Web: [www.elexxion.com](http://www.elexxion.com)



### **Fidelis Plus II – zwei Wellenlängen für höchste Flexibilität in der Anwendung**

Der Fidelis Plus ist der Dentallaser in der Behandlung von Zahnhartsubstanz und Weichgewebe! Die universelle Anwendbarkeit wird ermöglicht durch die beiden Wellenlängen Er:YAG und Nd:YAG. Die unschlagbare Kombination dieser beiden vielseitigen Wellenlängen, abgerundet durch die VSP-Technologie, gibt es nur bei Fotona. VSP bedeutet „variable square pulse“ und bezeichnet die Möglichkeit sowohl den Zeitpunkt des Laserpulses als auch dessen Verlauf und Ende aktiv elektronisch zu kontrollieren. Mit dem Fidelis Plus II von Fotona steht ein Laser im Baukastensystem zur Verfügung, der uneingeschränkt für alle derzeit bekannten zahnärztlichen Laserindikationen eingesetzt werden kann. Neu ist, dass der Laser jetzt auch von einer der beiden Wellenlängen auf das Kombi-Gerät Fidelis Plus II nachgerüstet werden kann. Einfache Bedienung und hohe Flexibilität machen den Fidelis Plus II zur idealen Basis aller Laseranwendungen. Die Vorteile für Zahnarzt und Patienten liegen auf der Hand:

- effizientes, substanzschonendes Arbeiten
- geringe Behandlungszeit
- weniger Blutungen, Schwellungen, postoperative Beschwerden
- verbesserte Desinfektion
- besseres Ätzmuster bei der Kavitätenpräparation
- weniger Schmerzen und größerer Komfort für den Patienten
- Patientenzufriedenheit und Patientenakzeptanz
- neue Leistungspalette für die Praxis auf Basis der Privatliquidation.

Der Fidelis Plus II wird, wie alle Fotona-Laser, exklusiv von der demedis dental depot GmbH vertrieben.

demedis dental depot GmbH  
Pittlerstr. 48  
66225 Langen  
E-Mail: [laser@demedis.com](mailto:laser@demedis.com)  
Web: [www.demedis.com](http://www.demedis.com)

### **OMNILAS – Workshop fand großes Interesse**

Unter Beteiligung von 25 Zahnärzten fand am 21. April 2004 in den Praxisräumen von Dr. Michael Höcker in Berlin ein Laser-Einführungskurs mit Workshop der Fa. OMNILAS statt. Für OMNILAS, die seit 1.4.2002 den Vertrieb der

Produkte für den Dentalbereich des weltgrößten Herstellers von Laser- und Lichtsystemen Lumenis für Deutschland übernommen hat, war diese Veranstaltung gewissermaßen Kickoff. Mit internationaler Unterstützung durch Dr. Samuel Segal, DDS, MPA aus Israel wurde den Teilnehmern die breite Palette und



die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Lumenis-Laser vorgestellt. Insbesondere das Flaggschiff der Lumenis-Laser, der OpusDuo – ein kombinierter Erbium-/CO<sub>2</sub>-Laser – fand besonderes Interesse. Dr. Segal zeigte, welche Wellenlänge für welche Indikationen eingesetzt werden kann und erläuterte sehr anschaulich, mit Hilfe von kurzen Videosequenzen, das Handling des Lasers und die Unterschiede zur konventionellen Behandlung. Im Anschluss an seine Ausführungen hatten die Teilnehmer Gelegenheit, selbst „Hand anzulegen“. An einem Schweinekiefer konnte jeder seine ersten Versuche sowohl im Weich- wie auch im Hartgewebe vornehmen und ein Gefühl für die Arbeit mit dem Laser entwickeln. Insgesamt eine sehr gelungene Veranstaltung mit durchweg positiver Teilnehmerresonanz.

OMNILAS GbR  
Brahmsweg 4  
73655 Plüderhausen

### **DENTEK LD-15**

Der DENTEK LD-15 wurde von Zahnärzten für Zahnärzte in Zusammenarbeit mit der Universität für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Wien und der technischen Universität Wien entwickelt. Der LD-15 ist kein Nebenprodukt der Laserforschung und -entwicklung, sondern wurde gezielt für den Einsatz durch den Zahnarzt ausgelegt. Der DENTEK LD-15 und seine Wirksamkeit sind bestens dokumentiert. Klinische Studien – an den Universitäten in Aachen (Prof. Dr. N. Gutknecht) und in Wien (Prof. Dr. A. Moritz) – sichern den Einsatz des DEN-

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

TEK LD-15 ab und belegen seine Wirksamkeit in den verschiedenen Anwendungsgebieten:

**Parodontologie:** Mit dem DENTEK LD-15 wird in der parodontologischen Behandlung eine signifikante Keimreduktion erreicht (98,5%). Nekrotisches und entzündetes Gewebe wird verdampft. Konkrementen werden dehydriert und können in der Folge leichter entfernt werden.

**Endodontologie:** Auch in der Endodontologie steht die hohe bakterizide Wirkung des Diodenlasers im Vordergrund. Es kommt zu keiner thermischen Belastung des Dentins bzw. umliegenden Gewebes.

**Chirurgie:** Oralchirurgische Eingriffe unterschiedlichster Art sind mit dem DENTEK LD-15 möglich. Vorteilhaft machen sich die blutfreie und schmerzarme Form des Eingriffs sowie die gute Wundheilung bemerkbar.

Für die Indikationen PAR, Endo, Chirurgie



*Computergesteuerter Hochleistungslaser.*

Die Indikation ist der Einsatz des DENTEK LD-15 nicht nur durch klinische Studien mit deren überzeugenden Ergebnissen abgesichert, sondern auch durch die US-amerikanische Food and Drug Administration (FDA) zugelassen. Der DENTEK LD-15 hat als einziger fasergestützter Laser weltweit diese FDA-Zulassung in der Parodontologie, Endodontologie und Chirurgie.

**Bleaching:** Beim Bleaching hat sich die Wellenlänge von 810 nm und hier speziell die Arbeitsweise des LD-15 in Studien der Uni Wien als bestes Gerät herausgestellt. Bleaching mit dem Laser bewirkt eine tiefere Penetration in den Zahn und somit eine schnellere und effektivere nachhaltigere Zahnaufhellung als mit den bekannten herkömmlichen Mitteln. Weitere Anwendungsgebiete

für den DENTEK LD-15 sind z.B.: überempfindliche Zahnhäule, Periimplantitis, Aphthen, Herpes, Dentinkonditionierung u.v.m. Der Einsatz von Laserlicht hat sich bei den Patienten als wesentlich sanftere und schmerzärmere Behandlungsmethode herumgesprochen. Die Produkte von DENTEK werden in die ganze Welt exportiert. Zwei Jahre Garantie und 48 Stunden Vorort-Service gewährleisten einen erfolgreichen Einsatz des DENTEK LD-15 in der zahnärztlichen Praxis.

