

# LASER JOURNAL

- \_Marktübersicht** *Einsatz von Er:YAG-Lasersystemen in der Zahnheilkunde  
Marktübersicht Er:YAG-Laser/Kombilaser Er:YAG*
- \_Special** *Von der „Wurzelbehandlung“ zur modernen Endodontie – Zahnerhaltung  
im Wandel der Zeiten*
- \_Fachbeitrag** *Der Laser – ein rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung*
- \_Anwenderbericht** *Verfahrensanweisung für Laser im Rahmen eines QM-Systems  
Der Einsatz des Lasergerätes OpusDuo in der Zahnheilkunde*
- \_Fortbildung** *Frühjahrssymposium des DZOI am 24. und 25. März in Donaueschingen  
„Die Erfolgspraxis“ – So erreichen Sie Ihre Ziele*

Moderne Laserzahnheilkunde  
und ihre Einsatzgebiete





Dr. Georg Bach

## *Bedenkenträger!*

Liebe Leserinnen und Leser des Laser Journals,

das Phänomen der Bedenkenträger ist sicherlich kein rein deutsches. Unser Problem scheint jedoch zu sein, dass die Zahl der hiesigen Bedenkenträger die der Optimisten deutlich übersteigt. Auch der zahnärztliche Berufsstand bleibt hiervon nicht verschont! Und so befinden wir uns speziell in unserem Bereich, der Laser Zahnheilkunde, in einer fast schon skurril zu bezeichnenden Situation.

Einerseits ist seit der Renaissance der Laser Zahnheilkunde Anfang der Neunzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts auf keinem anderen Gebiet der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde soviel geforscht, sind so viele evidenzbasierte Daten gewonnen worden wie hier. Dass ein gehöriger Anteil dieser wissenschaftlichen Arbeiten von deutschen Hochschulangehörigen und Praktikern verfasst worden ist, ist ein weiterer erfreulicher Aspekt! Andererseits ist die Zahl der Bedenkenträger bei weitem nicht in dem Maße zurückgegangen, wie dies angesichts dieser ungemein stürmischen und positiven Entwicklung zu erwarten gewesen wäre. Unterstützt wird diese Entwicklung zudem von zahlreichen, wenig hilfreichen „Störfeuern“. Als kleines Beispiel darf ich Ihnen auf den Seiten 34 und 35 eine Studie präsentieren, auf die ich im Rahmen meiner Literatur-Recherchen gestoßen bin. Amerikanische Kollegen haben den Einsatz des Lasers in der Endodontologie mit anderen Verfahren verglichen und sind zu einem – auch – für den Laser ernüchternden Ergebnis gekommen. Schaut man allerdings „hinter“ die

Kulissen, stößt man schnell auf erhebliche Mängel, die Material und Methodik dieser Studie betreffen. Mit ihrer isolierten, absolut kontextignorierenden Aussage können die Ergebnisse der Arbeit als nicht relevant, sogar irreführend bezeichnet werden! Seien Sie jedoch glaubhaft versichert, dass diese Studie nicht nur gelesen werden wird, nein, diese wird auch von „interessierten Kreisen“ überaus wohlwollend aufgenommen werden und es ist nur eine Frage der Zeit, bis wir diese amerikanische Arbeit wiederfinden werden – als zitierte Literatur und als „fundierter“ Beleg gegen den Einsatz monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle. Ich persönlich warte dann nur noch auf das Statement der einen oder anderen Erstattungsstelle, deren Leistungsabteilungen oftmals die zahnärztliche Literatur genauer studieren als diejenigen, für die sie gedacht war!

Lassen wir uns trotzdem nicht beirren, stellen wir klar, was klarzustellen ist und betreiben engagiert und mit großer Gelassenheit, aber auch Gewissheit unsere Laser Zahnheilkunde – wir wissen, warum wir dies tun!

In diesem Sinne grüße ich Sie alle herzlich!

Dr. Georg Bach



# Inhalt

## EDITORIAL

- 3 *Bedenkenträger!*  
Dr. Georg Bach

## MARKTÜBERSICHT

- 6 *Einsatz von Er:YAG-Lasersystemen in der Zahnheilkunde*  
Dr. Georg Bach
- 7 *Er:YAG-Laser/Kombilaser Er:YAG*

## SPECIAL

- 10 *Von der „Wurzelbehandlung“ zur modernen Endodontie – Zahnerhaltung im Wandel der Zeiten*  
Dr.-medic. stom. (RO) Gabriel Tulus,  
Dr. med. dent. Udo Schulz-Bongert

## FACHBEITRAG

- 18 *Der Laser – ein rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung*  
Prof. Dr. Axel Donges

## ANWENDERBERICHT

- 20 *Verfahrensanweisung für Laser im Rahmen eines QM-Systems*  
Dr. Martin Nägele



*Er:YAG-Laser – Praxisrelevante Gesichtspunkte*

Seite 26

## PRAXISMANAGEMENT

- 28 *Die wirtschaftlich erfolgreiche Integration des Lasers in die Zahnarztpraxis*  
Jochen Kriens

## STATEMENT

- 34 *Die Sache mit der Wissenschaft – bisweilen eine skurrile Situation ...*  
Dr. Georg Bach

## NACHRICHTEN

- 36 *Laser – eine Alternative in der Parodontitis-Therapie*
- 36 *Ein Kamel geht durchs Nadelöhr*

## FORTBILDUNG

- 38 *Frühjahrssymposium des DZOI am 24. und 25. März in Donaueschingen*  
Dr. Georg Bach
- 47 *Die „besondere Publikation“*  
Dr. Georg Bach
- 47 *„Die Erfolgspraxis“ – So erreichen Sie Ihre Ziele*

- 30 *Herstellerinformationen*

- 50 *Kongresse, Kurse, Symposien/Impressum*

- 24 *Der Einsatz des Lasergerätes OpusDuo in der Zahnheilkunde*  
Dr. Gerald Sorgatz

- 26 *Er:YAG-Laser – Praxisrelevante Gesichtspunkte*  
Dr. Thomas Nessler

# Einsatz von Er:YAG-Lasersystemen in der Zahnheilkunde

*Wenn man die Wünsche und Bedürfnisse unserer Patienten analysiert, dann steht der Wunsch nach „Laser- statt Bohrer-Einsatz“ sicherlich ganz oben auf der Prioritätenliste. Unbestritten ist der Einsatz am Zahnhartgewebe eine Domäne des Erbium:YAG-Lasers und solchen Geräten, die weitestgehend eine technische Modifikation dieser Wellenlänge darstellen.*

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

Der Gedanke, Zahnhartsubstanz ohne rotierende Instrumente bearbeiten zu können, ist ein lang gehegter Traum in der Zahnheilkunde. Bereits Ende der 70er- und Anfang der 80er-Jahre wurden vornehmlich im asiatischen Raum Versuche unternommen, mittels Laser Kavitäten in Zähne zu präparieren oder Karies zu exkavieren.

Doch die Gruppe um YAMAMOTO gab enttäuscht diese Versuche auf und kam zu dem Schluss, dass eine Zahnhartsubstanzbearbeitung mit den damals verfügbaren Lasersystemen nicht möglich ist. Der Durchbruch erfolgte erst Mitte der 80er-Jahre, als es dem deutschen Forscherteam KELLER und HIBST gelang, die Erbium:YAG-Laserwellenlänge, die YAMAMOTO und Kollegen noch nicht zur Verfügung gestanden hatte, gründlich zu erforschen und in der Zahnheilkunde zu etablieren. Die Studien der deutschen Arbeitsgruppe stellen auch heute noch eindeutig den Goldstandard in der Laserzahnheilkunde für diese Wellenlänge dar. Der Er:YAG-Laser und seine diversen technischen Abwandlungen/Modifikationen sind bis dato die einzigen Laser, die wissenschaftlich abgesichert als geeignet bezeichnet werden können, Zahnhartsubstanz zu bearbeiten. In die Zahnhartsubstanz werden durch das Erbium:YAG-Laserlicht kleine Defekte „geschossen“, die für eine retentiv verankerte Restauration, wie sie bei adhäsiv verankerten Restaurationen gefordert wird, optimale Haftbedingungen bieten. Allerdings sind an die Ränder der Laser-Kavität nicht die Ansprüche bezüglich definierter und eindeutiger Grenzflächen zu stellen wie bei der mechanischen Präparation.



Die Ulmer Arbeitsgruppe um KELLER und HIBST regte nach entsprechenden Studien bei marginalen Parodontopathien auch die Bearbeitung von Wurzelzementoberflächen mit dem Er:YAG-Laser und bei der etablierten Periimplantitis auch die Laserlichtapplikation auf Implantatoberflächen an. Vereinzelt werden spezielle Laserhandstücke/Applikatoren für die Parodontaltherapie mit dem Er:YAG-Laser angeboten. Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet Er:YAG-Par-Therapie wurden auf dem jüngst stattgefundenen Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde in Berlin von Prof. REICH präsentiert.

## Einsatz in der zahnärztlichen Chirurgie

Hinsichtlich Wundrandbeschaffenheit und -breite und Schnittschnelligkeit ist der Er:YAG-Laser dem CO<sub>2</sub>-Laser und der Diode bei der Schnittführung allerdings nicht ganz ebenbürtig. Auch für den Er:YAG-Laser gilt: Sicherheitstechnische und gerätespezifische Kurse sollten Voraussetzung für den Einsatz eines Lasers in der Praxis sein.

Ferner sollten die Tätigkeitsschwerpunkte einer Praxis, die einen Er:YAG-Laser einzusetzen gedenkt, im konservierend-prothetischen Bereich liegen. Stimmt dieses Umfeld, dann bereitet die Integration des Er:YAG-Lasers in den Praxisalltag keine Probleme, und mit dem kohärenten Licht wird die Behandlungsqualität und der Spaß an der Therapie eindeutig erhöht!

### Hinweis der Redaktion

Die folgende Übersicht beruht auf den Angaben der Hersteller bzw. Vertreiber. Wir bitten unsere Leser um Verständnis dafür, dass die Redaktion für deren Richtigkeit und Vollständigkeit weder Gewähr noch Haftung übernehmen kann.

Er:YAG-Laser/  
Kombilaser  
Er:YAG

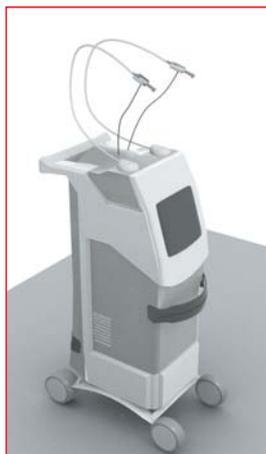
**BIOLASE**



**DEKA**



**DLV**



**ELEXXION**



<b>Modellname/Typ</b>	Waterlase MD	DEKA Smart 2940D Plus	StarDuo	elexxion duros
<b>Hersteller</b>	Biolase Technology Inc.	DEKA/ El.En.	Dental Laser Vertrieb GmbH	elexxion GmbH
<b>Vertrieb</b>	Biolase Technology Inc.	DEKA-DLS GmbH	Dental Laser Vertrieb GmbH	Direktvertrieb
<b>Art des Lasers</b>	Er,Cr:YSGG	Er:YAG-Laser	Kombilaser (Er:YAG und Diodenlaser)	Er:YAG-Laser, fasergeführt
<b>Wellenlänge</b>	2.780 nm	2.940 nm	Er:YAG: 2,94 µm/Diode: 980 nm	2.940 nm
<b>Betriebsart je Wellenlänge</b>	gepulst	gepulst, variabler Puls hochfokussiert	Er:YAG: gepulst/Diode: gepulst/cw	gepulst
<b>Pulsfrequenz je Wellenlänge</b>	10–50 Hz	bis 30 Hz	Er:YAG: 7–20 Hz/Diode: 1–500 Hz	4–20 Hz
<b>Energiebereich je Wellenlänge</b>	max. 300 mJ	bis 89 Joule/cm <sup>2</sup> pro Puls	–	50–1.000 mJ
<b>Pulsbreite</b>	0,14–0,7 ms	0,12–0,7 ms	Er:YAG: 250–400 ms/Diode: 1–500 ms	50–600 µs
<b>Strahlenprofil je Wellenlänge</b>	Multimode	Multimode	–	Multimode
<b>Leistung je Wellenlänge</b>	max. 8 Watt, einstellbar in 1/4-W-Schritten	10 Watt, Impulsleistung bis 1.700 Watt	Er:YAG: 20 W/Diode: 10 W	bis 20 Watt
<b>Laserleistung am Ende des Übertragungssystems je Wellenlänge</b>	max. 8 Watt, einstellbar in 1/4-W-Schritten	10 Watt, Impulsleistung bis 1.700 Watt	Er:YAG: 20 W/Diode: 10 W	20 Watt
<b>Lebensdauer der Röhre</b>	keine Röhre vorhanden, da Festkörperlaser	keine definierte Begrenzung	keine definierte Begrenzung	keine Röhre vorhanden
<b>Kalibrierungssystematik</b>	intern	intern u. computergesteuerte Kalibrierung durch Messung der applizierten Leistung	intern/computergesteuert	interne Selbstkalibrierung
<b>Indikationen</b>	Schneiden und Abtragen aller natürlichen Gewebetypen im Mund, von Kariespräparation bis Gingivoplastik	empfohlen für sämtliche wissenschaftlich abgesicherten Indikationen der Wellenlänge 2.940 nm	Kavitätenpräparation, Kariesentfernung, Schmelzlätzung, PA-Behandlung, Wurzelkanalsterilisation, Desensibilisierung, Fissurenversiegelung, Vitalamputation, Aphthen u. Herpes, Koagulation, Frenektomie, Gingivektomie, Ex- u. Inzisionen, Abdruckvorbereitung, Vestibulumplastik, Implantatfreilegung, Periimplantitis, Bleaching u.v.m.	Hartgewebearbeitung
<b>Gewicht</b>	34 kg	47 kg	50 kg	48 kg
<b>Maße (Höhe x Breite x Tiefe)</b>	ohne Faser: 81 x 28 x 48 cm mit Faser: 102 x 28 x 48 cm	70 x 23 x 65 cm	115 x 50 x 55 cm	90 x 50 x 60 cm
<b>Garantiezeit</b>	1 Jahr	2 Jahre, Verlängerung möglich	2 Jahre	2 Jahre
<b>im Preis enthaltenes Zubehör</b>	3 Laserschutzbrillen, 1 Handstück, Faser, Mikroskopset, Tipzyylinder, Bedienungsanleitung, Applikationshandbuch, Applikationsspitzen (Tips)	Präzisions-Gelenkarm für hohe Energiedichte, Dentalhandstücke (Saphirtips und Saphirfenster), Laserschutzbrillen, internes Luft-/Wasserspray u.v.m.	Laserschutzbrillen, Fasern, Hohlwellenleiter, Handstücke, Handbücher, klinisches und technisches Seminar	komplett, keine Aufpreispolitik
<b>separat erhältliches Zubehör</b>	div. Tips für untersch. Applikationen (univers. Einsatz, Endodontie, Parodontologie, Chirurgie etc.); Tip-Zylinder, Tip-Kontrollmikroskop	Scanner, dermatologische Handstücke, weitere Laserwellenlängen (Diode, Nd:YAG, CO <sub>2</sub> , KTP) in separatem Gehäuse)	je nach Bedarf	nicht notwendig
<b>Bauartzulassung</b>	CE 0050	CE 0459	beantragt	CE 0535
<b>Preis (netto)</b>	64.900,00 €	38.815,00 €	49.500,00 €	34.900,00 €