*DENTEK Medical Systems GmbH  
Oberneulander Heerstr. 83 F  
28355 Bremen  
E-Mail: info@dentek-lasers.com  
Web: www.dentek-lasers.com*

**DEKA Dentale Lasersysteme jetzt online: „www.deka-dls.de“**

Eine sehr informative, auf dentale Lasersysteme zugeschnittene Website wurde jüngst von der Firma DEKA online gestellt. Unter [www.deka-dls.de](http://www.deka-dls.de) sind detaillierte Informationen zur umfangreichen zahnmedizinischen Produktpalette abzurufen.

Ein Novum ist eine literaturbasierte Tabelle („Welcher Laser für welche Indikationen?“), in der in übersichtlicher Form die Therapiemöglichkeiten unterschiedlicher Laserwellenlängen produktunabhängig bewertet werden. So wird dem Zahnarzt erstmals eine gute Entscheidungshilfe für die Auswahl der für sein Therapiespektrum optimalen Laserwellenlänge in die Hand gegeben. Bebilderte Therapiebeispiele sind ebenso zu finden, wie auch eine umfangreiche, aktuelle Literaturliste zum Thema Laserzahnheilkunde. Die Informationen zu den Produkten sind umfassend: technische Details fehlen ebenso wenig wie eine Übersicht über die jeweils optimalen Anwendungsempfehlungen. DEKA/DLS ist die zahnmedizinische Sparte und deutsche Tochter der DEKA/El.En.Group / El.En.Group, dem größten europäischen Hersteller von medizinischen Lasergeräten. Im Jahre 1981 gegründet, ist die DEKA/El.En.-Group als erfolgreichster europäischer Hersteller inzwischen in über 40 Ländern vertreten, hat ca. 17.000 Lasersysteme installiert und deckt mit seiner Produktion sämtliche für Laser relevanten Bereiche ab: Medizinisch-Ästhetische Geräte, Scan-Geräte sowie Industrielaser. Jüngst machte die DEKA/El.En. Group durch die Übernahme der Jenaer Firma Asclepion Laser

Technologies, der ehemaligen Carl Zeiss Meditec, auf sich aufmerksam.

*DEKA Dentale Lasersysteme GmbH  
Postfach 18 14  
85318 Freising  
E-Mail: info@deka-dls.de  
Web: www.deka-dls.de*

**Neues Unternehmen startet Aktivitäten im Dental-Lasermarkt**

Vor wenigen Wochen überraschte uns ein neuer Name im deutschen Dentalmarkt. Die Redaktion sprach mit Joachim Koop, Leiter Marketing und Vertrieb der Firma OMNILAS mit Sitz in Plüderhausen unweit von Stuttgart.

*Herr Koop, was verbirgt sich hinter OMNILAS?*

OMNILAS ist die Antwort des weltgrößten Herstellers von Laser- und Lichtsystemen Lumenis auf die großen Herausforderungen und Chancen im deutschen dentalen Lasermarkt. Das neue Unternehmen soll die weltweit fast 40-jährige Erfahrung von Lumenis in allen Bereichen der Lasertechnologie und der Kundenbetreuung entsprechend der Konzernstrategie auch in Deutschland erfolgreich umsetzen. Deshalb hat OMNILAS den Vertrieb aller dentalen Lumenisprodukte für den deutschen Markt übernommen und genießt durch die langjährige Verbindung der Firmenleitung zu Lumenis das uneingeschränkte Vertrauen dieses Weltkonzerns.

*Mit welchen Produkten und welcher Strategie will OMNILAS in den heiß umkämpften deutschen Lasermarkt starten?* Die Produkte sind das Ergebnis jahrzehntelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Es sind technologische Spitzenprodukte in allen relevanten Wellenlängenbereichen der Zahnmedizin. Die breite Palette garantiert eine praxisgerechte Beratung des Zahnarztes nach seinen individuellen Bedürfnissen auch gesicherter wissenschaftlicher Basis. Flaggschiff ist der OpusDuo – das quasi erste dentale Laserbehandlungszentrum.

*Wie schätzen Sie Ihre Marktchancen ein?* Spitzentechnologie gepaart mit professionellem Service für Technik und Anwendung durch kompetente Mitarbeiter, die sich in die praktische Arbeit des Zahnarztes hineinversetzen und ihn damit bestens unterstützen können, ist unser Ausgangspunkt in einem Markt mit großen Wachstumschancen. Wir wer-

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

# 1. Internationaler Laserworkshop – Medizin- und Lasertechnologie

Seit dem 1. April 2004 vertreibt die OMNILAS in enger Zusammenarbeit mit Lumenis, dem weltgrößten Hersteller von Laser- und Lichtsystemen deren Dentalprodukte in Deutschland.

OMNILAS verfügt damit über Lasersysteme aller laserrelevanten Wellenlängen in Spitzentechnologie und gleichzeitig über die Erfahrungen in Technik und Kundenbetreuung eines weltweit operierenden Konzerns mit fast 40-jähriger Tradition.

REDAKTION



Prof. Robert A. Strauß, DDS, MD,  
Prof. of Surgery  
Director, Residency Training  
Program  
Department of Oral and  
Maxillofacial Surgery  
Medical College of Virginia,  
Richmond Virginia, USA

Derzeitiges dentales Spitzenprodukt ist der OpusDuo EC, der erste Kombinationslaser mit den Wellenlängen Erbium:YAG und CO<sub>2</sub>, die simultan eingesetzt werden können und damit als erstes „Laserbehandlungszentrum“ der Zahnarztpraxis alle Indikationen im Weich- und Hartgewebe und in der Knochenchirurgie optimal abdeckt. In einem Workshop mit ausgewählten interessierten Ärzten Mitte Mai 2004, gab OMNILAS die Gelegenheit, mit Prof. Dr. Robert A. Strauß von der Richmond University, Virginia, USA, über den aktuellen Stand der Laser- und Lichttherapie (mini-IPL) im Zahnarzt- und MKG-Bereich in den USA zu diskutieren. Der Workshop fand im Zentrum für Implantologie am Katharinen-Hospital in Unna/Westf. statt und stand unter der Leitung von Dr. Gerhard Will, der



Von rechts nach links: Prof. Robert A. Strauß, Avi Zarfati, European Manager Lumenis Dental, Joachim Koop, Dr. Gerhard Will.