Er:YAG-Laser/  
Kombilaser  
Er:YAG

	ELEXSION	KAVO	LUMENIS	LUMENIS
				
<b>Modellname/Typ</b>	elexxion delos	KaVo KEY Laser 3	OpusDuo E	OpusDuo EC
<b>Hersteller</b>	elexxion GmbH	KaVo Dental GmbH	Lumenis Ltd.	Lumenis Ltd.
<b>Vertrieb</b>	Direktvertrieb	Fachhandel	Lumenis Deutschland GmbH	Lumenis Deutschland GmbH
<b>Art des Lasers</b>	Kombilaser (Er:YAG- und Diodenlaser)	Er:YAG-Laser	Er:YAG-Laser	Kombilaser (Er:YAG und CO <sub>2</sub> -Laser)
<b>Wellenlänge</b>	Er:YAG: 2.940 nm/Diode: 810 nm	2.940 nm	2.940 nm	2.940 nm/10.600 nm
<b>Betriebsart je Wellenlänge</b>	variabler Puls	gepulst	gepulst	gepulst/cw, gepulst, SP
<b>Pulsfrequenz je Wellenlänge</b>	Er:YAG: 4–20 Hz/Diode 8–20.000 Hz	1–25 Hz	7–20 Hz	7–20 Hz/2–20 Hz, SP bis 5 kHz
<b>Energiebereich je Wellenlänge</b>	50–1.000 mJ/2–4.000 mJ	60–600 mJ	bis zu 1.000 J	bis zu 1.000 J
<b>Pulsbreite</b>	50–600 µs/Diode 9 µs–cw	–	250–400 ms	250–400 ms/2–200 ms, SP < 500 ms
<b>Strahlenprofil je Wellenlänge</b>	Multimode	–	zylindrisch	zylindrisch/cw, Rechteck, Impulsspitzen
<b>Leistung je Wellenlänge</b>	Er:YAG: 1–20 Watt/Diode: 0,01–30 Watt	6 Watt	20 W	20 W/10 W cw/6 W SP
<b>Laserleistung am Ende des Übertragungssystems je Wellenlänge</b>	Er:YAG: bis 20 Watt/Diode: bis 30 Watt	6 Watt	0,1–1,0 Joule	0,1–1,0 Joule/20 W, SP 10 W, Impulsspitzen bis 50 W
<b>Lebensdauer der Röhre</b>	keine Röhre/beides Festkörperlaser	keine Röhre vorhanden, da Festkörperlaser	keine definierte Begrenzung	keine definierte Begrenzung
<b>Kalibrierungssystematik</b>	bei beiden elektronische Selbstkalibrierung	intern	digitale Eigenkalibrierung über externes Messgerät	digitale Eigenkalibrierung über externes Messgerät
<b>Indikationen</b>	Er:YAG: Hartgewebeablation Diode: Chirurgie, Dekontamination in PA/Endo, ÜZ, Bleaching, alle bekannten Softlaserindikationen	Parodontologie, konservierende Therapie, Endodontie, Chirurgie, Periimplantitis-therapie	Hart- und Weichgewebe	alle laserrelevanten Indikationen Chirurgie
<b>Gewicht</b>	58 kg	70 kg	50 kg	50 kg
<b>Maße (Höhe x Breite x Tiefe)</b>	95 x 50 x 60 cm	95 x 36 x 66 cm	119 x 37 x 60 cm	119 x 37 x 60 cm
<b>Garantiezeit</b>	2 Jahre	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
<b>im Preis enthaltenes Zubehör</b>	Komplettausstattung	3 Handstücke, 3 Laserschutzbrillen, Applikationshandbuch, Laserkurs, Schutzbeauftragtenzertifikat, Anwenderschulung, wissenschaftliche Studien	1 Ersatzfaser, 4 Handstücke + Gingivaabstandshalter, 20 Spitzen, 3 Schutzbrillen	1 Ersatzfaser Er:YAG, 4 Handstücke, Er:YAG + Gingivaabstandshalter, digitales Messgerät, 11 x 5 Spitzen, 5 CO <sub>2</sub> -Handstücke, 3 Kombi-Schutzbrillen
<b>separat erhältliches Zubehör</b>	nicht erforderlich	Laserkurs, Schutzbeauftragtenzertifikat, Anwenderschulung, wissenschaftliche Studien	diverse Spitzen, Handstücke	diverse Spitzen
<b>Bauartzulassung</b>	CE 0535	CE 0123	CE 0473, ISO 9001	CE 0473, ISO 9001
<b>Preis (netto)</b>	44.900,00 €	49.000,00 €	39.900,00 €	59.500,00 €



# Von der „Wurzelbehandlung“ zur modernen Endodontie – Zahnerhaltung im Wandel der Zeiten

*Das Wissen in den Naturwissenschaften, und damit auch in der Medizin und Zahnmedizin, unterliegt einem ständigen und raschen Wandel. Kaum eine Lehrmeinung ist in ihrer ursprünglichen Form auf Dauer beständig und selbst zunächst überzeugende Ansichten werden im Laufe der Zeit durch neue Erkenntnisse beeinflusst, bis sie am Ende vielleicht durch eine bessere Erklärung verdrängt werden. Ebenso ergeht es den (zahn)ärztlichen Behandlungsmethoden und dem medizinischen Instrumentarium, die ständig verfeinert werden.*

DR.-MEDIC. STOM.(RO) GABRIEL TULUS/VIERSSEN,  
DR. MED. DENT. UDO SCHULZ-BONGERT/DÜSSELDORF

Noch vor etwa 100 Jahren fielen irreversibel pulpal erkrankte oder gar „beherdete“ Zähne ganz überwiegend der Zange anheim. Nur gelegentlich wurden von wenigen Spezialisten Wurzelkanalbehandlungen oder Wurzelspitzenresektionen ausgeführt, die – hauptsächlich aus technischen Gründen – meist nur einwurzelige Zähne behandelten. Die Erfolgsquote war seinerzeit sehr niedrig und es wurde daran gearbeitet, die Ursachen der Misserfolge aufzudecken und zu beseitigen (Abb. 2). So wurde beispielsweise versucht, das Pulpagewebe durch chemische Substanzen abzutöten bzw. zu mumifizieren, oder aber die Wurzelkanäle durch eine Vielzahl verschiedener Instrumente und Spülungen möglichst tief zu penetrieren und zu reinigen, wobei angestrebt wurde, das Wurzelkanalsystem zu sterilisieren bzw. steril zu halten.

Schon zu Anfang des 20. Jahrhunderts wurde eine noch heute gültige Maxime der Endodontie aufgestellt: „Es ist wichtiger, was man aus dem Kanal herausholt als was man in ihn hinein gibt!“ Allmählich gelang es immer besser, die Wurzelkanäle zu reinigen und infiziertes Gewebe daraus zu entfernen – in der Folge verbesserten sich die Ergebnisse und auch Molaren wurden häufiger behandelt. Dennoch wurde die systematische Entwicklung der Endodontie zunächst vernachlässigt. Im 20. Jahrhundert entwickelten sich – ausgehend von den USA – verschiedene Spezialgebiete der Zahnheilkunde:

Kieferorthopädie (1930), Oralchirurgie (1946), Prothetik und Oralpathologie (1948), Kinderzahnheilkunde (1949), öffentliches Zahngesundheitswesen (1951), Pulpaerkrankungen/Endodontie (1964). Die erst späte Anerkennung der Endodontie zeigt ihre lange Vernachlässigung. Vor allem ganzheitlich orientierte Ärzte und Zahnärzte lehnten die „Wurzelbehandlung“ bis vor nicht allzulanger Zeit grundsätzlich ab – und das auch nicht zu Unrecht.

Auch prominente Vertreter der Schulmedizin werteten die Endodontie lange als eine „obsoleete Wissenschaft“. Die Hauptgründe dafür waren einerseits die hohe Misserfolgsquote und andererseits die Verwendung toxischer Substanzen (z. B. Paraformaldehyd) im Wurzelkanal, die

in das periradikuläre Gewebe diffundieren und gesunde, vitale Zellen schädigen konnten. Die heutigen Gegner endodontischer Behandlungen behaupten, es sei nicht möglich, devitale Zähne zu erhalten, ohne größere Risiken für den Organismus einzugehen. Da es nicht möglich sei, die Bakterien vollständig aus dem Wurzelkanalsystem zu eliminieren, käme es stets zur Bildung von körperschädlichen Endo- und Exotoxinen. Dabei berufen sie sich auf verschiedenste Testungen, die nach „Wurzelbehandlungen“ immer noch entzündliche Reaktionen im Bereich der behandelten Zähne finden und/oder verweisen auf sog. „Resonanzketten“. Häufig haben diese Kollegen recht, denn auch heute erfüllen immer noch viele „Wurzelbehandlungen“ nicht alle Kriterien einer hochstehenden endodontischen Behandlung.

Zwei breit angelegte Untersuchungen endodontischer Behandlungsergebnisse (HÜLSMANN, 1991 und 1998) zeigten, dass etwa 60 Prozent der in diesen Studien nachuntersuchten Wurzelkanalbehandlungen z. B. unvollständige Wurzelfüllungen aufwiesen, sodass es nicht verwundert, dass zahlreiche wurzelkanalbehandelte Zähne mit einer apikalen Ostitis behaftet sind. In diesen Studien wurden die endodontischen Ergebnisse röntgenologisch überprüft, wobei zwar gewisse Aussagen zur Aufbereitungslänge, -weite und Dichtigkeit der Wurzelfüllung möglich sind, nicht aber – oder nur sehr eingeschränkt – zur tatsächlichen Reinigung der Kanäle, der tatsächlichen Lokalisierung der physiologischen Foramina und der eventuellen Anwesenheit nicht behandelter zusätzlicher Wurzelkanäle. Unter Berücksichtigung dieser – zwangsläufigen – methodischen Beschränkung der Studien müssen ihre Ergebnisse umso mehr Anlass zum Nachdenken sein.

## *Bakterielle Belastung wird ebenso sicher unterbunden wie bei Extraktion*

Die rasante Entwicklung der endodontischen Behandlungsmethoden und des dazu verfügbaren Instrumentariums ermöglicht es heute in sehr vielen Fällen, Wur-

zelkanalbehandlungen so auszuführen, dass die bakterielle Aussaat nahezu ebenso sicher unterbunden wird, wie früher nur durch die Entfernung des schuldigen Zahnes. Moderne, ergebnissichere Endodontie bedeutet nämlich weit mehr als „im Zahn ein bisschen zu Schaben, ein bisschen zu Spülen und ein bisschen zu Füllen“ – sie ist kein planloses Stochern im Kanal, sondern ein komplexer mikrochirurgischer Eingriff im Inneren des Organismus. Die niedrige Erfolgsquote vieler Wurzelkanalbehandlungen mag ihre Ursache in tradierten Missverständnissen haben. Jedoch dürfte auch das Regelwerk der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) in Deutschland nicht ganz unschuldig sein, nach dem es ausreichend ist, wenn die Wurzelfüllung das apikale Drittel des Kanals erreicht. Eine vollständige Aufbereitung und Reinigung des Wurzelkanalsystems wird in der GKV nicht honoriert – eine Einschränkung, die ethisch bedenklich erscheinen müsste. Die beklagenswerte Tatsache, dass auch heute noch viele Wurzelkanalbehandlungen hinter den Möglichkeiten der modernen Endodontie zurückbleiben, hat ihre Ursache weniger in einem Mangel an geeigneten Behandlungstechniken, Instrumenten und Materialien, sondern wird zu einem guten Teil durch ungünstige Rahmenbedingungen verursacht. Zur Ausführung ergebnissicherer endodontischer Behandlungen muss Fachkenntnis und Erfahrung vorhanden sein. Man muss die im Einzelfall richtigen Instrumente, Materialien und Medikamente auswählen und systematisch anwenden. Darüber hinaus braucht der Zahnarzt genügend Zeit, damit er die Behandlung sorgfältig ausführen kann. Die kompromisslose endodontische Behandlung eines Molaren, wie aus Abbildung 4, ist kaum in weniger als drei Stunden auszuführen, kann dann aber zur vollständigen knöchernen Regeneration des periapikalen Prozesses führen. Der in diesem Zusammenhang gelegentlich vertretenen Ansicht, dieses Ergebnis sei lediglich Folge einer „fibrösen Heilung“, ist entgegenzutreten, da bei einer nur „fibrösen Heilung“ der Röntgenbefund anders aussähe und auch histologische Befunde – zumindest in ähnlich gelagerten Fällen, in denen sie zugänglich waren – eine andere Sprache sprechen. Eine konsequente endodontische Behandlung ermöglicht oft, dass der behandelte Zahn lebenslang funktionsfähig in der Mundhöhle erhalten bleiben kann.

Auch wenn der Körper durch diese Behandlung „gereizt“ wird (natürlich beeinflusst jedwede Behandlung den Körper in unterschiedlichem Ausmaß), so ist diese Belastung des Gesamtorganismus jedoch geringer, als wenn der Zahn entfernt und z.B. durch eine Brücke ersetzt würde. Dazu müssten nämlich Zähne mit – noch – gesundem Pulpagewebe präpariert und Kunststoffe (für Provisorien), Zemente oder Composite und Metalle in die Mundhöhle eingebracht werden. Und ob Implantate unter dem Primat des „primum nihil nocere“ immer einen gangbareren Weg weisen, kann trefflich diskutiert werden.

### *Zähne sollten die gleiche Behandlung erfahren wie alle anderen Organe des menschlichen Körpers*

Am Anfang des 21. Jahrhunderts ist es nicht mehr zeitgemäß, die Endodontie als „Aschenputtel“ der Zahnheilkunde anzusehen, nur weil die dazugehörigen Behandlungen Zeit raubend, anstrengend und vordergründig nur wenig spektakulär sind. Moderne Endodontie kann erfüllend, spannend und auch spektakulär sein, wenn man die Methoden beherrscht und kompromisslos umsetzen kann. Ebenfalls nicht mehr zeitgemäß ist es, endodontische Behandlungen dogmatisch abzulehnen. Die Zahnheilkunde ist ein Teil der Medizin und erkrankte Zähne haben – wie auch alle anderen erkrankten Organe des menschlichen Körpers – Anspruch auf sorgfältige Behandlung unter Anwendung aller uns gegebenen therapeutischen Möglichkeiten. Natürlich ist es unsere vordringliche Aufgabe, gesunde Zähne gesund in der Mundhöhle zu erhalten. Aber wenn die Pulpa eines Zahnes irreversibel erkrankt ist, kann es nicht unsere Aufgabe sein, „einen jungen Prothesenträger“ zu schaffen. Vielmehr sollten wir auch in diesem Fall danach streben, den erkrankten Zahn zu rehabilitieren und für den Patienten funktionstüchtig zu erhalten.