selbst über den heutigen Stand der Laserzahnheilkunde in Deutschland anhand dokumentierter Behandlungsfälle und über die Wirtschaftlichkeit der Laserleistung referierte. Der OpusDuo und das neue mini-IPL-System für kosmetische Anwendungen im Gesichtsbereich wurden vorgestellt und konnten eigenhändig getestet werden. Mehr als zwanzig Ärzte waren der Einladung gefolgt. Die Teilnehmer erlebten einen engagierten, professionellen und humorvollen PowerPoint-Vortrag des amerikanischen Referenten, der seit 1985 und als einer der ersten Pioniere Lasertherapie in den USA im Bereich der Zahnmedizin betreibt. In eindrucksvoller Weise zeigte Prof. Strauß, wie wichtig für den Behandlungserfolg die Auswahl des richtigen Lasers für die jeweilige Indikation ist. Hierfür sind aber gute Kenntnisse der Laserphysik, der Gewebeinteraktion und richtigen Leistungsparameter sowie prä- und postoperative Zusatzbehandlungen unerlässliche Voraussetzungen. Bei dieser Gelegenheit sparte Prof. Strauß auch nicht mit Kritik an Laserherstellern und Vertreibern, denen es offensichtlich oft nicht an einer intensiven wahrheitsgetreuen Aufklärung und dem entsprechenden Training der Zahnärzte gelegen sei. In dieser Hinsicht wurde er auch bekräftigt durch den Tagungsleiter, der über seine eigenen Erfahrungen mit verschiedenen Lasersystemen im Vergleich zu den Firmenversprechungen berichtete. Eindrucksvoll negativ auch die Bilder einer ersten Kavitätpräparation mit dem Neodym:YAG-Laser der ersten Stunde aus dem Jahr 1990. Umso beeindruckender die z.T. in Videopräsentationen gezeigten Behandlungen und Behandlungsergebnisse mit Lasersystemen der neusten Generation, die den immensen Fortschritt in der Laserzahnheilkunde in nur 15 Jahren aufzeigten. Abschließend zeigte Dr. Will durch Darstellung der Abrechnungsmöglichkeiten den erreichbaren wirtschaftlichen Nutzen des Laser für die Zahnarztpraxis auf. Die Teilnehmer hatten Gelegenheit, sich das neue „Laserbehandlungszentrum“ und das mini-IPL, dessen Markteinführung in Deutschland September 2004 stattfinden wird, erklären zu lassen und selbst zu testen. Eine gelungene Veranstaltung für einen internationalen Erfahrungsaustausch, den die Fa. OMNILAS auch in Zukunft in dieser Form fortsetzen wird.

Eine detaillierte Zusammenfassung von Prof. Robert A. Strauß erhalten Sie in der kommenden Ausgabe des Laser Journals.





# Laser in der Parodontologie

Ein Beitrag von M. Frentzen/Bonn, A. Sculean/Mainz, H. Vissen/Göttingen

## Einleitung

Parodontopathien gehören zu den am weitesten verbreiteten oralen Erkrankungen bei Erwachsenen. Für die überwiegende Zahl der verschiedenen Krankheitsbilder liegen wissenschaftlich fundierte Therapiekonzepte vor, die bei konsequenter Umsetzung eine hohe Erfolgsaussicht bieten. In fast allen Fällen sind jedoch eine langfristige, aktive Mitarbeit des Patienten und ein anhaltendes Engagement des Behandlers notwendig. Der Wunsch nach einfachen und effektiveren Behandlungsalternativen ist somit verständlich. Dies führt u. a. auch zu hohen Erwartungen an den Einsatz von Lasergeräten in der Parodontaltherapie (American Academy of Periodontology, 2002; Cobb, 1997).

## Diagnostik

Laser-Doppler-Flussmengen im Bereich der Gingiva zur Bestimmung von Durchblutungsparametern werden bisher nur für experimentelle Fragestellungen – z. B. als Parameter zur Bestimmung des Entzündungsgrades der Gingiva – genutzt (Hinrichs et al., 1995). Laser-basierte fluoreszenzdiagnostische Verfahren bieten die Möglichkeit, die Zahnoberfläche zu scannen, um im Sinne eines Qualitätsmanagements oder zur Steuerung des Scaling-Prozesses Zahnstein und Konkremente zu detektieren. Erste Gerätesysteme befinden sich zurzeit in der klinischen Erprobung (Krause et al., 2003).

## Chirurgische Maßnahmen

Laser können zum koagulierenden Schneiden oder Abtragen von oralen Weichgeweben eingesetzt werden (American Academy of Periodontology, 2002; Frentzen, 1993). Als Vorteile des Lasereinsatzes gelten ein weitgehend blutungsfreies Operationsgebiet mit guter Übersicht und eine Minderung des Bakteriämierisikos. Mögliche Anwendungen in der Parodontologie beschränken sich allerdings auf Inzisionen bei mukogingivalchirurgischen Eingriffen (Frenulotomie, Frenektomie, Vorbereitung von freien Schleimhauttransplantaten) sowie abgetragene oder modellierende Maßnahmen an der Gingiva (Gingivektomie, Gingivoplastik, Entfernung von Epuliden). Für Lappenoperationen sind sie zurzeit wenig geeignet. Auf Grund einer fehlenden Kontrolle über die Tiefenwirkung des Laserstrahls kann eine unbeabsichtigte Bestrahlung Nekrosen von Zahnhartgeweben, Desmodont oder Alveolarknochen verursachen, die zu irreversiblen Schäden führen. Die Koagulationsnekrose an den Wundrändern führt zu einer Verzögerung der Wundheilung, deren Ausmaß stark vom verwendeten Lasertyp und der Applikationstechnik abhängt, die jedoch bei richtiger Anwendung dieser Geräte keine klinische Relevanz hat. Durch die Oberflächenkoagulation kann bei kleinen Eingriffen häufig auf Naht oder Verband verzichtet werden. Laserlicht im nahen infraroten oder im sichtbaren Spektralbereich (z. B. Ho:YAG-, Nd:YAG-, Dioden- und Argon®-Laserbestrahlung) kann jedoch tief in das Gewebe eintreten. Bei unsachgemäßer Anwendung derartiger Laser besteht eine erhöhte Gefahr von Wundheilungsstörungen. Absolute Indikationen zum Einsatz von Lasern gibt es bei chirurgischen Anwendungen in der Parodontologie derzeit nicht; bei den oben genannten relativen Indikationen ist auf den Schutz von Zähnen, Parodont und Knochen zu achten.

## Laser-Scaling

Unter Praxisbedingungen ist mit der Mehrzahl der gängigen Lasertypen (z. B. Argon-, Ionen-, Dioden-, Nd:YAG-, Ho:YAG-, CO<sub>2</sub>-Laser) keine gezielte Entfernung von Zahnstein oder Konkrementen möglich. Derartige Anwendungsversuche würden zu umfangreichen Nekrosen im Wurzelzement und Dentin führen. Für Excimer- und modifizierte Alexandrit-Laser liegen nur experimentelle Erfahrungen aus In-vitro-Studien vor (Frentzen, 1993). Ergebnisse mit Lasern, die im 3 µm-Bereich strahlen (z. B. Er:YAG-Laser), sind demgegenüber vielversprechend (Aoki et al., 2000; Schwarz et al., 2001). Histologische Studien belegen, dass mit diesen Geräten eine weitgehend atraumatische Reinigung der Wurzeloberfläche möglich ist (Folwaczny et al., 2003). Erste klinische Studien zeigten, dass der Attachmentgewinn nach nicht-chirurgischer Parodontitistherapie mit einem Er:YAG-Laser über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren erhalten werden kann und dem konventionellen Scaling-Prozess vergleichbar ist (Schwarz et al., 2003). Es besteht die Möglichkeit, den Scaling-Prozess mit fluoreszenz-diagnostischen Verfahren (siehe oben) zu kombinieren, um eine Prozesskontrolle zu erreichen. Ob sich diese Systeme in Bezug auf Praktikabilität und Anwendungssicherheit in der Praxis bewähren, kann zurzeit noch nicht abschließend beurteilt werden.