Zudem lehrt uns die Erfahrung, dass auch ein einwandfrei vitaler Zahn einige Monate nach der Eingliederung einer in jeder Hinsicht kunstgerechten Krone oder Brücke pulpitischer oder devital werden kann (Abb. 7). Da es den Patienten nicht zuzumuten ist, prothetische Restau-

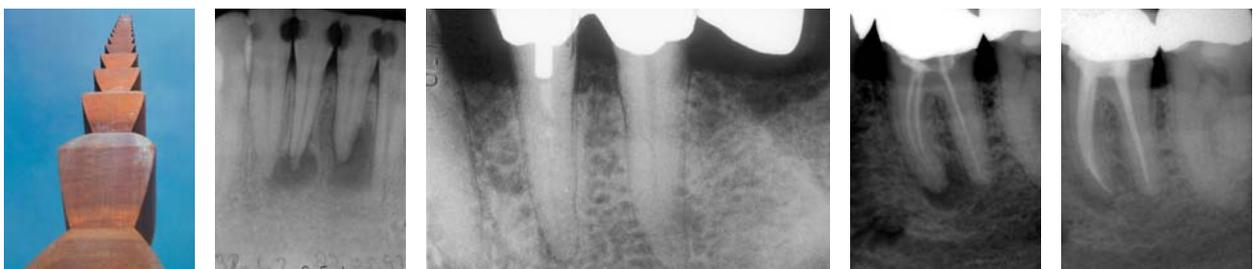


Abb. 1: Eindrucksvoll symbolisiert diesen ewigen Prozess endlosen Fortschritts die „unendliche Säule“ von Brancusi, einem bekannten Bildhauer des 20. Jahrhunderts. – Abb. 2: Beherdete Zähne. – Abb. 3: Devitaler Zahn ohne ausgeprägte apikale Symptome. Wann erwacht dieser „Schläfer“? – Abb. 4: Zwei Jahre zuvor „ausreichend und wirtschaftlich“ wurzelbehandelter Zahn. Das Röntgenbild offenbart Zeichen eines Misserfolgs. – Abb. 5: Der Zahn aus Abbildung 4 ein Jahr nach kompromissloser endodontischer Behandlung. Die periapikale Läsion ist knöchern ausgeheilt.

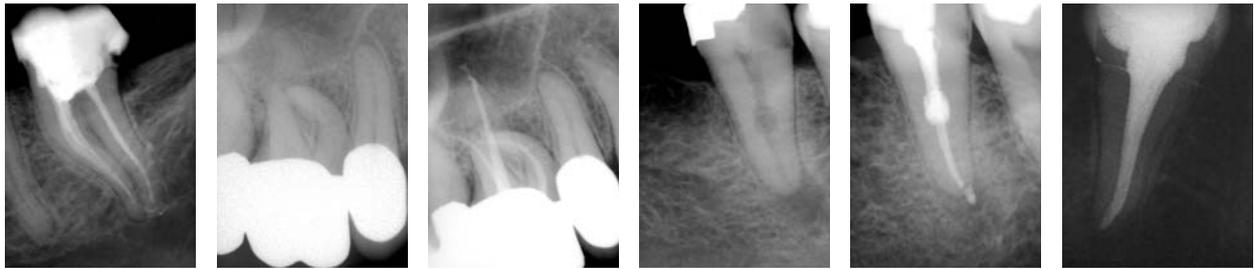


Abb. 6: Unterer Molar nach endodontischer Behandlung; Zustand unmittelbar nach Wurzelfüllung. – Abb. 7: Sechs Monate nach Eingliederung der Restaurationen treten an diesem Molaren irreversible pulpitische Beschwerden auf. – Abb. 8: Der Zahn aus Abbildung 7 ein Jahr nach kompromissloser endodontischer Behandlung. – Abb. 9: Einwurzeliger unterer Molar mit ausgedehnter periapikaler Ostitis und internem Granulom im mittleren Wurzel Drittel. – Abb. 10: Zustand drei Monate nach Wurzelfüllung mit dichter Obliteration des internen resorptiven Defekts. Schon jetzt kann eine weitgehende Ausheilung der periapikalen Läsion beobachtet werden. – Abb. 11: Unterer zweiter Molar, der – abweichend von der „normalen“ Anatomie – nur einen Wurzelkanal aufweist.

rationen in mehr oder weniger großen Abständen – und in immer größerer Ausdehnung mit ggf. immer ungünstigerer prothetischer Prognose – erneuern zu lassen, darf man froh sein, dass die Endodontie hier einen sehr gangbaren Ausweg bietet. Und wer die Endodontie in diesem Fall „als Kompromiss“ akzeptiert, sollte ihr gegenüber auch sonst nicht überwiegend negativ eingestellt sein.

### *Voraussetzungen einer ergebnissicheren endodontischen Behandlung*

Die Leitlinien der ergebnissicheren und modernen Endodontie lauten heute:

- Entferne das Pulpagewebe und eventuelle Mikroorganismen möglichst vollständig aus dem Wurzelkanalsystem (Reinigung und Desinfektion/Sterilisierung).
- 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).
- Fülle das Wurzelkanalsystem möglichst vollständig mit einem bakteriendichten, inerten und unlöslichen Material (Füllen). Um diese Ziele in möglichst vielen Fällen zuverlässig zu erreichen, müssen allerdings einige Voraussetzungen beachtet werden.

Eine – wenn nicht sogar die wichtigste – Voraussetzung für die ergebnissichere endodontische Behandlung ist die genaue Kenntnis der Anatomie der Zähne (BEER und BAUMANN, 1994). Die wegweisende Studie zur Anatomie der Wurzelkanäle stammt von HESS (1917). Er untersuchte 2.800 menschliche Zähne auf eine seinerzeit geradezu revolutionäre Methode und konnte die zahlreichen Verästelungen der Wurzelkanalsysteme darstellen. Viele andere Studien – heute auch mit dem Rasterelektronenmikroskop und computerunterstützte dreidimensionale Rekonstruktionen – erweiterten und ergänzten seine Ergebnisse, sodass heute ein immenses Wissen über die Anatomie des Wurzelkanalsystems zugänglich ist.

Die Pulpakammer kann Divertikel, Kalzifikationen und andere Besonderheiten aufweisen und „der Wurzelkanal“ ist ein hochkomplexes System von Ramifikationen,

Seitenkanälchen und Ausstülpungen. Heute verfügt die Endodontie über ein hoch entwickeltes Instrumentarium und Materialien, die es uns ermöglichen, auch derartige Irregularitäten zielgerichtet zu behandeln. Eine Besonderheit der inneren Anatomie der Zähne ist es, dass die Zahl und der Verlauf der Kanäle eine große Variationsbreite aufweist. Da die Wurzelkanäle mit zunehmendem Alter der Patienten immer enger werden und damit immer schwieriger aufzufinden sind, ist die Anwendung eines Operationsmikroskops, das eine bis zu 30-fache Vergrößerung und eine unübertroffene Ausleuchtung des Arbeitsgebiets bringt, grundsätzlich vorteilhaft. Insbesondere kann damit weitgehend vermieden werden, dass sich „zusätzliche“ Wurzelkanäle (s. u.) der Behandlung entziehen. Die unterschiedlichen Kanalkonfigurationen der verschiedenen Zähne, die typische Anzahl und Form der Kanäle sowie die durchschnittlichen Kanallängen sind in der Literatur erschöpfend beschrieben, wobei man in Kenntnis der enormen Variationsbreite aber damit rechnen muss, dass viele Zähne eine wahrhaft einzigartige Anatomie aufweisen. Da „man nur sieht, was man weiß“, ist es wichtig, gleichermaßen die „normale Anatomie“ wie auch die möglichen Abweichungen davon zu kennen.

So verwundert es den erfahrenen Endodontologen nicht, dass bei der Elektroakupunktur nach VOLL (EAV) immer wieder entzündliche Prozesse im Bereich wurzelgefüllter oberer erster Molaren oder unterer Schneidezähne gefunden werden. Die ersten Molaren des Oberkiefers weisen – bei üblicherweise drei Wurzeln – in etwa 90 % der Fälle vier Kanäle auf. Der zusätzliche – mesiopalatinale – Kanal in der mesiobukkalen Wurzel ist klinisch ausgesprochen schwer zu finden und diese Tatsache ist Ursache vieler Misserfolge. Gleichermäßen besitzen die unteren Schneidezähne in etwa 25 Prozent der Fälle zwei Kanäle, von denen klinisch meist aber auch nur einer gefunden und behandelt wird (Abb. 12 und 13). Röntgenaufnahmen sind eine unverzichtbare Hilfe bei der Planung und Ausführung endodontischer Behandlungen. Auch wenn Röntgenaufnahmen den – dreidimensionalen – Zahn auf einen zweidimensionalen Film projizieren und daher nicht alle Details exakt zu erkennen sind, so geben sie doch wertvolle Informationen über die Länge, Krümmung, Anzahl und Weite der zu be-



Abb. 12: Oberer erster Molar mit deutlichen Zeichen eines endodontischen Misserfolgs. – Abb. 13: Der Zahn aus Abbildung 12 nach konservativer endodontischer Revision. Man erkennt die Existenz zweier Kanäle in der mesiobukkalen Wurzel. – Abb. 14: Überkronter Eckzahn mit zwei Wurzelkanälen. – Abb. 15: Unterer Molar mit sehr engen und stark gekrümmten Kanälen und großen periapikalen Aufhellungen im Bereich der distalen Wurzel. – Abb. 16: Vollständig wurzelbehandelter unterer Schneidezahn mit zwei Kanälen.

handelnden Wurzelkanäle. Um eine endodontische Behandlung bereits im Vorfeld einschätzen und planen zu können, sollte vor ihrem Beginn ein aussagekräftiges Röntgenbild hinzugezogen werden. Die meisten Wurzelkanäle weisen eine Krümmung auf, die auf Röntgenbildern projektionsbedingt aber nicht oder nur unvollständig beurteilt werden kann. Aus diesem Grund ist eine profunde Kenntnis der zu erwartenden Wurzelanatomie des zu behandelnden Zahns erforderlich. Nicht zuletzt ist auch die endodontische Erfahrung des behandelnden Zahnarztes wichtig. Die Abbildungen 14 bis 16 belegen die große Bedeutung präendodontischer Röntgenaufnahmen. Um die für eine ergebnissichere Endodontie notwendige Asepsis zu ermöglichen und den Patienten vor Chemikalien (NaOCl-Lösung) sowie Instrumenten und anderen Kleinteilen zu schützen, sollte der zu behandelnde Zahn während jeder endodontischen Behandlungssitzung durchgehend mit Kofferdam von der Mundhöhle isoliert werden. Unverständlicherweise hat sich diese – in jeder Hinsicht vorteilhafte – Maßnahme heute noch nicht allgemein durchgesetzt. Nachdem der Latex-Kofferdam ein zunehmendes Allergierisiko mit sich bringt, hat es sich bewährt, auf latexfreien Kofferdam – z. B. auf Silikonbasis – auszuweichen. In der modernen Endodontie hat die Aufbereitung und Reinigung der Kanäle einen besonderen Stellenwert. Da die bewährte manuelle Aufbereitung häufig schwierig und Zeit raubend ist, wurde durch die Einführung maschineller Techniken versucht, die Arbeit bei gleichen oder besseren Ergebnissen einfacher und schneller zu gestalten. Der anatomisch in der Wurzel vorgegebene Kanal entspricht fast niemals dem bei der Aufbereitung anzustrebenden Ideal eines gleichmäßigen Konus – in aller Regel ist der Kanal im Bereich des koronalen Kanaleingangs deutlich verengt, öffnet sich dann im mittleren Abschnitt, um sich im apikalen Bereich wieder zu verengen. Diese Tatsache hat in neuerer Zeit zur Entwicklung der sog. „crown-down-Technik“ geführt, bei der der Kanal mit rotierenden Instrumenten größerer Konizität zunächst koronal erweitert wird, bevor die weiter apikal gelegenen Abschnitte aufbereitet werden. Maßgeblich für den Erfolg einer endodontischen Behandlung ist vor allem, wie sorgfältig der Wurzelkanal gereinigt und ausgeformt wird. Alle Gewebstrümmer, Bakterien, Giftstoffe und – im Falle einer Revision – Reste alter Wurzelfüllungen sind vollständig

zu entfernen. Studien belegen, dass Bakterien und Giftstoffe nicht nur im Lumen des Kanals existieren, sondern in unterschiedlichem Ausmaß (bei einer Gangrän tiefer als bei einer Pulpitis) auch in das perikanaläre Dentin penetrieren. Bei stark infizierten Zähnen sind Bakterien und Endotoxine bis in eine Tiefe von etwa 300 Mikrometer im Dentin nachweisbar, sodass es durchaus möglich ist, den weit überwiegenden Teil der Mikroorganismen im Zuge der Aufbereitung aus dem Wurzelkanalsystem zu entfernen. Dies gilt insbesondere, wenn die mechanische Aufbereitung durch häufige Spülungen unterstützt wird. Werden die Kanäle während der Aufbereitung mit ultraschallaktivierter NaOCl-Lösung gespült, so kann eine nahezu perfekte Reinigung des Kanalsystems erreicht werden. Die vollständige Aufbereitung der Wurzelkanäle ist – insbesondere bei schwierigen anatomischen Verhältnissen – nicht immer leicht zu bewerkstelligen; gelegentlich wird man sich mit einem Kompromiss begnügen müssen. Bei stark gekrümmten Kanälen ist der Einsatz hochflexibler rotierender Instrumente aus Titanlegierungen sehr empfehlenswert. Jüngste Untersuchungen belegen, dass beim Einsatz maschinell betriebener Flex-Master-Instrumente eine optimale Reinigung der Kanalwand erfolgt, die der bei der manuellen Aufbereitung überlegen ist. Da die rotierenden Instrumente aus Titanlegierungen – im Vergleich zu den feilend eingesetzten Handinstrumenten aus Stahl – aber ein erhöhtes Frakturrisiko besitzen, ist zu empfehlen, diese – trotz des deutlich höheren Preises – bereits nach einmaliger Anwendung auszusondern. Die Nutzung eines entsprechenden Motors (z. B. Endo-IT-Professional) ermöglicht jedoch nach Herstellerangabe eine bis zu fünfmalige Anwendung der Instrumente. Zwischen zwei endodontischen Behandlungsterminen wird der Zahn immer dicht verschlossen und mit einer medikamentösen Einlage versehen. Da der Schwerpunkt heute mehr auf der gründlichen Aufbereitung und Reinigung der Kanäle liegt, beschränkt man sich dabei auf milde Medikamente ohne großes Nebenwirkungspotenzial. Sehr empfehlenswert ist eine wässrige Aufschlammung von  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , die wegen ihres alkalischen pH-Werts von 12 bis 13 bakterizid wirkt, ohne das periapikale Gewebe zu beeinträchtigen. Ein großer Vorteil dieses altbekannten Stoffes ist, dass er auch Endotoxine „neutralisieren“ kann. Lipopolysaccharide – die nichts anderes als die oft

zitierten Endotoxine sind – werden durch ihn zersetzt. Die Ausheilung oder das Ausbleiben von periapikalen Aufhellungen nach einer erfolgreichen endodontischen Behandlung belegt die Abwesenheit von Lipopolysacchariden. Sind diese nicht vorhanden, kommt es auch nicht zu einer Erhöhung der Prostaglandin E2 Sekretion, wodurch eine Osteolyse verursacht würde. Mischt man das  $\text{Ca(OH)}_2$  bei der medikamentösen Einlage mit NaOCl-Lösung, so hat dies einen zusätzlichen Vorteil: In den Dentinkanälchen verbleiben NaOCl-Kristalle, die dauerhaft bakterizid wirken können. Sofern andere, pharmakologisch wirksame Einlagen (z. B. mit Antibiotikazusatz) verwendet werden, ist zu empfehlen, nochmals eine  $\text{Ca(OH)}_2$ -Einlage zwischenzuschalten, bevor die Wurzelfüllung vorgenommen wird. Es ist heute international unbestritten, dass die Aufbereitung und Füllung eines Wurzelkanals möglichst exakt bis zum physiologischen Foramen reichen sollte. Die röntgenologische Bestimmung des physiologischen Foramens ist wegen der projektionsbedingten Überlagerungen und Verzerrungen auf dem Röntgenbild aber mit Unsicherheiten behaftet. Die alte „Faustregel“, wonach das physiologische Foramen etwa 1 mm vom röntgenologischen Apex entfernt anzunehmen sei, ist eine zu grobe Schätzung. Wir wissen heute, dass das physiologische Foramen keineswegs immer an der Wurzelspitze zu suchen ist, sondern durchaus in einigem Abstand davon lokalisiert sein kann. Endet der Kanal aber frühzeitig nach oral oder vestibulär, so kann dies im Röntgenbild nicht erkannt werden. Im Ergebnis kann ein Kanal, der sich im Röntgenbild bis kurz vor den röntgenologischen Apex gefüllt zeigt, bereits überfüllt sein, während eine röntgenologisch zu kurze Wurzelfüllung ihren Endpunkt tatsächlich exakt am physiologischen Foramen haben kann. Hier macht die elektrometrische Längenbestimmung die endodontische Behandlung sicherer. Sie ermöglicht in vielen Fällen eine genauere Bestimmung des physiologischen Foramens und ist daher eine sinnvolle Alternative zur – bzw. eine vorteilhafte Ergänzung der – röntgenologischen Längenbestimmung. Die Literatur über die Wurzelfüllung füllt Bibliotheken. Wir stimmen mit SCHRÖDER überein, der knapp formulierte: „Die Wurzelfüllung hat den Zweck, das Endodont zu obliterieren, d. h. die Wurzel in einen soliden Körper zu überführen.“

Eine optimale Wurzelfüllung muss die Kanäle bakterien-dicht verschließen und darf auf vitales Gewebe keinen Dauerreiz ausüben. Weitere geforderte Eigenschaften, wie z. B. die Homogenität oder Röntgenopazität, sind heute so selbstverständlich, dass sich eine Diskussion darüber erübrigt. Auf Grundlage der Erkenntnis, dass vor allem die Seitenkanäle eine erhöhte Infektionsgefahr darstellen, wurden neue Wurzelfülltechniken entwickelt. „State of the Art“ sind heute verschiedene Guttapercha Kondensationstechniken, wie z. B. die kalte oder warme laterale Kondensation, die vertikale Kondensation erweichter Guttapercha oder thermoplastische Verfahren wie Thermafil oder Soft-Core. Diese modernen Techniken ermöglichen es nicht nur, stark gekrümmte Kanäle dicht abzufüllen, sondern auch die Verästelungen im apikalen Bereich zu verschließen. Nach wie vor

ist aber Guttapercha das Material der Wahl. Für eine optimale Abdichtung ist die Verwendung eines Sealers (z. B. AH Plus) notwendig, der allerdings keinerlei Zelltoxizität aufweisen sollte. Moderne Fülltechniken führen gelegentlich zu einer apikalen Überpressung geringer Mengen Sealer, dies wirkt sich aber weder unmittelbar noch später nachteilig aus. Auch die Abheilung einer apikalen Entzündung und die spätere Knochenregeneration werden (wenn die Kanäle sonst gut aufbereitet und dicht abgefüllt wurden) durch geringe Mengen überpressten Sealers nicht behindert.

### *Optimale Patientenversorgung durch Zusammenarbeit mit Spezialisten*

Die biologisch orientierte Zahnmedizin stand der Wurzelfüllung lange Zeit sehr kritisch gegenüber. Und das aus gutem Grund, denn mit herkömmlichen (leider aber häufig immer noch praktizierten) Methoden ist es in der Tat nicht möglich, alle Bakterien aus den verzweigten Wurzelkanälen zu entfernen. Somit besteht die Gefahr eines dauerhaften Entzündungsherdes mit allen daraus resultierenden gesundheitlichen Risiken für den Patienten. Vor diesem Hintergrund hatte der Grundsatz „Im Zweifel lieber ziehen“ durchaus seine Berechtigung. Allerdings unterliegt die Zahnmedizin einem rasanten Wandel, der auch die Therapie der Wurzelkanalbehandlung betrifft. Durch die Fortschritte in der modernen Endodontie wird es uns nunmehr möglich, Zähne so zu erhalten, dass sie nachweislich keine Gesundheitsbelastung darstellen. Um die Zahnerhaltung erfolgreich und ohne Gesundheitsschäden für den Patienten gewährleisten zu können, bedarf es allerdings einer spezifischen Fachkenntnis und einer erheblichen Erfahrung des Behandlers. Liegt die eigene Spezialisierung auf einem anderen Gebiet, empfiehlt sich für die endodontische Behandlung den Patienten an einen entsprechend spezialisierten Kollegen zu überweisen. In anderen Spezialgebieten (z. B. Oralchirurgie) hat sich die Zusammenarbeit des behandelnden („Haus-“)Zahnarztes mit Spezialisten bewährt und gehört längst zum Alltag. Die Zusammenarbeit im zahnmedizinischen Netzwerk bietet die Chance, im Sinne der modernen Zahnmedizin dem Patienten die bestmögliche Behandlung zu ermöglichen. Damit ist sie nicht zuletzt auch ein Beitrag zur Imagesteigerung der eigenen Praxis.

*Literaturliste und weitere Informationen sind erhältlich beim Autor.*

*Erstveröffentlichung: GZM 2/2002*

*Korrespondenzadresse:  
Dr.-medic. stom. (RO) Gabriel Tulus  
Spezialist für Endodontie  
Lindenstr. 33b, 41747 Viersen, Web: [www.dente.de](http://www.dente.de)*







# Der Laser – ein rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung

Die Frage nach der Funktionsweise eines Lasers lässt sich kurz und bündig beantworten: Ein Laser ist ein rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung. Der in diesem Satz zusammengefasste Sachverhalt wird im Weiteren in elementarer und stark verkürzter Weise erläutert.

PROF. DR. AXEL DONGES/ISNY IM ALLGÄU

## Optischer Verstärker

Wir betrachten zunächst einen isolierten optischen Verstärker. Ein optischer Verstärker bewirkt Folgendes: Fällt eine Lichtwelle mit der Amplitude  $E_0$  auf den Eingang eines optischen Verstärkers, so tritt am Ausgang eine Lichtwelle mit der größeren Amplitude  $v_0 E_0$  aus (Abb. 1).  $v_0$  heißt Einwegverstärkung des optischen Verstärkers. Eine mögliche Phasenverschiebung der Lichtwelle beim Verstärkungsprozess bleibt im Weiteren zur Vereinfachung unberücksichtigt. Zur physikalischen Realisierung des Verstärkungsprozesses wird die so genannte induzierte Emission ausgenutzt. Diese setzt ein quantenmechanisches System (Atom, Molekül oder Festkörper) voraus, das sich im angeregten Zustand  $E_2$  befindet (Abb. 2). Trifft nun Licht mit einer Frequenz von  $f = \Delta E/h$  ( $\Delta E = E_2 - E_1$ ; energetischer Abstand der beiden atomaren Niveaus,  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Js: Plancksche Konstante) auf das System, so geht es in den Zustand mit der niedrigeren Energie  $E_1$  über. Dabei strahlt das System Licht ab (induzierte Emission). Das emittierte Licht besitzt die gleichen Eigenschaften (bezüglich Frequenz, Ausbreitungs- und Polarisationsrichtung) wie das eingestrahlte Licht. Im Teilchenbild des Licht formuliert man diesen Sachverhalt wie folgt: Ein eingestrahktes Photon trifft auf das angeregte

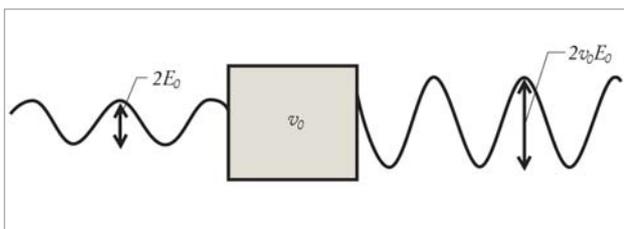


Abb. 1: Darstellung eines optischen Verstärkers als Black Box.

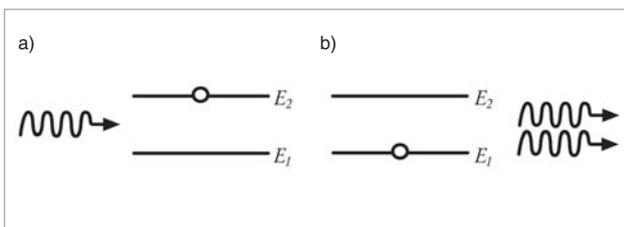


Abb. 2: Schematische Darstellung der induzierten Emission. a) Das System befindet sich vor der induzierten Emission im energetischen Zustand  $E_2$ . b) Das System befindet sich nach der induzierten Emission im energetischen Zustand  $E_1$ .

System (Energiezustand  $E_2$ ), wodurch ein weiteres, identisches Photon erzeugt wird. Aus Gründen der Energieerhaltung geht das System dabei in einen niedrigeren Energiezustand  $E_1$  über. Ein optischer Verstärker besteht letztendlich aus einer Vielzahl von angeregten Atomen bzw. Molekülen, die in einer linearen Struktur (z. B. dünnes Rohr) angeordnet sind. Sind diese Atome bzw. Moleküle invertiert, d. h. sind mehr Atome oder Moleküle im Zustand  $E_2$  als im Zustand  $E_1$ , so findet Lichtverstärkung statt, sofern das Licht die Resonanzfrequenz  $f = \Delta E/h$  besitzt. Der Verstärkungsfaktor wird am größten, wenn das Licht parallel zur Richtung der größten Ausdehnung des optischen Verstärkers läuft (Abb. 3). Neben der induzierten Emission gibt es auch die spontane Emission. Dabei geht ein Atom oder Molekül ohne Einfluss von außen in einen niedrigeren Energiezustand über und emittiert dabei ein Photon. Diese Art von Lichterzeugung dominiert bei gewöhnlichen Lichtquellen. Sie spielt beim Laser nur eine untergeordnete Rolle.

## Rückgekoppelter optischer Verstärker

Ein Verstärker wird zu einem rückgekoppelten Verstärker, wenn ein Teil des Ausgangssignals wieder an den Eingang des Verstärkers zurückgeführt wird. Im Fall eines optischen Verstärkers wird die Rückkopplung mithilfe von Spiegeln (dem so genannten Resonator) realisiert (Abb. 4). Auf diese Weise wird erreicht, dass zumindest ein Teil des Lichts mehrmals den optischen Verstärker durchläuft. Für die weitere Diskussion wird angenommen, dass das rückgekoppelte Licht, das erneut den optischen Verstärker durchläuft, in Phase mit dem gerade einfallenden Licht ist. Dies ist genau dann der Fall, wenn der Abstand  $L$  der beiden Spiegel und Wellenlänge  $\lambda$  des Lichts die Resonanzbedingung  $2L = n\lambda$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) (2) erfüllen. Alle durch den optischen Verstärker laufenden Wellen sind dann in Phase und interferieren konstruktiv, d. h. das Ausgangssignal wird maximal.

## Rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung

Jeder rückgekoppelte Verstärker kann instabil werden. In diesem Fall liefert der rückgekoppelte Verstärker auch

dann ein Ausgangssignal, wenn gar kein Eingangssignal angelegt wird. Man spricht, da kein äußeres erregendes Eingangssignal benutzt wird, auch von Selbsterregung. Der rückgekoppelte Verstärker arbeitet dann als Oszillator. Dieser Fall soll im Weiteren zunächst an einem Beispiel aus der Akustik erläutert werden. Jedem Leser dürfte das folgende Beispiel bekannt sein: Eine Lautsprecheranlage, wie sie beispielsweise bei Rockkonzerten verwendet wird, kann auch ohne Eingangssignal einen sehr unangenehmen, lauten Pfeifton emittieren. Ein Teil der vom Lautsprecher (Ausgang) abgestrahlten Schallwelle gelangt über Reflexionen (Rückkopplung) wieder an das Mikrofon (Eingang) und wird erneut verstärkt (Abb. 5). Auf diese Weise, genügend Rückkopplung und Verstärkung vorausgesetzt, kann ein Pfeifton, auch ohne Eingangssignal, erzeugt werden. Die Analogie drängt sich förmlich auf: Ein Laser ist nicht anderes als ein rückgekoppelter optischer Verstärker, der wie eine Lautsprecheranlage, ohne Eingangssignal ein Ausgangssignal liefert. Der Pfeifton beim rückgekoppelten akustischen Verstärker entspricht der emittierten Lichtwelle des Lasers.

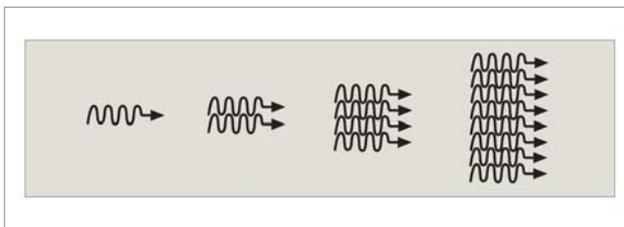


Abb. 3: Schematische Darstellung eines optischen Verstärkers. Die Anzahl der Photonen wächst lawinenartig an. Die größte Verstärkung wird in der Richtung erzielt, in der der Weg der Photonen maximal wird. Außerdem muss die Frequenz des Lichtes  $f = \Delta E/h$  betragen.