## Antimikrobielle Effekte

Die Dekontamination im Bereich der Zahnfleischtasche spielt eine zentrale Rolle bei der Behandlung plaqueinduzierter Parodontitiden. Auf Grund antimikrobieller Eigenschaften von Laserstrahlung wurden Techniken zur faseroptischen Desinfektion von Zahnfleischtaschen entwickelt (Coluzzi, 2002; Dederich, 2002). Die antimikrobielle Wirkung der Laserenergie beruht bei den meisten Lasertypen (z. B. Dioden-, Nd:YAG-, CO<sub>2</sub>-Laser) überwiegend auf thermischen Effekten. Daraus ergibt sich ein besonderes Risikopotenzial bei der faser-optischen Taschenlaserung, da die Laserstrahlung ohne optische Kontrolle an sehr unterschiedlich absorbierende Oberflächen (Zahnstein, Konkremente, Epithel, Desmodont, Wurzelzement, Knochen) abgegeben wird. Je nach Wahl der Laserparameter, der Morphologie und den optischen Eigenschaften der bestrahlten Oberfläche variiert somit die Gefahr von irreversiblen Nebenwirkungen bzw. der Effektivität der erreichbaren Desinfektion erheblich. Aus klinischen Studien ist bei mikrobiologischem Monitoring lediglich eine kurzzeitige Reduktion der Mikroflora nachgewiesen. Bei Vergleichsstudien konnten keine relevanten Unterschiede in Bezug auf klinische Parameter bei Integration der adjuvanten laseroptischen Taschenlaserung in eine systematische Parodontitis-Behandlung/Betreuung nachgewiesen werden (Dederich et al., 2002). Bei fehlerhafter Anwendung besteht ein nicht unerhebliches Gefährdungspotenzial. Hierzu zählen laserinduzierte Pulptiden, Gingivanekrosen, Sequesterbildungen oder auch Fälle von laserinduzierter Osteomyelitis.

## Resümee

Viele Patienten haben hohe Erwartungen an eine Parodontalbehandlung unter Einbeziehung von Lasergeräten. Dem stehen zurzeit nur wenige wissenschaftlich gesicherte Indikationen gegenüber. Auf Grund des hohen Aufwandes, der mit Laserapplikationen im medizinischen Bereich verbunden ist, muss im Einzelfall eine kritische Abwägung dahingehend erfolgen, ob konventionelle Technologien nicht zu bevorzugen sind (American Academy of Periodontology, 2002). In der Forschung zeigen sich Entwicklungen ab, die zukünftig für die Parodontologie von praktischem Interesse sein könnten: u. a. die selektive Abtragung von Zahnstein mit speziellen Lasersystemen, die Entepithelisierung mit Lasern als Maßnahme zur gesteuerten Geweberegeneration (Centy et al., 1997), die laserunterstützte Fluoridierung freiliegender Wurzeloberflächen oder der Einsatz laseraktivierbarer Photosensitizer (Wilson et al., 1993) zur gezielten Dekontamination parodontaler Taschen. Eine abschließende Beurteilung dieser

Folgender Brief  
 von Dr. Georg Bach  
 ging an Laser-Wissenschaftler,  
 prominente Laseranwender  
 und Vertreter der Dentalindustrie:

Freiburg, den 21.03.2004

### **Aktuelle Stellungnahme der DGP zum Thema „Laser in der Parodontologie“**

Sehr geehrter Herr Kollege,

ich darf mich heute mit der Bitte um Kommentierung der aktuellen Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie zum Thema „Laser in der Parodontologie“ an Sie wenden.

Vielleicht erinnern Sie sich:

Im Herbst 2002 richtete ich – in meiner Eigenschaft als Chefredakteur des Laser Journals – ein Schreiben an den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Herrn Professor Weber, in dem ich ihn bat, die bis dahin bestehende Stellungnahme zu diesem Thema zu revidieren, da jene definitiv nicht mehr dem Stand der Wissenschaft entsprach und mit ihrer sehr negativen Ausrichtung dem Laser gegenüber der Verbreitung von Anwendungen monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle durchaus nicht zuträglich war!

Hierauf war eine sehr erfreuliche Entwicklung zu verzeichnen:

Eine Kommission, an der namhafte deutsche Laserwissenschaftler beteiligt waren, wurde mit der Formulierung einer neuen, aktuellen Stellungnahme beauftragt. Diese liegt nun vor.

Lassen Sie es vorwegnehmen – auch wenn die aktuelle Stellungnahme deutlich positiver als die bisherige ausfällt, ein wenig enttäuscht bin ich ob deren Inhalt doch. Wurden doch zahlreiche Langzeitergebnisse, hier sind vor allem (DEINE!!!) die mit dem CO<sub>2</sub>- und dem Dioden-Laser zu nennen, nur teilweise, mitunter auch gar nicht berücksichtigt, auch die Conclusio fällt, gemessen an der international absolut unbestrittenen Einschätzung, dass die Therapie marginaler Parodontopathien schlichtweg eine DOMÄNE der Laserzahnheilkunde ist, sehr verhalten aus.

Eines möchte ich betonen:

Eine Stellungnahme einer so altherwürdigen Fachgesellschaft, wie die DGZMK ganz zweifellos eine ist, kann nur, muss und wird immer ein Kompromiss sein. Ein gewisses Maß an Zurückhaltung und Vorsicht ist aus Sicht der Fachgesellschaft auch sinnvoll.

Demgegenüber sind Langzeiterfahrungen und Erkenntnisse zu setzen, die nun mal schlicht Realität sind und an denen deutsche Wissenschaftler und Laseranwender, dies sollte auch betont werden, wesentlichen Anteil haben. Vor diesem Gesichtspunkt hätte es – bezüglich der Wertung des Lasereinsatzes in der Parodontologie – durchaus „etwas mehr“ sein können, meines Erachtens gar etwas mehr sein müssen.

Meiner damaligen Intention, den Lasereinsatz in der Zahnheilkunde zu fördern, wo es nur geht, erneut folgend, möchte ich erneut die Initiative ergreifen, vor allem, um die bestehende Verunsicherung unserer den Laseranwendenden oder daran interessierten Kolleginnen und Kollegen zu beseitigen. Ein Themenblock des Laser Journals wird in der Ausgabe 2/2004 der aktuellen DGP-Stellungnahme gewidmet sein. Erneut werden renommierte Wissenschaftler, bekannte Laseranwender und industrielle Anbieter/Hersteller von Lasergeräten zu Wort kommen.

In der Anlage darf ich Ihnen die aktuelle Stellungnahme der DGP zur eigenen Meinungsbildung beifügen.

Ich wäre Ihnen sehr verbunden, wenn Sie meiner Bitte entsprechen könnten, denn eine positive Außenwirkung, vor allem an die Kollegenschaft gerichtet, wäre im Moment m. E. außerordentlich wichtig.