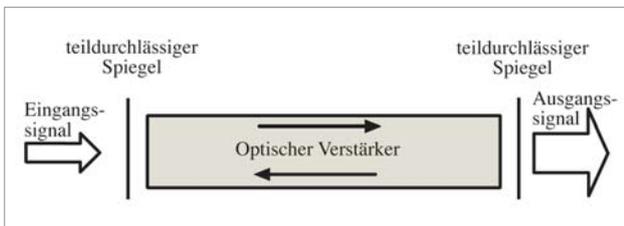


Abb. 4: Schematische Darstellung eines optischen Verstärkers mit Rückkopplung. Die Ausgangswelle wird besonders intensiv, wenn die Resonanzbedingung  $2L = n\lambda$  erfüllt ist (Resonanz).

Damit der rückgekoppelte optische Verstärker instabil – also zu einem Oszillator – wird, muss lediglich für eine ausreichende Verstärkung und Rückkopplung gesorgt werden. Damit der emittierte Laserstrahl nur in eine Richtung läuft, wird im Gegensatz zu Abbildung 4, nur einer der beiden Spiegel teiltransparent gewählt. Die Frequenz des Laserstrahls wird im Wesentlichen durch die Energieniveaus der Atome bzw. Moleküle des optischen Verstärkers definiert (siehe Gl. [1]). Im Wort LASER spiegelt sich der Entstehungsprozess des Laserlichts, die induzierte Emission (engl.: stimulated emission), wider. LASER ist ein Akronym, das aus der Abkürzung „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“ gebildet wurde.

### Einschwingverhalten

Durch den teildurchlässigen Auskoppelspiegel verlassen ständig Photonen den Laser. Die ausgekoppelten Photonen werden im stationären Laserbetrieb ständig durch induzierte Emission neu erzeugte Photonen kompensiert, sodass sich ein Laserstrahl mit konstanter Leistung ergibt. Unmittelbar nach dem Einschalten des Lasers ist die Situation natürlich anders: Die Zahl der Photonen ist noch gering und der optische Verstärker noch „unverbraucht“. Deshalb werden zunächst einige spontan emittierte Photonen sich durch induzierte Emission stark vermehren. Mit zunehmender Photonenanzahl wird der optische Verstärker gesättigt, da die vielen induzierten Emissionen zu einer Abnahme der Inversion führen. Irgendwann ist die Verstärkung so weit abgesunken, dass die Rate der erzeugten Photonen die Rate der ausgekoppel-

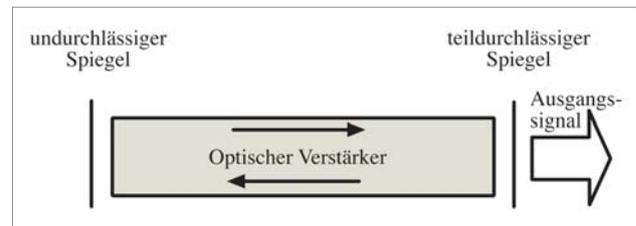


Abb. 6: Ein rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung emittiert eine Lichtwelle (Laserstrahl), ohne dass ein Eingangssignal vorliegt.

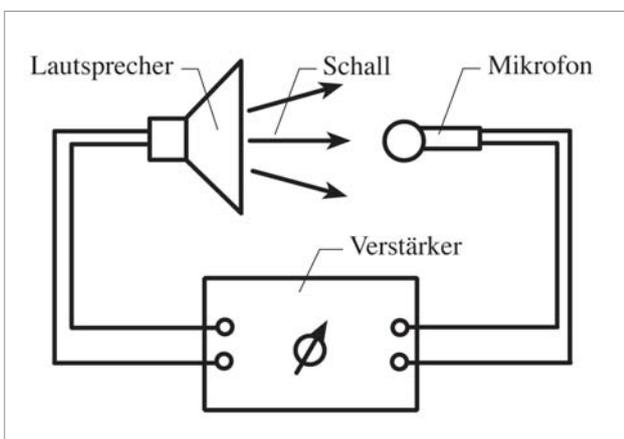


Abb. 5: Schematischer Aufbau einer Lautsprecheranlage.

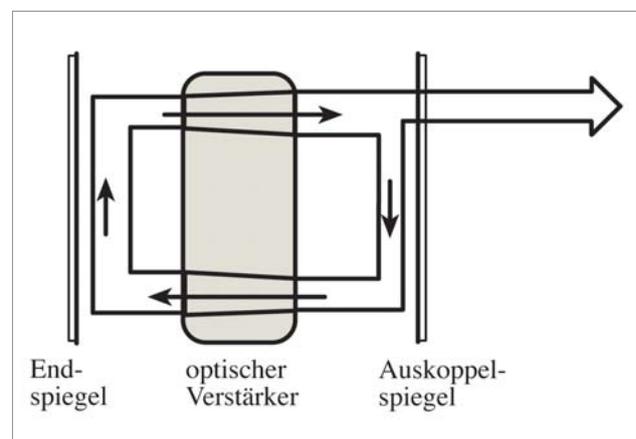


Abb. 7: Schematische Darstellung des „Lichtkreislaufs“ in einem Laser.

ten Photonen gerade kompensiert: Der Laser emittiert dann einen Laserstrahl mit konstanter Leistung.

### Zusammenfassung

Ein Laser ist ein rückgekoppelter optischer Verstärker in Selbsterregung. Der Lichtverstärkungsprozess basiert auf der induzierten Emission. Damit Selbsterregung eintreten kann, muss die Verstärkung so groß sein, dass die Auskoppelverluste überkompensiert werden. Spontan emittierte Photonen mit der Frequenz  $f = \Delta E/h$  werden sich im Laser dann durch induzierte Emission vermehren, sofern zusätzlich die Resonanzbedingung  $2L = n\lambda$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) erfüllt ist. Durch die ständig anwachsende Photonenzahl wird der Verstärker gesättigt, d. h. sein Verstärkungsfaktor sinkt asymptotisch. Schließlich wird ein stationärer Zustand erreicht, bei dem genau so viele

Photonen pro Zeiteinheit erzeugt wie ausgekoppelt werden. Der nicht mehr endende Kreislauf des Lichts im Resonator, die partielle Auskopplung des Lichts aus dem Resonator und die zur Kompensation der Auskoppelverluste notwendige optische Verstärkung sind in Abbildung 7 symbolhaft dargestellt.

### Literatur

- A. Donges: Physikalische Grundlagen der Lasertechnik. Heidelberg: Hüthig-Verlag (2000).  
 A. Donges: Laser – eine ganz besondere Lichtquelle. In: RAAbits Physik (Gesamtausgabe), Stuttgart: Raabe-Verlag (2005), II/D S. 1–20.

#### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Axel Donges  
 Fachhochschule und Berufskollegs NTA  
 Seidenstr. 12–35, 88316 Isny im Allgäu

## Verfahrensanweisung für Laser im Rahmen eines QM-Systems

*Zur Integration des Lasers in die Abläufe unserer Praxis und in unser Qualitätsmanagementsystem wurden folgende Verfahrensabläufe beschrieben: Laser, Umgang und Pflege – Allgemeine Beschreibung der Laseranwendung; Personalunterweisung, Laserstrahlungsvorlage für die jährliche Unterweisung; Softlaser, klinisches Vorgehen – Eine Anleitung für die eingewiesene ZFA und Laserbleaching, klinisches Vorgehen – Eine Anleitung sowie Laser Patienteninformation.*

DR. MARTIN NÄGELE/TENINGEN

### Laser, Umgang und Pflege

Sachgemäßer Umgang mit dem Lasergerät dient dazu, es für den Einsatz in einem einwandfreien Zustand zu halten, eine möglichst lange Lebensdauer zu garantieren und Unfälle zu verhindern.

#### Übersicht

Zu den Lasergeräten, die in der zahnärztlichen Praxis Anwendung finden, zählen:

- Softlaser (Energiewerte im Milliwatt-Bereich)
- Hardlaser (Energiewerte im Watt-Bereich).

#### Gesetzliche Vorschriften (gelten nur für den Hardlaser)

- Einweisung des Betreibers in die sichere Handhabung
- Bestellung eines Laserschutzbeauftragten gemäß § 6 der BGV B2 „Laserstrahlung“, Nachweis der Fachkunde als Laserschutzbeauftragter und Meldung bei der Berufsgenossenschaft
- Meldung des Betriebs des Lasers beim Gewerbeaufsichtsamt

- Klassifizierung der Lasereinrichtung gem. Gefährdungspotenzial
- Einweisung des Personals über die Arbeitsmethoden anhand der Gebrauchsanweisung und sicherheitstechnischen Informationen (Nachweis im Medizinproduktebuch) und Personalunterweisung 1x jährlich
- Geräte müssen 1x jährlich durch den Hersteller oder eine vom Hersteller autorisierte Stelle sicherheitstechnisch überprüft werden
- es ist ein Medizinproduktebuch zu führen und Geräte müssen im Gerätebestandsverzeichnis eingetragen sein.

#### Anwendung

Um den sicheren und effektiven Einsatz eines Lasers zu gewährleisten, werden im Folgenden die notwendigen Arbeitsschritte bei der Inbetriebnahme beschrieben (siehe Tabelle).

#### Vorgabedokumente

Personalunterweisung Laserstrahlung.

<b>Bereitstellen des Gerätes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsplatzvorbereitung: Laser-Gerät Laser-Schutzbrillen, mind. 3 Stück (für Patient, Behandler und Assistenz), ggf. 4. Brille für Begleitperson Laser-Handstück und Faser-Set Schalter für Warnblinklicht</li> <li>Aufsetzen von Faser und Handstück je nach Anwendung</li> </ol>
<b>Betrieb</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aufsetzen der Laserschutzbrillen (alle im Raum Anwesenden)</li> <li>Anschalten der Laserwarnlampe</li> <li>Einschalten des Gerätes und des Displays</li> <li>Programmauswahl</li> <li>Mit Absaugung arbeiten (Geruchsentwicklung)</li> <li>Anwendung des Lasers</li> </ol>
<b>Ende des Betriebes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ausschalten des Gerätes und der Laserwarnlampe</li> <li>Reinigung und Desinfektion des Gerätes</li> <li>Abnehmen des Faserkopfes bzw. des Handstücks</li> <li>Reinigung und Sichtprüfung der Faser, ggf. Anschleifen oder Austauschen, anschließend Sterilisation im Autoklaven</li> </ol>

#### Nachweisdokumente

- Prüfungsprotokoll (jährlich) der sicherheitstechnischen Kontrolle durch den Hersteller im Medizinproduktebuch
- Nachweis der Personalunterweisung Laserstrahlung (jährlich).

#### Mitgeltende Dokumente

- Bedienungsanleitung
- Laserschutzverordnung.

### *Personalunterweisung: Laserstrahlung nach BGV B2 elexxion claros Sicherheitsbestimmungen*

*Schutz- und Sicherheitsbestimmungen für Laser-Klasse 4*  
Während des Betriebs müssen alle Personen im Raum geeignete Schutzbrillen tragen. Der Raum muss durch entsprechende Warnschilder und eine Signalleuchte gekennzeichnet sein. Es dürfen keine spiegelnden Instrumente zusammen mit dem Laser verwendet werden. Es dürfen keine brennbaren Flüssigkeiten mit der Laserstrahlung in Kontakt kommen. Hilfsmaterialien und Abdeckungen müssen schwer entflammbar sein. Es müssen Vorkehrungen gegen Brand und Explosion getroffen werden.

#### Gesetzliche Bestimmungen

- Das Lasersystem muss einmal jährlich einer sicherheitstechnischen Kontrolle unterzogen werden (ellexion meldet sich in der Praxis an)
- Benennung des Laserschutzbeauftragten
- Bekanntgabe des Auslegeorts der Gebrauchsanweisung.

*Einweisung anhand der Gebrauchsanweisung, Einweisung über mögliche Gefahren*

- Gefährdungen betreffen in erster Linie die Augen und die Haut
- Bei unsachgemäßer Anwendung können Brand- und Explosionsgefahr sowie toxische Abgase entstehen.

### *Softlaser-Therapieanwendung*

*Behandlung zur Schmerzreduktion und Biostimulation durch die ZFA*

- ATP-Produktion in den Zellen wird um das ca. vierfache beschleunigt
- Endorphine werden ins bestrahlte Gebiet transportiert
- sofortige Linderung von Schmerz
- Beschleunigung der Wundheilung
- Beschleunigung der Resorption
- Vermeidung von Ödemen.

#### *Indikationen und Vorgehensweisen*

**Aphthen:** wenn möglich direkt bestreichen, Aphthe schmilzt ein, zwei bis drei Behandlungen.

**Dekubitus:** direkt auf die Druckstelle, lindert sofort den Schmerz.

**Dolor post:** sofort nach Extraktion ins Wundgebiet, schnellere Wundheilung.

**Granulome:** möglichst nah bestrahlen, schnelle Abheilung, ein bis zwei Behandlungen.

**Hämatome:** möglichst nah bestrahlen, beschleunigte Resorption, ein bis zwei Behandlungen.

**Herpes labialis:** möglichst nah bestrahlen, Bläschen trocknen, Spannung lässt nach, zwei bis drei Behandlungen.

**Ödeme:** Spannung lässt sofort nach, schnelle Resorption, zwei bis drei Behandlungen.

**Schmerzen allgemein:** möglichst nah auf das Schmerzzentrum halten.

**Wundheilung:** ATP-Prozess wird um das ca. vierfache beschleunigt.

**WSR-Wundbehandlung:** direkt im Apexbereich ansetzen, vermeidet Ödeme.

#### *Vorbereitung des Lasers (nur Therapielaser)*

- Assistentinnen Key-Card in den dafür bestimmten Einschub außen rechts am Gerät stecken
- Therapielaser-Handstück claros ergo T8 mit dem rückwärtigen Handstückteil verbinden, Entriegelungsring einrasten lassen. Der Glasstab ist am Anschlag
- Indikation aussuchen
- Immer Brillen aufsetzen und Warnblinklampe anschalten!
- Start drücken und Therapie mit Fußschalter starten.

#### *Nach der Laseranwendung*

- Stopp drücken
- Brillen absetzen und Warnblinklampe ausschalten
- Gerät ausschalten
- Haltering nach hinten ziehen und das Handstück mit Glasstab T8 zur Reinigung und Desinfektion herausnehmen.

## Laserbleaching

### Patientenaufklärung

#### Trayvorbereitung

- Spiegel, Sonde, Pinzette, Spatel, Pinsel
- Fotoapparat, Handspiegel
- Pulverstrahlgerät
- Farbring VITA umsortiert B1 A1 B2 D2 A2 C1 C2 D3 A3 D4 B3 A3,5 B4 C3 A4 C4
- Wangen-/Lippenhalter, Watterollen, Sauger
- Vaseline für Lippen, Quickdam Gingivaschutz (Kool-Dam)
- elexxion Laser mit T8 Handstück
- Bleichmittel (EasyWhite)
- Fluoridlack

### Zahnfarbe

- Ausgangszahnfarbe bestimmen
- ggf. Fotodokumentation mit der entsprechenden Zahnfarbe der VITA-Skala.

### Patienten-Check

- vorhandene Füllungen auf Dichtigkeit überprüfen
- Zähne auf bestehende Sensibilitäten überprüfen, alle sensiblen Stellen später mit Gingivaschutz abdecken.

### Anrühren des Bleichgels (Easywhite)

- Gummihandschuhe anziehen und Laserschutzbrille aufsetzen
- Pulver in das Anmischdöschen vorlegen, dann so viel Bleichflüssigkeit zutropfen, bis das Pulver gerade vollständig benetzt ist. Gut durchmischen. Die Paste ist jetzt gebrauchsfertig
- Das Töpfchen außer bei der Anwendung verschlossen halten.

### Vorbereiten des Patienten

- Laserschutzbrille aufsetzen
- Airflow der zu bleichenden Zähne
- Wangenexpander einsetzen
- Vaseline auf Lippen auftragen, ohne Vaseline auf Zähne oder Zahnfleisch zu bringen
- ACHTUNG: Während der ganzen Behandlung darf der Patient den Mund auf keinen Fall öffnen, weil sonst die Lippen mit Bleichgel in Berührung kommen
- Zähne und Zahnfleisch trocken blasen, damit der Gingivaschutz gut hält. GENERELL: Das Auftragen des Gingivaschutzes gehört mit zu den wichtigsten Maßnahmen, um den Patienten die Bleichbehandlung so angenehm wie möglich zu machen

- Gingivaschutz entlang des Übergangs Zahn zu Zahnfleisch so auftragen, dass das Zahnfleisch bedeckt und der Übergang komplett dicht ist
- Sensibilitätspunkte mit Gingivaschutz abdecken
- mit der Polymerisationslampe im Abstand von 10 cm aushärten
- Abschlusskontrolle
- die Innenseiten der Lippen mit Vaseline bestreichen, ohne die Zähne zu berühren.

### Auftragen des Bleichgels

- Speichel absaugen und Zähne nochmals trocken blasen
- Eckzähne und stärker verfärbte Zähne zuerst mit Gel bestreichen, um eine stärkere Bleichung zu erreichen
- Gel sorgfältig auf alle zu bleichenden Zähne auftragen, sodass eine dünne (ca. 1–2 mm dicke) homogene Schicht entsteht. Auch die Zahnzwischenräume und Schneidekanten bestreichen. Devitale Zähne können auch bestrichen werden
- Kronen, Veneers oder anderen Zahnersatz nicht bestreichen
- ACHTUNG: Direkte Berührung von Gel oder mit Gel getränkten Gegenständen vermeiden.

### Lasereinsatz (Zahnarzt)

- Menüpunkt Hartschubstanz und Unterpunkt Bleaching anwählen
- Gel ca. fünf Minuten auf den Zähnen belassen
- je Zahn mit dem Laserlicht bestrahlen: Dauer eines Zyklus 15 Sekunden
- Patienten nochmals daran erinnern, den Mund wegen der Berührungsfahr mit dem Gel nicht zu öffnen
- eine ZFA hält sich ständig beim Patienten auf.

### Absaugen des Bleichgels und Zwischen-Check

- Gel mit dem kleinen Sauger ohne Schutzkappe vorsichtig von den Zähnen absaugen. Den Schlauch zwischendurch unbedingt mit Wasser durchspülen. Das am Schlauch befindliche Bleichgel darf nicht mit der Mundschleimhaut in Kontakt kommen
- kein Wasser zum Absprühen des Gels nehmen, weil dadurch der Bleichprozess unterbrochen würde und sich der Gingivaschutz ablösen könnte
- Bleichergebnis überprüfen sowie ggf. Gel erneut auftragen und die vorher genannten Schritte wiederholen.

### Letzter Zyklus

- maximal drei Bleichzyklen durchführen
- das Gel weitere fünf Minuten auf den Zähnen belassen



Abb. 1a



Abb. 1b



Abb. 1c



- bei gutem Ergebnis: Bleichgel entfernen wie oben beschrieben, zum Schluss Wasserspray und großen Sauger verwenden
- sollte der Patient jetzt Flüssigkeit verschlucken, ist dies nicht gefährlich
- Gingivaschutz mit der Sonde lösen
- Wangenexpander entfernen und Patienten kräftig mit Wasser spülen lassen
- Kontrolle: Reste des Gingivaschutzes entfernt?
- Absetzen der Schutzbrille.

#### *Erfolgskontrolle und Dokumentation*

- Kontrolle der neuen Zahnfarbe mit einem Handspiegel und Vergleich mit der „alten“ VITA-Zahnfarbe
- ggf. Foto
- Kontrolle, ob Füllungen an die neue Zahnfarbe angepasst werden müssen.

#### *Nachbehandlung und Verhaltensinstruktion*

- Fluoridierung mit Elmex Fluid (ggf. mit Laseraktivierung)
- Nach der Behandlung eine Stunde nichts essen oder trinken und nicht rauchen
- Genuss von stark färbenden Nahrungsmitteln (z.B. Rotwein, Kaffee, Tee, rote Säfte ...) in den nächsten Tagen vermeiden
- zwei Wochen jeden Abend Elmex fluid auftragen.

### *Welche Behandlungen können mit dem Laser durchgeführt werden?*

#### *Zahnfleischbehandlung*

Bei der Behandlung der Parodontitis (Zahnfleischentzündung)

– wird die stark desinfizierende Wirkung des Laserlichts genutzt. Das Laserlicht reduziert die Anzahl der Keime, die die Erkrankung verursachen. Der Laser wirkt auch in schwer zugänglichen Bereichen, sodass oft auf eine chirurgische Behandlung der Parodontitis verzichtet werden kann. Es ist wissenschaftlich nachgewiesen, dass die Behandlung mit Laser sehr erfolgreich ist und ggf. sogar die Knochenneubildung fördert. Gleiches gilt für die Behandlung der Periimplantitis (Entzündung am Implantat).

#### *Chirurgie*

Das Schneiden mit dem Laser ist weniger schmerzhaft als der Schnitt mit dem Skalpell, daher wird eine weniger tiefe Betäubung benötigt. Kleine Gefäße werden gleichzeitig verschweißt, das vermindert die Stärke der Blutung. Postoperativ sind geringe bis gar keine Beschwerden zu erwarten. Die Abheilung erfolgt reizlos und mit geringer Narbenbildung. In den meisten Fällen kann auf eine Naht ganz verzichtet werden.

#### *Wurzelkanalbehandlung*

Mit dünnen Lichtleitern wird das Laserlicht in den Wurzelkanal appliziert. Bakterien im Wurzelkanal und in den Seitenkanälchen, die sonst schwer zu beseitigen sind, werden sicher erreicht und abgetötet. Klinische Studien beweisen, dass wurzelbehandelte Zähne länger halten, schneller schmerzfrei sind und somit eine deutlich verbesserte Prognose aufweisen.

#### *Aphten, Herpes und Wundheilung*

Die Anwendung des Softlasers (das ist Laserlicht mit geringerer Energie) führt fast sofort zu Schmerzfremheit und fördert die Heilung.

#### *Behandlung überempfindlicher Zahnhälse*

Die unangenehme Heiß-Kalt-Empfindlichkeit kann mit dem Laser erfolgreich therapiert werden. Der Laser versiegelt die freie Zahnoberfläche lang anhaltend und sanft.

#### *Bleaching*

Die Zahnaufhellung in einer Sitzung ist mit dem Laser durchführbar und eine echte Alternative zu anderen zeitaufwändigeren Verfahren.

#### *Würgereiz*

Der Würgereiz kann durch Bestrahlung von zwei Akupunkturpunkten unterdrückt werden.

### **Laser Patienteninformation**

#### *Was ist ein Laser?*

Laserlicht ist Licht einer bestimmten Wellenlänge. Der gebündelte Lichtstrahl ist Energie in konzentrierter Form. Laser werden seit vielen Jahren erfolgreich in der Medizin und Zahnmedizin eingesetzt. Die Anwendung sorgt durch schonende Arbeitsweise für große Therapieerfolge.

#### *Wie funktioniert der Laser?*

Durch die gebündelten Lichtstrahlen wird punktuell und gezielt Energie freigesetzt, die so eine exakte und sehr schonende Behandlung ermöglicht.

#### *Korrespondenzadresse:*

*Dr. Martin Nägele*

*Reetzenstr. 3*

*79331 Teningen*

*Tel.: 0 76 41/74 40*

*Fax: 0 76 41/57 07 65*

# Der Einsatz des Lasergerätes OpusDuo in der Zahnheilkunde

*Seit vielen Jahren besteht der Wunsch von Zahnärzten und Patienten durch den Einsatz von Lasersystemen die Behandlung schmerzärmer und schonender zu gestalten. Nachdem die wissenschaftlichen Grundlagen für den therapeutischen Einsatz von Laserstrahlung in der Zahnmedizin geschaffen wurden, hat sich die Laserzahnheilkunde als eine anerkannte Fachdisziplin der Zahnmedizin etabliert.*

DR. GERALD SORGATZ/LÖBAU

Dies führte zu einer Verbesserung der Akzeptanz des Lasereinsatzes, aber damit auch zu dem verstärkten Wunsch nach einfachen, praxisrelevanten Lasersystemen. Seit ca. zwei Jahren setzen wir in unserer Praxis das Lasergerät OpusDuo der Fa. Lumenis ein. Das Gerät vereint die zwei Wellenlängen Erbium:YAG (2.940 nm) und CO<sub>2</sub> (10.600 nm). Mit dieser Kombination lassen sich fast alle relevanten Laserindikationen abdecken. Je nach Indikation arbeitet man mit Hand- oder Winkelstücken. Das Handling ähnelt damit insbesondere bei der Präparation der Zahnhartsubstanz sehr stark der konventionellen Vorgehensweise.

## Der Erbium:YAG-Laser

Die benutzte Wellenlänge bestimmt das Einsatzgebiet des Lasers. Der Erbium:YAG ist derzeit der einzige zur Präparation der Zahnhartsubstanz einsetzbare Laser. Bei der Füllungstherapie angewandt, ist eine schmerzarme, minimalinvasive Therapie von Zahnhartsubstanzdefekten möglich. Zusätzlich erfolgt eine Keimreduktion im behandelten Gewebe. Mit geringer Energie kann der Laser zur Schmelzätzung bei der Composite-Füllungstherapie und zur Fissurenversiegelung eingesetzt werden. Im chirurgischen Bereich findet der Erbium:YAG-Laser seine Anwendung bei der Knochenpräparation. Durch die Wasserkühlung und die geringe Eindringtiefe der Laserstrahlung sind Nekrosen ausgeschlossen. Das fokussierte Arbeiten ermöglicht eine schonende Knochenpräparation ohne Gefahr der Keimverschleppung. In der Parodontologie kann der Laser zur Konkremententfernung und zur Oberflächendekontamination genutzt werden. Außerdem ist der Erbium:YAG-Laser nutzbar zur Entfernung von Granula-

tionsgewebe und Taschenepithel sowie zur Konditionierung von Knochen und Wurzeloberflächen bei der GTR.

## Fallbeispiel 1: Kavitätenpräparation

Der 26-jährige Patient klagte über Beschwerden am Zahn 43. Ursache war eine Karies im Zervikalbereich des Zahnes. Der sehr ängstliche Patient erhoffte sich eine schmerzarme Behandlung ohne Lokalanästhesie. Die Kariesentfernung und Präparation erfolgte mit dem OpusDuo (Er:YAG, 500 mJ, 12 Hz, Tip 800 µm). Nachfolgend wurde die Kavität mit Estilite (Fa. Tukoyama Dental) neu versorgt. Die gesamte Behandlungsmaßnahme konnte für den Patienten schmerzfrei und ohne jegliche Anästhesie durchgeführt werden.

## Fallbeispiel 2: Fissurenversiegelung

Bei dem 14-jährigen Patient wurde im Rahmen der Individualprophylaxe der Verlust der Fissurenversiegelung am Zahn 36 festgestellt. Außerdem sollte der Zahn 35 versiegelt werden. Mit dem OpusDuo (Er:YAG, 200 mJ, 12 Hz, Tip 600 µm) wurde der Schmelz angeätzt. Die Versiegelung erfolgte mit Helioseal (Fa. Ivoclar Vivadent).

## Der CO<sub>2</sub>-Laser

Der CO<sub>2</sub>-Laser findet auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften sein Hauptanwendungsgebiet bei der blutungsarmen Schnittführung im Weichgewebe. So liegen



Fall 1 – Abb. 1: Klinische Ausgangssituation.



Abb. 2: Er:YAG-Laserpräparation.



Abb. 3: Zahnfleischfüllung.



Fall 2 – Abb. 4: Ausgangssituation. – Abb. 5: Er:YAG-Laserpräparation. – Abb. 6: Schmelzätzung. – Abb. 7: Fissurenversiegelung.

seine Indikationen in der Mukogingivalchirurgie, der Implantatfreilegung und Hämostase. Außerdem kann der CO<sub>2</sub>-Laser sehr wirksam zur dauerhaften Desensibilisierung empfindlicher Zahnflächen eingesetzt werden. Patienten mit Herpesläsionen wissen die Wirkung eines CO<sub>2</sub>-Lasers sehr zu schätzen. Wird beim ersten Anzeichen eines Krankheitsschubes das Gebiet mit dem Laser behandelt, kann ein Ausbruch gänzlich verhindert werden. Aber auch bei Anwendungen im fortgeschrittenen Stadium verspüren die Patienten eine Schmerzlinderung und einen mildereren Krankheitsverlauf.

### Fallbeispiel 3: Implantatfreilegung

Bei der 40-jährigen Patientin erfolgte vor vier Monaten eine Implantation Regio 22 (Camlog). Die Freilegung des Implantates wurde mit dem OpusDuo (CO<sub>2</sub>, 2W, cw) durchgeführt. Die Eindringtiefe des CO<sub>2</sub> beträgt nur ca. 0,1–0,3 mm, sodass das umgebende Gewebe geschont wird. Der operative Eingriff war blutungsarm und wurde mit einer geringen Anästhesiemenge (0,3 ml Ultracain) durchgeführt.

### Integration und Wirtschaftlichkeit der Laseranwendung

Vor der Anschaffung eines Lasergerätes muss gründlich überlegt werden, welches Therapiespektrum mit dem Gerät abgedeckt werden soll. Dabei spielt die Praxisphilosophie eine wichtige Rolle. Die geplanten Einsatzgebiete des Lasers bestimmen die notwendigen Wellenlängen und damit auch die Auswahl des richtigen Lasergerätes. Unter fachlichen Gesichtspunkten ist eine entsprechende Fortbildung vor der Laseranwendung un-

abdingbar. Dazu gehören sowohl Kenntnisse über Indikationen und Einsatzmöglichkeiten des Lasers als auch über die vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen. Organisatorisch ist die Verantwortlichkeit für das Gerät zu klären. Nach entsprechender Anweisung ist das eine Aufgabe, die eine Helferin übernehmen kann. Der Praxisablauf muss ebenfalls umgestellt und angepasst werden. So müssen Zeiten für die Patientenberatung eingeplant, die Behandlungsdauer für Therapiemaßnahmen mit dem Laser neu festgelegt und bei mehreren Behandlern die Nutzungszeiten abgestimmt werden. Entscheidend für ein wirtschaftliches Arbeiten mit dem Laser ist die Schulung und Motivation des Praxisteams. Ein Großteil der Beratungsleistungen können durch qualifizierte Helferinnen übernommen werden.