Sehr danke ich Ihnen für Ihre Mühewaltung und Ihr Entgegenkommen,  
 mit herzlichem Gruß aus dem frühlinghaften Südschwarzwald,

Ihr Dr. Georg Bach

# „Laser in der Parodontologie“

*Das Laser Journal gab Wissenschaftlern, Industrie und prominenten Laseranwendern die Möglichkeit zum offenen Schreiben des Chefredakteurs Stellung zu beziehen. Lesen Sie mehr auf den folgenden Seiten.*

REDAKTION



## Priv.-Doz. Dr. Herbert Deppe

Selbstverständlich sehe ich die über-sandte Stellungnahme in einigen Be-reichen als ergänzungsfähig an. Die Frage stellt sich allerdings, auf wel-chem Wege dies erfolgen sollte. Der wissenschaftliche Beirat der DGL ist seit längerer Zeit damit beschäftigt, entsprechende Stellungnahmen zu erarbeiten. Diese sollen am

30.04.04 in Bonn fertig gestellt werden.



## Dr. Dr. Claus Neckel

Der Einsatz von Lasern in der Oral-chirurgie und Parodontologie hat sich in den letzten Jahren verviel-facht. Gerade diese doch rechte, weite Verbreitung hat es notwendig gemacht, dass die Deutsche Gesell-schaft für Parodontologie auch zeit-nah Stellung zu diesem Behand-lungsansatz bezog. Dies ist sehr zu begrüßen. Dass die Fachgesell-

schaft ohne für sie harte Fakten für eine Behandlungsmethode keine Empfehlung aussprechen kann, ist selbstverständlich und sie muss eine gewisse kritische Distanz einhalten. Eine „Absolution“ für den Laser in der Parodontologie wird und kann es auch nicht geben.

Vorweg sollte man sich bei der Diskussion von Lasern in der Zahnheilkunde absolut im Klaren sein, dass der Einsatz des Lasers nur einen kleinen Ausschnitt der Behandlung von Parodontopathien darstellt. Es handelt sich also nicht um eine Alternative, sondern immer nur um eine Ergänzung der konventionellen PA-Therapie. Zudem ist die Indikation zum Einsatz des Lasers eng mit seiner emittierten Wellenlänge verbunden. Diese Wellenlänge im Zusammenhang mit der technischen Bauart ergeben erhebliche Unterschiede in der Indikation und Einsatzmöglichkeit der verschiedenen Laser. Die Energiedichte in der Tiefe des Gewebes, bei den im nahen Infrarotbereich emittierenden Lasern, ist signifikant unterschiedlich abhängig, ob der Laser eine Divergenz der Laserstrahlung aufweist oder ob der Laserstrahl parallel sich ausbreitet. Es ist verständlich, dass eine kurze Stellungnahme all diese technischen Unterschiede nicht berücksichtigen kann, aber es ist auf der anderen Seite von erheblicher klinischer Relevanz. Dass Laser bei unsachgemäßem Einsatz zu einer nicht erheblichen Schädigung des lokalen und auch durch Streustrahlung der Augen führen kann, ist sicherlich unstrittig, jedoch muss auch darauf hingewiesen werden, dass bei unsachgemäßem Einsatz von konventionellen Hilfsmitteln wie rotierenden Instrumenten oder auch des Skalpells erhebliche Schäden her-

vorgerufen werden können, die zum Teil ähnliche Ausmaße annehmen können, wie die durch Laser hervorgerufenen. Hier muss aber den Autoren gedankt werden, dass sie so deutlich auf die notwendige Ausbildung und Fortbildung beim Einsatz des Lasers in der Zahnheilkunde hingewiesen haben. Nur wenn der Behandler alle Risiken kennt und Therapieparameter, die für die Behandlung notwendig sind, sicher beherrscht, ist auch mit einem reproduzierbaren Resultat ohne Nebenwirkungen und Komplikationen zu rechnen. In diesen Parametern liegt auch der Erfolg z. B. im Bereich der Dekontamination bei der Parodontitisbehandlung (BACH et al.) begründet. Noch deutlicher zeigt TUNER et al., dass bei der Wahl von falschen Parametern gerade bei der Biostimulation kein positives Ergebnis erzielt werden konnten. Die Schlussfolgerungen, die aus diesen Studien gezogen wurden, waren aber nicht: Biostimulation zeigt unter diesen Parametern keine positiven Ergebnisse, sondern Biostimulation beruht nur auf Placeboeffekten. In diesem Zusammenhang haben wir eine Doppelblindstudie veröffentlicht, die mit den von uns verwendeten Parametern und Wellenlängen hoch signifikante Verbesserungen der Wundheilung zeigten (NECKEL et al. 2001). Zusammenfassend möchte ich nochmals betonen, dass die Laserausbildung eine *Conditio sine qua non* für einen sachgemäßen Umgang mit dem Medium Laser darstellt. Dementsprechend sind auch die Indikation und die Parameter der verschiedenen Wellenlängen einzuhalten. Nur unter diesen Voraussetzungen können und werden gute Ergebnisse auch in der Parodontologie erzielt und der Laser zu einer wertvollen Ergänzung des Therapie-spektrums werden.



## Stefan Seidel Geschäftsführer Dental Laser & High-Tech Vertriebs GmbH

Die überarbeitete Erklärung der DGP zur Laseranwendung in der Zahnmedizin sagt wenig Neues aus. In der letzten Stellungnahme wurde das Fehlen nachweislich vorhandener Studien bemängelt, von denen jetzt immerhin einige, wenn auch nicht alle, einbezogen wurden. Ins-

besondere die langjährigen relevanten Untersuchungen zu CO<sub>2</sub>- und Dioden-Laser wurden hier vernachlässigt. Laseranwender dagegen wissen um die positive Wirkung der adjuvanten oder alternativen Laserbehandlung aus der Praxis – nicht nur auf Grund der nachgewiesenen sterilisierenden Wirkung oder der minimalinvasiven, schmerz- und blutungsarmen Therapie bei PA und Endo und in der Chirurgie. Auch die begeisterte Reaktion der Patienten bestätigt diejenigen, die neuen Technologien aufgeschlossen gegenüberstehen. Diese nur ansatzweise überarbeitete Fassung der DGP trägt weiter unnötigerweise zur Verunsicherung der Zahnärzte und damit

auch der Patienten bei und steht in keinem Verhältnis zu vorliegenden Studienergebnissen wie auch den Erfahrungen aus der Praxis. Es ist nach wie vor sehr schade, dass wissenschaftliche Untersuchungen und praktische Anwenderberichte ignoriert werden und stattdessen auf eine sehr einseitige und nicht mehr zeitgemäße Berichterstattung gesetzt wird.



**Martin Klarenaar, Geschäftsführer der elexxion GmbH**

Ich bin eigentlich nicht erstaunt darüber, dass die Autoren dieser ehrwürdigen Fachgesellschaft DGZMK in dieser doch überwiegend negativ dargestellten Berichterstattung zum Einsatz von Lasern in der Parodontologie zu ihren Schlüssen kommen. Wo kämen wir denn auch hin, wenn jeder „gewöhnliche“ Zahnarzt, mit

einem „gewöhnlichen“ Hilfsmittel Laser, plötzlich dauerhaft erfolgreiche und weniger traumatische PA-Behandlungen vornehmen könnte? Wäre ich Parodontologe, dann wäre das für mich eine schreckliche Vorstellung.