### Fazit

Mit dem kombinierten Lasergerät OpusDuo ist Laserzahnheilkunde mit einem breiten Indikationsspektrum in jeder Praxis durchführbar. Voraussetzung ist die entsprechende Ausrichtung der Praxis sowie die konsequente Beratung der Patienten. Viele Patienten wünschen eine hochwertige, sanfte und minimalinvasive Behandlung und werden deshalb der Laserbehandlung sehr positiv gegenüberstehen. Auch für die Praxis lohnt sich die Investition in ein Lasergerät. Das Praxisimage erhöht sich und der Bereich privatärztlicher Behandlungen kann zur wirtschaftlichen Entwicklung der Praxis ausgebaut werden.

#### Korrespondenzadresse:

Dres. Sorgatz, Altlobauer Str. 15, 02708 Löbau

E-Mail: [info@zahnaerzte-sorgatz.de](mailto:info@zahnaerzte-sorgatz.de)



Fall 3 – Abb. 8: Klinische Ausgangssituation. Abb. 9: Freilegung mit dem CO<sub>2</sub>-Laser. Abb. 10: Healing-Abutment in situ.

# Er:YAG-Laser – Praxisrelevante Gesichtspunkte

*Der KEY LASER 3 ist ein so genannter Hardlaser mit der Fähigkeit, Hartgewebe wie Schmelz, Dentin und Knochen zu reduzieren als auch sämtliche Weichgewebe in der Mundhöhle zu schneiden, abzutragen oder zu koagulieren. Dabei unterscheidet sich die Arbeitsweise von anderen Lasertypen sowohl durch die Pulsung als auch durch die konsekutiv-ablative Arbeitsweise in wasserhaltigen Zielgeweben.*

DR. THOMAS NESSLER/LUDWIGSBURG-HOHENECK

Es können sowohl Energie (60–600 mJ) als auch Frequenz der Impulse (2–25 Hz) variiert werden. Die Entwickler haben über 30 Einstellungsvorschläge je nach gewünschter Behandlung (z.B. Parodontitistherapie, Sulkusfreilegung, Dentinsterilisation u.a.) in umfangreichen klinischen Testreihen erarbeitet, die ideal das gewählte Zielgewebe ansprechen. In der Praxis wird der Parameter Energiestärke selten verändert, die Frequenz teilweise zur Beschleunigung der Behandlung erhöht. Das dem KEY Laser 3 eigene integrierte Wasserspray am Handstück kühlt und spült das Arbeitsfeld effektiv – weder Karbonisierungen (häufig bei anderen Laserarten) noch thermische Traumata sind zu befürchten. Die verschiedenen Handstücke sind jeweils für die Anwendung von Glasfasern, Glaskeilen oder für den Non-Kontakt-Modus konzipiert. Die Führung des Laserstrahles erfolgt in einem flexiblen Schlauch, der den Lichtleiter aufnimmt und gleichzeitig schützt. Das Gerät wiegt ca. 70 kg und läuft auf reibungsarmen Rollen. Zur Inbetriebnahme wird das Gerät einfach an eine Steckdose angeschlossen und der Fußanlasser an die gewünschte Position im Arbeitsbereich gestellt. Nach dem Einschalten wird das zuletzt gewählte Programm automatisch gewählt und per Fußklick auf den „Bereit“-Schalter am Fußanlasser aktiviert. Einige Sekunden später ist die Lasereinheit abgabebereit, was am Einschalten des roten Pilotstrahles erkennbar ist. Zeitgleich mit der Bereitschaltung wird der interne Wasserkühlungskreislauf gestartet. Bei Druck auf den Fußanlasser beginnt das Gerät zu arbeiten. Korrelierend zur eingestellten Frequenz erfolgen nun die „Laserschüsse“ in das Zielgewebe, deren Absorption an der unmittelbar auftretenden Gewebereaktion (kinetisch-dynamische Desintegration) sowohl visuell als auch akustisch (Mikro-Knall-

Ereignisse durch explosionsartigen Übergang des Wasseranteiles im Zielgebiet in den Dampfzustand) erkennbar sind. Es empfiehlt sich, vor der ersten Anwendung bei Patienten Erfahrungen an extrahierten Zähnen und in tierischen Geweben (Schweinefleisch) zu sammeln. Insbesondere die Leistungsentfaltung bei der Anwendung mit PA-Glaskeilen und Glasansätzen für die Chirurgie und Periimplantitistherapie ist bemerkenswert und sollte erkundet werden. Die Leistungsentfaltung in der Endodontie, der Sulkusfreilegung und der Hartgewebearbeitung ist auch für den Anfänger leicht zu kontrollieren – hier gilt „learning by doing“. Da der Laser leicht und ergonomisch auch während der Behandlung einstellbar ist, beginnt der Laser-Anfänger in den ersten Tagen mit etwas verminderten Energieeinstellungen. Verletzungen oder unerwünschte Präparationsverläufe sind damit vermeidbar. Schon nach wenigen Tagen setzt eine Behandlungssicherheit ein, die zu ergonomischen und zügigen Abläufen beiträgt. Das Feedback-System wird jeden Neuanwender überraschen, denn schon nach wenigen behandelten Zähnen bekommt man ein Gefühl für die Zuverlässigkeit dieses Systems. Anfänglich noch misstrauisch und immer wieder die Auslösung/Nichtauslösung des Systems an konkrementfreien Schmelzarealen im Vergleich zu sichtbaren subgingivalen Konkrementen testend, gewinnt man bald Vertrauen in diese Technologie. Immer wieder wird man feststellen, dass das Feedback-System bei geschlossener Kürettage noch Porphyrine meldet, wo explorierte Wurzelflächen taktile „sauber“ scheinen. Doch genau diese der menschlichen visuell/taktilen Beurteilungsfähigkeit überlegene physikalisch-technische Fluoreszenzmessung bringt in der Praxis den Zuwachs an Zuverlässigkeit in der Keimre-



Abb. 1: Kontaktloser, wassergekühlter Abtrag von Hartgeweben. – Abb. 2: Mikroinvasive Anwendung in den Bereichen Sulkusfreilegung, Taschendesinfektion. – Abb. 3: Taktiles, kraftsparendes Arbeiten an der Zahnwurzel.



Abb. 4: Geschlossene Kürettage mit dem KEY Laser 3.

duktion. Wer genau arbeitet, „erwischt“ auch Bakterienkolonien in schwer zugänglichen distalen Wurzelbereichen oberer oder unterer Molaren und an den mesiopalatalen Einziehungen der oberen Prämolaren. Wiederkehrend imponiert in der Folge die anhaltende postoperative Keimarmut.

### *Behandlung ohne Anästhesie?*

Möglicherweise werden Patienten Ihre Praxis aufsuchen, die sich eine schmerzfreie Therapie erhoffen. Dies ist bei vielen Anwendungen möglich und für solche Patienten sicher ein Segen. Profunde Karies, tiefliegende Konkrementen und alle Formen der Weichgewebeanwendung erfordern jedoch eine Anästhesie – allerdings in der Regel mit einem Viertel der üblich benötigten Menge Anästhetikums. Parodontaltherapie kann dagegen jedoch oftmals sogar ganz ohne Anästhesie erfolgen: Da das Feedback-System den Therapiestrahl zuverlässig nur bei Vorhandensein von Konkrementen aktiviert, kommt es praktisch nicht zur Traumatisierung gesunden Dentins oder von Weichgeweben. Die Energieabsorption in Konkrementen und

Zahnstein empfinden Patienten in der Regel als nicht schmerzhaft. Bei tieferen Taschen und der Absicht, Taschenepithelien zu kürettieren, sollte auf eine leichte Anästhesie nicht verzichtet werden. Leitungsanästhesien sind allerdings meist verzichtbar. Sofern keine effektive Vorbehandlung (Prophylaxe, chemische Plaquekontrolle, full-mouth-desinfection) erfolgte, kann eine Laserkürettage sehr blutreich ablaufen (wie jede ungenügend vorbereitete Parodontaltherapie). Regelmäßig kommt es jedoch wenige Minuten nach Abschluss der Therapie zur autologen Blutstillung und innerhalb von Stunden/Tagen zu einer starken Fibrinbildung. Da auf Lappenbildung in den allermeisten Fällen verzichtet werden konnte, verschließen sich Tascheneingänge durch diese autologe Verklebung scheinbar bakteriendicht. Der Heilverlauf und die anhaltende Keimarmut sind bemerkenswert, schnell und für den Patienten mit wenig Nachbeschwerden verbunden. Betont werden muss aber nochmals, dass die Grundregeln der Parodontaltherapie, nämlich effektive Aufklärung, Änderung der Lebens- und Hygienegewohnheiten, Eliminierung bakteriell kritischer Befunde im Gebiss und eine antibakterielle Begleitung vor und nach der Kerntherapie ebenso wichtig sind, wie eine gewissenhafte Laserbehandlung unter der Kontrolle des Feedback-Systems.

Wenn diese Kriterien eingehalten werden, ist die Parodontaltherapie mit dem KEY Laser 3 auf Grund ihrer Gewebeschonung, antibakteriellen Potenz und Erleichterung für Patient und Behandler meiner Meinung nach der konventionellen Therapie bei fast allen Indikationen überlegen.

#### *Korrespondenzadresse:*

*Dr.med.dent. Thomas Nessler*

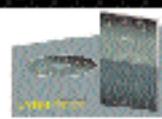
*Bottwartalstr. 83, 71642 Ludwigsburg-Hoheneck*

*Tel.: 0 71 41/25 15 56*

ANZEIGE



**Laser? Ja. Augenschutz? Nein.  
Wir haben die Lösung!  
Die weltweit größte Auswahl an Laserschutzprodukten.**



Besuchen Sie uns auf folgender Messe:

**ISLD Lasers in Dentistry, Berlin  
18 - 20 Mai 2006**

**LASERVISION** we protect your eyes

Siemensstr. 8 □ 90766 Fürth Germany  
Tel.: +49(0)911-97369100 Fax: +49(0)911-97368199  
E-mail: [info@lvj.com](mailto:info@lvj.com) home: [www.lvj.com](http://www.lvj.com)

# Die wirtschaftlich erfolgreiche Integration des Lasers in die Zahnarztpraxis

## Teil 17: Laser und „Zahn-Wellness“

*Das wachsende Bewusstsein vieler Patienten für die Schönheit und Gesundheit ihrer Zähne hat mittlerweile dazu geführt, dass gepflegte Zähne weiter an Bedeutung gewinnen: Sei es als Statussymbol, Karrierefaktor oder Sympathieträger – ein strahlend weißes Lächeln entscheidet heute in hohem Maße über das „well-being“, das Wohlbefinden des Patienten. Dabei hat die auf Laseranwendungen spezialisierte Zahnarztpraxis eindeutig die Nase vorn, da sie die Erhaltung bzw. die Wiederherstellung gesunder Zähne mit sanften und minimalinvasiven Behandlungsmethoden erreicht. Bei der Gewinnung und Bindung von Patienten kommt es besonders darauf an, den Patienten von den Vorzügen des Lasers zu überzeugen.*

JOCHEN KRIENS/ALZEY

Entscheidende Bedeutung kommt daher der Praxis-kommunikation zu, die die Aufgabe hat, den Patienten durch die Praxis bzw. durch den Behandlungsablauf zu führen und ihn mit den für ihn wichtigen Informationen zu versorgen. Auf allen Kommunikationsfeldern sollte die Praxis unbedingt auf die Vorteile der Laserbehandlung aufmerksam machen: Patientenberatung, Patienteninformationssystem wie auch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Praxis sollten die Vorzüge der Laserbehandlung gegenüber der herkömmlichen Therapie bei der jeweiligen Indikation durch folgende, positiv besetzte Botschaften unbedingt herausstreichen:

### *Bleaching*

- „Das Laser-Bleaching in der Zahnarztpraxis stellt die effizienteste und zugleich sicherste Methode der Zahnaufhellung dar.“
- „Innerhalb von nur einer Behandlungssitzung gibt der Zahnarzt den Zähnen die gewünschte Farbe.“
- „Durch das Bleaching lassen sich auch hartnäckige Verfärbungen durch Genussmittel wie z. B. Kaffee, Tee oder Nikotin schonend entfernen.“
- „Der Zahnarzt sorgt als kompetenter Fachmann dafür, dass das Bleaching keine Gefahr für Zähne oder Zahnfleisch darstellt.“

### *Endodontie*

- „Das Laserlicht dringt in die feinen Dentinkanälchen vor und versiegelt diese dauerhaft.“
- „Die Wurzelkanalaufbereitung per Laser reduziert postoperative Beschwerden und verkürzt die Behandlungsdauer.“
- „Die antiseptische Wirkung des Lasers macht aufwändige medikamentöse Einlagen nach der Behandlung weitestgehend unnötig.“
- „Die Behandlung per Laserlicht ist nahezu schmerzfrei.“

### *Parodontitisbehandlung und Chirurgie*

- „Die Laserbehandlung ist schmerzfrei und reduziert die Notwendigkeit der Anästhesie auf ein Minimum.“
- „Durch seine keimtötende Wirkung fördert das Laserlicht den Heilungsprozess.“
- „In vielen Fällen werden Verbände oder Operationsnähte unnötig, was wiederum die Dauer der postoperativen Maßnahmen verkürzt.“
- „Die Behandlungsdauer wird deutlich reduziert.“

### *Wirkung auf den Patienten*

Die sachliche, fachlich fundierte und verständlich aufbereitete Information über die Vorzüge des Lasers schafft Vertrauen und macht den Patienten, dem der Laser oft noch unbekannt ist, neugierig auf mehr. In aller Regel wird der Patient, der von seinem Zahnarzt eine schriftliche Information über die Lasertherapie erhält, mehr über eine Laserbehandlung wissen wollen und sich – eine kompetente Beratung vorausgesetzt – auch dafür entscheiden.

### *Fazit*

Tue Gutes und sprich darüber! – Dieser Leitsatz gilt auch für die Lasertherapie. Gut informierte Patienten sind offener für eine Laserbehandlung – vor allem dann, wenn sie wissen, dass diese ihren Wunsch nach schönen Zähnen und mehr Lebensqualität auf sanfte und schonende Weise bestens erfüllt!

*Eine Checkliste zum Thema „Kommunikation in der Laser-Praxis“ kann angefordert werden unter:  
New Image Dental GmbH – Agentur für Praxismarketing  
Mainzer Str. 5, 55232 Alzey  
Tel.: 0 67 31/9 47 00-0, Fax: 0 67 31/9 47 00-33  
E-Mail: zentrale@new-image-dental.de  
Web: www.new-image-dental.de*



***New Image Dental in Berlin:  
Positive Bilanz***

Im Juli 2005 hat die NID-Zweigstelle in Berlin ihre Pforten geöffnet. Ein knappes Jahr ist seither vergangen und die Zwischenbilanz ist durchaus positiv. Im Zuspruch, den die Berliner Filiale erhält, sieht NID-Gründer und Geschäftsführer Stefan Seidel sein Konzept bestätigt, mit kompetenter Beratung möglichst nah am Kunden zu agieren: „Wir müssen einfach dort sein, wo die Probleme und



Herausforderungen liegen. Dies ist nun einmal direkt vor Ort in Kundennähe.“ Wie auch die Zentrale in Alzey und die Filiale in Hamburg überzeugen die Geschäftsräume in Berlin-Friedrichshain durch ein großzügiges Platzangebot, viel Tageslicht, warme, freundliche Farben und eine hochwertige Ausstattung. Diese architektonische Umsetzung spiegelt laut Stefan Seidel ebenfalls die Philosophie von New Image Dental wider: „Ebenso wie wir unseren Kunden die ‚Rundum-Wohlfühlpraxis‘ für ihre Patienten empfehlen, möchten wir, dass sich unsere Kunden und Kooperationspartner auch bei uns wohl fühlen.“ Personell verfügt auch die Berliner Filiale über eine Top-Besetzung. Auch hier das bewährte NID-Konzept des vernetzten Einsatzes von interdisziplinärem Experten-Know-how: Von Hamburg und Alzey aus können je nach Bedarf weitere Mitarbeiter für Spezialleistungen wie Personalberatung, PR-Beratung oder Grafik-Design jederzeit eingeschaltet werden. Über die klassische Kundenbetreuung hinaus wurde mit NID-Berlin ein weiterer Standort für das Angebot der Betreuungs- und Seminarpalette geschaffen. Daneben ist Berlin natürlich ein attraktiver Anknüpfungspunkt für bestehende oder potenzielle Kooperationspartner, die in der Bundeshauptstadt ihren Sitz haben. Im Laufe des letzten Jahres wurde in Berlin eine ganze Reihe von Kundenveranstaltungen erfolgreich durchgeführt, und auch die ersten Kunden werden über NID-Berlin nun aktiv betreut. – Das Feed-back: Fachkompetenz und Serviceorientie-

rung wurden besonders gelobt. Und natürlich auch die besondere Atmosphäre, die jeder NID-Filiale eigen ist: Freundlichkeit, Gastfreundschaft und stets ein offenes Ohr für die Belange des Kunden.

*New Image Dental –  
Agentur für Praxismarketing  
Mainzer Str. 5, 55232 Alzey  
E-Mail: zentrale@new-image-dental.de  
Web: www.new-image-dental.de*

***KaVo KEY Laser 3 kaufen und  
Preisvorteil nutzen!***

Der KaVo KEY Laser 3, universell einsetzbar in Parodontologie, konservierendem Bereich, Endodontie, Periimplantitistherapie und Chirurgie ist zwischen dem 01. April 2006 und dem 31.



Juli 2006 zu besonders attraktiven Konditionen erhältlich. Wer sich in diesem Zeitraum für den Kauf des KEY Laser 3 entscheidet, erhält ein Material-Starterset kostenlos als Zugabe. Für die Anwendung des KEY Lasers in der Parodontologie stehen seit der IDS 2005 neue Lichtkeile mit optimierter Geometrie für eine wesentlich homogenere Ausleuchtung der Endfläche zur Verfügung. Ein noch effizienterer, sauberer und gleichzeitig schonenderer Abtrag von subgingivalen Konkrementen, die mittels der feinen Spraykühlung aus der Tasche herausgespült werden, ist die Folge. In der Parodontologie bietet der KEY Laser 3 einzigartige, wissenschaftlich hinterlegte Möglichkeiten und Vorteile. Das integrierte Feedback-System sorgt für

eine sichere, selektive Entfernung aller Konkreme bei hochgradiger Schonung des Wurzelzementes und fast 100%iger Keimreduktion infolge der bakteriziden Wirkung des Er:YAG-Lasers. Neben den neuen Lichtkeilen wurde für eine effizientere Zahnhartsubstanzbearbeitung die Ausgangsleistung des KEY Laser 3 um mehr als 30% erhöht. Ein neuer, modifizierter Laserschlauch erlaubt nun außerdem eine feine, anwenderfreundliche Regulierung des Wassersprays. Die schmerzarme Behandlung von Parodontitis, Karies und Schleimhautveränderungen sowie eine ausgezeichnete Wundheilung und damit die Verringerung postoperativer Komplikationen, sorgen für eine entspannte Behandlungssituation bei Patient und Behandler. Alle Programme können benutzerfreundlich über den Multifunktionsfußanlasser oder die Menüsteuerung am Touchscreen aufgerufen werden. Die integrierte Sprayversorgung, die Flexibilität der Lichtleitfasern und ein eingebauter Kompressor machen den Laser mobil und sofort einsatzbereit. Nähere Informationen zur aktuellen Laseraktion erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler oder unter [www.kavo.com](http://www.kavo.com).

*KaVo Dental GmbH  
Bismarckring 39  
88400 Biberach  
E-Mail: info@kavo.de  
Web: www.kavo.com*

***DEKA –  
Alle Laserarten aus einer Hand***

Im gelungenen neuen Design präsentieren sich die Produkte des Herstellers DEKA. Mit dabei sind auch einige tech-



*Eignet sich insbesondere für effizienten Hartgewebsabtrag: DEKA Smart 2940D (links). – DEKA Smart US20D: CO<sub>2</sub>-Laser mit Superpuls und SR-Technologie (rechts).*

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

nische Leckerbissen, wie der CO<sub>2</sub>-Laser Smart US20D oder der Erbium-Laser Smart 2940D. Smart US20D: Der Nachfolger des erfolgreichen CO<sub>2</sub>-Lasers SmartOffice Plus zeichnet sich durch flexible Einsatzmöglichkeiten mit den Schwerpunkten kleine und große Chirurgie, Parodontologie, Endodontie, Hartgewebekonditionierung sowie extraorale Anwendungen aus. Selbstverständlich verfügt der Laser über Superpuls (310 Watt/35 ms). Mit einem weiteren neuen Pulsungssystem (Saphir-Resonator-Technologie, Impulsstärke bis zu 1Joule/Puls) kann überdies ein Weichgewebsabtrag ohne Karbonisation erreicht werden. Das durch die Verwendung eines neuen Titan-Übertragungssystems mögliche hochpräzise Laserstrahlprofil sorgt außerdem für eine schonendere Arbeitsweise und deutlich geringere postoperative Beschwerden als bei konventioneller Behandlung. Die integrierte Anschlussmöglichkeit eines Scanners zur Behandlung größerer Areale macht dieses Gerät auch in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie sowie in der plastischen Chirurgie interessant.

Der neue Erbium:YAG-Laser Smart 2940D Plus ist das frisch überarbeitete Gerät für den Schwerpunkt Hartgewebsbearbeitung. Der Laser Smart 2940D mit seiner Wellenlänge von 2.940 Nanometern (im mittleren Infrarotbereich) eignet sich insbesondere für die schnelle und minimalinvasive Anwendung im Zahnhartgewebe, überlegene Anwendungen in der Knochenchirurgie und für verschiedenste Weichgewebsindikationen. Die Abtragsgeschwindigkeit gehört zu den schnellsten der derzeit verfügbaren Hartgewebslaser.

DEKA Dentale Lasersysteme GmbH  
Postfach 18 14, 85318 Freising  
E-Mail: [info@deka-dls.de](mailto:info@deka-dls.de)  
Web: [www.deka-dls.de](http://www.deka-dls.de)

### Beispiellose Auswahl an diversen Laserschutzschichten

Seit nunmehr fast 20 Jahren nimmt LASERVISION die führende Rolle in der Herstellung und Entwicklung von Laserschutzfiltern ein. Neben absorbierenden Materialien wie Kunststoff- oder Glasfilter bietet LASERVISION eine beispiellose Vielzahl an Schutzschichten an. Je nach Applikation und individueller Anforderung stehen verschiedene Schichttechnologien mit ihren jeweils spezifischen Vorzügen zur Auswahl.

Diese Nanospectechnologie kann mit absorbierenden Kunststoff- oder Mineralglasfiltern kombiniert werden, wodurch deutlich höhere Schutzstufen erreicht und gewährleistet werden. Durch dielektrische Schichten sind Justierfilter oder Vollschutzbrillen mit hervorragender Farbsicht herstellbar. Sollte eine Anforderung durch das Standardprogramm nicht abgedeckt werden können, so bietet allein LASERVISION die Möglichkeit der Sonderanfertigung nach individuellen Vorgaben. Auch für exotische Anwendungen bietet LASERVISION individuelle Lösungen an.



#### Laserschutzschicht für Nd:YAG-Laser

LASERVISION hat eine sehr große Auswahl diverser Laserschutzbrillen. Neben absorbierenden Materialien wie Kunststoff- oder Glasfiltern bietet LASERVISION zusätzlich eine beispiellose Vielzahl an Schutzschichten an. Je nach Applikation und individueller Anforderung stehen verschiedene Schichttechnologien mit ihren jeweils spezifischen Vorzügen zur Auswahl. Beispielsweise bietet unsere ISS 1.3 Schicht bei 1.064 nm eine OD 7+, was dazu führt, das Nd:YAG-Laserstrahlung um den Faktor 10.000.000 abgeschwächt wird. Gleichzeitig hat der Anwender eine hervorragende Farbsicht und die Tageslichttransmission beträgt ca. 85%, was einem ganz normalen Fenster entspricht. Diese Schicht kann nahezu auf jede Art von Glas- und/oder Kunststoffbrille aufgebracht werden und bietet zusätzlichen Schutz bei anderen Wellenlängen.

LASERVISION GmbH  
Siemensstr. 6, 90766 Fürth  
E-Mail: [info@lv.com](mailto:info@lv.com)  
Web: [www.lvg.com](http://www.lvg.com)

### OpusDuo pur

Die Lasertechnologie ist aus der Medizin nicht mehr wegzudenken. Ein breit gefächertes Anwendungsgebiet, hohe Effektivität, sanfte und schonende Behandlungsmöglichkeiten, schnelle Hei-

lung und ein optimiertes Ergebnis gegenüber traditionellen Behandlungstechniken sprechen für sich – nun auch in der Zahnheilkunde. Mit dem OpusDuo hat Lumenis, der Weltmarktführer für Laser- und Lichtsysteme im Bereich der Medizin, ein innovatives Lasersystem für die zahnärztliche Praxis entwickelt. Dieser Laser kombiniert die Wellenlängen Erbium:YAG und CO<sub>2</sub>, die sich in idealer Weise in einem großen Bereich der in der Zahnmedizin vorkommenden Indikationen ergänzen. Um dem großen Kreis der interessierten Zahnärzte einen kompletten Überblick über die Möglichkeiten der modernen Laserzahnheilkunde mit den drei am meisten etablierten Wellenlängen zu bieten, hat Lumenis nun den zweitägigen OpusDuo pur. Dental-Workshop aus der Taufe gehoben. Hier werden allgemein tätige Zahnärzte, Parodontologen, Oralchirurgen, Kinderzahnärzte, Endodontologen, Prothetiker und die Kollegen der ästhetischen Zahnheilkunde ebenso wie zahnmedizinische Fachangestellte, die bei der Laserbehandlung assistieren wollen, angesprochen. In entspannter Atmosphäre werden die Grundlagen der Laserzahnheilkunde, das Indikationsspektrum sowie die klinische Anwendung besprochen und Verfahren im „Hands-on-Training“ geübt. Auch werden betriebswirtschaftliche Aspekte der Laseranwendung berücksichtigt. Nach erfolgreicher Teilnahme am Workshop werden die Teilnehmer zwölf Fortbildungspunkte sowie Lasererfahrung aus erster Hand über Hart- und Weichgewebsbehandlungen mit Erbium:YAG-, CO<sub>2</sub>- und Diodenlaser gesammelt haben. Bevor Sie sich zum Kauf eines Lasers, gleich welcher Wellenlänge, entscheiden oder wenn Sie sich einfach nur auf den Wissensstand über Laser im Jahr 2006 katapultieren wollen, dürfen Sie diesen Kurs nicht verpassen. Der OpusDuo pur. Dental-Workshop wird von Dr. Hubert Stieve, einem erfahrenen Anwender, zertifizierten Mitglied der Academy of Laser Dentistry (ALD) und Leiter der zahnärztlichen Fortbildung bei Lumenis, geleitet.

#### Die Termine

16.–17.06.2006 OpusDuo pur. Dental-Workshop in Hamburg  
25.–26.08.2006 OpusDuo pur. Dental-Workshop in Frankfurt am Main

Lumenis (Germany) GmbH  
Heinrich-Hertz-Str. 3, 63303 Dreieich  
E-Mail: [info@lumenis.de](mailto:info@lumenis.de)  
Web: [www.lumenis.de](http://www.lumenis.de)

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





# Die Sache mit der Wissenschaft – bisweilen eine skurrile Situation ...

Bereits in der Ausgabe 2/2006 des Zahnmedizinreports war eine kurze Zusammenfassung der universitären Laser-Endo-Studie von Jha et al., auf die ich im Folgenden eingehen möchte, zu lesen. Unter der plakativen Überschrift: „Laser versagte bei Kanaldesinfektion“ wurde über eine Studie an einwurzeligen Zähnen berichtet, die *in vitro* mit *Enterococcus faecalis* infiziert und dann verschiedenen Behandlungsprotokollen unterzogen wurden (Instrumentenaufbereitung, Laser, Spülungen und Kombinationen).

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

Es sei kein signifikanter Unterschied festzustellen gewesen, „weder der Laser noch die rotierenden Instrumente schafften Keimfreiheit“! Und deshalb an dieser Stelle die erste Rüge – für die Überschrift. Wenn zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Behandlungsprotokolle keine erwähnenswerten Unterschiede bestanden, warum dann die Betonung und Brandmarkung nur eines der anscheinend ungeeigneten Verfahren? Auf jeden Fall genug Stoff und Neugier, sich mit dieser Publikation näher zu beschäftigen. Dank des World Wide Web und der wissenschaftlichen Datenbanken ist es heute erfreulicherweise auch weder Zeit raubend noch schwierig, eine Studie im Organ der American Dental Association zu erhalten. Wir haben Ihnen diese Studie von JHA, GUERRERO, NGO, HELFER und HASSELGREN nun im Folgenden als Abstract abgedruckt, wollen Ihnen diese aber nicht nur vorstellen, sondern diese auch werten! Auch wenn diese Studie in der für Publikationen üblichen emotionsfreien Weise verfasst worden ist, so steckt doch eine Menge Brisanz darin!

Es werden sich – nach dem Genuss der Zeilen – eine ganze Menge Leute bestätigt fühlen ...

- die Implantologen, die die Endodontologie ohnehin nur als „präimplantologische Vorbehandlung sehen“ und sich von dem ernüchternden Resümee der Studie, dass es mit keiner Methode (weder Laser noch NiTi-Feilen) gelungen sei, die Wurzelkanäle keimfrei zu bekommen
- die