Doch was mich noch viel mehr erschreckt ist, dass in dieser Darstellung haltlose Äußerungen abgegeben werden, die so gar keinen wissenschaftlichen Hintergrund haben. Wie kann man denn behaupten, dass es „eine fehlende Kontrolle über die Tiefenwirkung des Laserstrahls“ gibt, da wir doch alle wissen, dass die Eindringtiefe weder durch uns Hersteller oder den Anwender, sondern ganz einfach durch den Absorptionsmechanismus im Gewebe durch eine bestimmte Wellenlänge, also ganz einfach durch physikalische Grundgesetze, bestimmt wird.

Außerdem weise ich darauf hin, dass es sehr wohl eine Studie mit Dioden-Lasern (810 nm Wellenlänge) in der Behandlung von Parodontopathien über einen 60-Monatszeitraum gibt, die im Speziellen belegt, dass die Rezidivquoten, sowohl in der Parodontitis- als auch in der Periimplantitistherapie, deutlich gesenkt werden konnten. Diese Studie, die gesicherte Parameter vorgibt, und unseren Hochleistungsdiodenlaser elexxion claros stelle ich den Autoren bei Anfrage gerne zur Verfügung.



**Iris Affolter Geschäftsführerin Oralial**

„Wir machen Fortschritte ...“  
Was für ein Unterschied zu der Stellungnahme aus 2002!  
Das lässt hoffen und ich freue mich bereits heute auf das 2004-State-ment ... Sicher, eine gewisse Zurückhaltung einer namhaften Fachgesellschaft wie der DGZMK schließt auf deren Seriosität und ich unterstütze

eine Relativierung zu hoher Erwartungen sehr. Nichtsdestotrotz: Langzeiterfahrungen und wissenschaftliche Arbeiten sind nun mal Realität. Ganz abgesehen von weltweit tausenden Zahnmedizinern/innen, die den Laser nicht mehr missen möchten. Ich denke kaum, dass es sich hier ausschließlich um verantwortungslose, blauäugige und monetik-orientierte Deppen handelt. Die enorm hohe Patientenakzeptanz dieser Behandlungsform spricht ebenfalls für sich. Koagulationsnekrosen? Unsicherheit bez. Eindringtiefe? Hier greife ich die Empfehlung der Verfasser auf. Lasermedizin ohne vorherige

Ausbildung und entsprechendes Physik-Verständnis sollte weder beurteilt noch ausgeführt werden. Wie der sog. Placeboeffekt mittels Softlaser bei Tieren zu erklären ist, darauf warte ich seit langem ... Auch dazu sage ich: „Die Realität, nämlich die sichtbaren (!) Therapieerfolge, nebst wissenschaftlichen Arbeiten (z. B. DR. DR. NECKEL und DR. KUKIZ, 2001, DR. KREISLER et al. 2002, DR. KREISLER et al. 2003) sprechen für sich!“



**Dr. med. dent. Klaus Lotzkat**

Seit nunmehr 15 Jahren werden Hardlaser verschiedener Wellenlängen in der Zahnmedizin erfolgreich eingesetzt. Anfängliche Abwehrhaltungen von verschiedenen Gruppierungen sind inzwischen abgemildert, viele Universitäten in Europa und in USA sowie verschiedenen anderen Ländern weltweit beschäftigen sich wissenschaftlich mit dem

Laser. Diverse Kongresse verschiedener Gesellschaften zeigen, dass Lasereinsatz in vielen Disziplinen der Zahnmedizin sehr sinnvoll ist und das bisherige Behandlungsspektrum erweitert. Leider ist die Integration eines Hardlasers mit einer geeigneten Wellenlänge (z.B. Dioden-Laser) in der Parodontologie immer noch nicht ganz akzeptiert, obwohl gerade auf diesem Gebiet fundierte wissenschaftliche Studien vorliegen (BACH, MORITZ et al.).

Viele Patienten, die eine Erkrankung aus dem parodontalen Formenkreis haben, scheuen eine konventionelle PA-Behandlung, da diese mit vielen negativen Begleiterscheinungen behaftet ist. Studien aus den USA zeigen, dass lediglich 3 % aller PA-Erkrankungen überhaupt therapiert werden. Dabei ist nicht die mangelnde Bereitschaft der Patienten sich finanziell an der Behandlung zu beteiligen das Problem, sondern schlichtweg die Angst vor der unangenehmen Behandlung. Der tagtägliche Umgang mit Patienten in der Praxis bestätigt dieses Problem. Was tun? Die Patienten einfach unbehandelt lassen? Der Erfolg jeder PA-Behandlung hängt in hohem Umfang von der Mitarbeit des Patienten ab. Ein Patient, der eine schonende und stressfreie Behandlung erfährt, arbeitet gerne mit, also ist auch ein besseres Ergebnis auf lange Sicht zu erwarten. Natürlich ist ein Hardlaser kein Allheilmittel, es können jedoch die überwiegende Mehrzahl unserer PA-Patienten in der Praxis mittels Lasereinsatz therapiert werden. Dabei sind die Stichwörter: Dekontamination und Bakterienreduktion – ausschlaggebend. Parodontologen brauchen doch einen keimfreien Zustand, um weiterführende chirurgische Maßnahmen, z.B. Rezessionsdeckung und alle Formen der Mukogingivalchirurgie durchführen zu können. Warum also nicht die meisten Fälle mit Hilfe eines Hardlasers so einstellen, dass dann über weitere etwa notwendige Maßnahmen diskutiert werden kann. Bei allen Kongressen der ALD (Academy of Laser Dentistry) berichten Parodontologen und Dental Hygienists über den erfolgreichen Einsatz in ihren Praxen. Wohlgermerkt auch die spezialisierte Fachhelferin!

Die langjährige Erfahrung in unserer Praxis bestärkt uns bei dem weiteren Einsatz von dentalen Hardlasern. Vielleicht vergessen einige Kollegen, was am wichtigsten bei unserem ganzen Tun ist: Der zufriedene Patient!

Jede dogmatische Haltung ist auf Dauer nicht aufrechtzuerhalten, also kann ich nur jedem Kollegen/Kollegin empfehlen, einen Laser bei PA-Behandlungen einzusetzen. Die richtige Anwendung bringt sehr gute Erfolge und zufriedene Patienten.

# DENTEK – Die Zukunft der Zahnarztpraxis kommt aus Bremen

1992 wurde bei DENTEK in Graz die Idee zur Produktion eines Dentallasers geboren. Es sollte aber ein Laser von Zahnärzten für Zahnärzte sein und kein Abfallprodukt aus der Laserindustrie. So begann die Geschichte des DENTEK LD-15 mit einer Umfrage bei Zahnärzten weltweit, wie sie sich den Laser der Zukunft vorstellen – heraus kam der LD-15.

Als oberstes Entwicklungsziel stand die leichte und einfache Bedienung des LD-15. Weitere Ziele waren der pflegeleichte und problemlose Einsatz im harten Praxisalltag. Auch in Sachen Design sollten die klobigen Industriedesigns, wie sie auch noch heute vorkommen, nicht der Maßstab sein. Nach zwei Jahren intensiver Entwicklungs- und Forschungsarbeit wurde der LD-15 1994 dem Markt vorgestellt. Wichtig waren hier auch die wissenschaftlichen und klinischen Vorteile, die ein Diodenlaser mit 810 nm bietet. Es begann die schwierige Aufgabenstellung, ein neues Produkt in den Markt zu integrieren. Aber durch die intensiven Anstrengungen des Vertriebsteams wurden weltweit schnell Partner gefunden. Auch in Deutschland stellten sich die Partnerdepots der damaligen Orbis High Tech als kompetente und erfahrene Partner heraus. Somit begann der weltweite Erfolg von DENTEK. Die Hauptmärkte Europa und hier speziell Deutschland sowie USA und Japan brachten DENTEK bald in das obere Drittel der Laserhersteller. Wichtig war bei allen Verbesserungen, dass immer die am Markt verkauften Geräte mit der aktuellen Technik nachgerüstet werden können. Dies bedeutet, dass immer alle LD-15 auf dem aktuellen Stand der Technik gebracht werden können. Innovationen wie das in der Praxis gewohnte Handstück und die Faserspitzen anstatt der sehr empfindlichen dünnen Lichtleiter oder das regelbare Fußpedal machen den LD-15 unverwechselbar. Auch das innovative Design war schon des öfteren preiswürdig. Die vielseitigen Indikatio-

nen, wie z.B. Paro, Endo, Chirurgie, Bleaching und vieles mehr, die der LD-15 auf Grund seiner Wellenlänge von 810 nm bietet, ist lang und ist somit ein Garant für den erfolgreichen Einsatz in der Zahnarztpraxis. Wichtig für den erfolgreichen Einsatz ist auch die Schulung der Mitarbeiter, hier hat DENTEK ein Schulungsprogramm entwickelt, die eine schnelle Integration und Umsetzung der Leistung LASER in der Praxis erlaubt. Im Jahr 2003 wurde DENTEK verkauft. Die neuen Besitzer beschlossen einen kompletten Umzug der Firma nach Deutschland.

Da in München schon die Infrastruktur für einen Produktionsbetrieb bestand, wurde entschieden, dass die Produktion des LD-15 sowie aller benötigten Komponenten in Kirchheim bei München stattfindet und die kaufmännischen Geschicke in der Firmenzentrale in Bremen gelenkt werden. Da der Vertrieb schon vorher aus Deutschland koordiniert wurde, brachte der Umzug keine Unterbrechung in die Erfolgsgeschichte von DENTEK. Es wurden von den neuen Besitzern die Entwicklung des neuen Handstückes und der neuen Handstückzuleitung zur endgültigen Marktreife gebracht und erfolgreich integriert. Das Jahr 2003 war mit knapp 200 Einheiten das zweitfolgreichste Jahr in der zehnjährigen Geschichte der Firma DENTEK und die Aussichten für 2004 versprechen weiterhin einen Platz unter den Top 5 der weltweiten Laserhersteller. In Europa verdankt DENTEK diesen Erfolg dem engagierten Fachhandel, der erkannt hat, dass Qualität und Zuverlässigkeit einen Namen hat → DENTEK. Selbstverständlich geht die Entwicklung und Anpassung an die Forderungen der Anwender weiter, und vielversprechende Innovationen für den LD-15 garantieren weiterhin den Erfolg. Auch neue Produkte werden intensiv entwickelt und in den kommenden Jahren dem wartenden Markt vorgestellt. Die Erfolgsmaxime wird auch, wie beim LD-15, bei den neuen Produkten Qualität vor

## Steckbrief des LD-15

Der DENTEK LD-15 ist ein Diodenlaser mit einer Wellenlänge von 810 nm und bietet der Zahnarztpraxis ein großes Einsatzgebiet. Hierzu zählen die Parodontologie, Endodontie, Chirurgie, Bleaching, Aphthen, Herpes, überempfindliche Zahnhälse und auch die Biostimulation.



Diese und mehr Indikationen sind von den führenden Universitäten in der Laserzahnheilkunde Aachen und Wien bestätigt worden. Weitere Sicherheit in der PAR, Endo und Chirurgie gibt die amerikanische FDA-Zulassung, die der DENTEK LD-15 als einziger Laser weltweit in den vorgenannten Behandlungen erhalten hat. Auch

im Bleaching hat die Uni Wien dem DENTEK LD-15 bei den am Markt befindlichen Lasersystemen die besten Ergebnisse von allen bestätigt. Bei diesen Untersuchungen war nicht allein die Wellenlänge von 810 nm, sondern auch das patentierte Übertragungssystem ausschlaggebend. Dieses Übertragungssystem, der regelbare Fußschalter und das Design machen den DENTEK LD-15 unverwechselbar und für die Zahnarztpraxis der Zukunft unentbehrlich.

Kontakt:

DENTEK Medical Systems GmbH  
Oberneulander Heerstr. 83F, 28355 Bremen  
Tel.: 04 21/24 28 96-24, Fax: 04 21/24 28 96-25  
E-Mail: info@dentek-lasers.com  
Web: www.dentek-lasers.com



# Erstes Anwendertreffen der elexxion in Radolfzell am Bodensee

*Am 18. September 2004 findet erstmals in Radolfzell das elexxion Anwendertreffen statt. Dr. Georg Bach sprach im Vorfeld mit Martin Klarenaar, elexxion GmbH, über Highlights der geplanten Veranstaltung, auf die sich die Teilnehmer bereits jetzt schon freuen dürfen.*

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

**Ich habe erfahren, dass Sie im September bereits ein Anwendertreffen organisieren wollen. Können Sie uns schon Näheres berichten?**

Seit der erfolgreichen Markteinführung unseres elexxion claros vor nun neun Monaten hat sich doch sehr viel auf diesem Lasermarkt bewegt. Unser Konzept, einen echten Hochleistungs-Diodenlaser unter 20.000 € zu bringen, ist voll und ganz aufgegangen. Mein Kollege Olaf Schäfer und ich sind über die erreichten Zahlen höchst zufrieden. Besonders freut uns natürlich, dass die leistungsschwachen Diodenlaser mit 2 bis 3 Watt oder ungepulste Systeme diesen Markt, trotz des relativ geringen Einstiegspreises, überhaupt nicht beeinflussen. Das zeigt ganz klar, dass der wirkliche Interessent nicht nur ein Marketinginstrument, um seine Umsätze ein wenig zu puschen, sondern einen medizinisch sinnvollen Laser, wie unseren elexxion claros mit bis zu 30 Watt Applikationsleistung und 20.000 Hz Puls, sucht. Erst damit erweitert sich das Spektrum, sodass die Amortisation auch g e w ä h r l e i s t e t ist.

Auch aus den Reihen unserer Anwender ist die Idee gewachsen, ein erstes Symposium zu organisieren. Mittlerweile haben sich über 60 Zahnärztinnen und Zahnärzte angemeldet, und das ist längst noch nicht das Ende der Fahnenstange, denn der Termin ist ja erst am 18.9.04 und die Anwenderschaft wächst von Tag zu Tag. Wir haben bereits im März begonnen, die Einladungen zu verschicken. Und da wir auch das wieder als Dienstleistung an unseren Kunden verstehen, erwarten wir nur eine Teilnahmegebühr von 50€. Die Resonanz ist überwältigend. Nach jetzigen Schätzungen erwarten wir etwa 100–120 Teilnehmer.

**An wen richten sich die Themen, haben Sie bereits konkrete Vorstellungen?**

Ja, die haben wir. Das Ziel ist es, so viele praxisnahe Tipps und Ratschläge zu geben wie nur eben möglich. Dazu haben wir einige hervorragende Referenten eingeladen, die den ganzen Tag zur Verfügung stehen und auch in den Pausen Fragen beantworten werden. Im Großen und Ganzen haben wir eine Vortragsreihe von PA, Endo, Chirurgie, Bleaching, ÜZ bis hin zur Softlasertherapie vorgesehen. Auch die Hartgewebearbeitung wird angesprochen. Sie können sicher sein, dass die Wissenschaft auch nicht zu kurz kommen wird. Am Ende der Veranstaltung gibt's noch ein kleines Highlight, das sicher jedem Spaß machen wird. Es sind aber nicht nur unsere Anwender

eingeladen, sondern jede interessierte Zahnärztin und jeder interessierte Zahnarzt, die oder der sich rund um unseren elexxion claros informieren möchte.

**Wo wird das Treffen stattfinden?**

Wir haben hier in Radolfzell in unseren Geschäftsräumen alle erdenklichen Möglichkeiten. Im Konferenzraum können wir bis zu 300 Personen unterbringen. Unser Radolfzeller Innovationszentrum bietet jede Menge Parkplätze und bis zum Bodensee sind es nur fünf Minuten zu fahren. Die Entscheidung, ein solches Treffen nicht in Berlin oder in einer anderen Großstadt zu veranstalten, ist somit ziemlich leicht gefallen. Der Bodenseeraum ist nun mal ein touristisch erschlossenes Gebiet und bietet neben der Veranstaltung einige spannende und auch entspannende Schmankerln.

**Das hört sich alles sehr gut an. Wird es denn am 18. September auch was Neues geben?**

Da können Sie sich drauf verlassen, Herr Dr. Bach! Es wird uns eine Freude sein, an diesem Tag erstmals unseren einzigartigen Kombinationslaser vorzustellen. Und glauben Sie mir, wir haben es uns nicht leicht gemacht. Dieses eine, von vier weiteren Entwicklungsprojekten, hat viel Zeit und Nerven gekostet. Aber es hat sich gelohnt; es sollte eben nicht nur der Einbau von zwei verschiedenen Laserquellen in ein Gehäuse werden, sondern das Zusammenspiel beider Wellenlängen war einer der wichtigsten Aspekte. Bedienerfreundlichkeit, Leichtigkeit, Leistungsfähigkeit und selbstverständlich auch der Anschaffungspreis standen mit im Vordergrund. Nicht gerade unwichtig war die Anforderung an die Entwicklungsabteilung, dass alle bisher gelieferten elexxion claros nachrüstbar sind, und das wird nicht teurer als der Kauf eines Neugerätes zu diesem Zeitpunkt. Das garantieren wir unseren Anwendern jetzt schon.

Die FDA-Zulassung erschlägt uns momentan mit Papierkram. Und dass dieses Wunderwerk die CE-Zulassung schon weit vor dem ersten Verkaufstag haben wird, brauche ich wohl nicht explizit zu erwähnen. Von einem Universallaser, den es meiner Meinung nach nie geben wird, will ich gar nicht sprechen, aber dieses Lasersystem wird ganz sicher Furore machen. Mein Partner Olaf Schäfer und ich freuen uns auf eine spannende Zeit, die den Lasermarkt wieder ein Stück nach vorne bringen wird.

**Vielen Dank für das Gespräch, weiterhin viel Erfolg, und ich bin gespannt darauf, was Sie da nach dem Sommer**

# Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin

Leipzig 10./11. September 2004

*Die vier großen implantologischen Praktikersgesellschaften sind Partner des „Forums für Innovative Zahnmedizin“ am 10. und 11. September 2004 in Leipzig.*

REDAKTION



**DGZI**  
Deutsche Gesellschaft für  
Zahnärztliche Implantologie e.V.



## „Aktuelle Standards der Knochenregeneration – Knochenangebot und Implantatoberfläche als Erfolgsfaktoren in der Implantologie“

Am 10. und 11. September 2004 findet im Leipziger Hotel „The Westin“ unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Jürgen Becker/Düsseldorf und Priv.-Doz. Dr. Dr. Steffen G. Köhler/Berlin das erste „Forum für Innovative Zahnmedizin“ statt. Mit dem Thema „Aktuelle Standards der Knochenregeneration – Knochenangebot und Implantatoberfläche als Erfolgsfaktoren in der Implantologie“ werden renommierte Referenten aus Wissenschaft und Praxis neueste Ergebnisse zur Knochenregeneration und Osseointegration vorstellen und mit den Teilnehmern diskutieren. Gerade dieser interaktive Wissenstransfer in Form von Workshops und einer großen Podiumsdiskussion bis hin zu berufspolitischen Aspekten werden das Leipziger „Forum für Innovative Zahnmedizin“ für jeden Zahnarzt und auch Praxisteams besonders interessant machen. Zusätzliche Bedeutung gewinnt die Leipziger Veranstaltung durch die Beteiligung der vier großen deutschen implantologischen Praktikersgesellschaften DGZI, BDO, D.Z.O.I. und BDIZ. Letzterer wird im Rahmen des Symposiums ein berufspoliti-

ches Forum zu Fragen von Regress und Produkthaftung, zu den rechtlichen Hintergründen des Zielleistungsprinzips und zu den Konsequenzen aus der neuen BGH-Rechtssprechung für die Abrechnung in der Implantatprothetik durchführen. Das begleitende Programm für Praxismitarbeiterinnen zu den Themen Abrechnung und Prophylaxe in implantologisch/parodontologisch orientierten Praxen wird das interessante Programm des Forums auch auf dieser Ebene abrunden. Selbstverständlich entspricht die Veranstaltung den „Leitsätzen“ des Beirates für Fortbildung und wird mit der vorgegebenen Punktezahl bewertet. Ziel dieser neuen Veranstaltungsreihe ist es, auf Dauer eine implantologisch-wissenschaftliche Veranstaltung von bundesweiter Bedeutung in Leipzig zu etablieren.

Info:

Oemus Media AG

Tel.: 03 41/4 84 74-3 09, Fax: 03 41/4 84 74-3 90

Web: [www.oemus.com](http://www.oemus.com)



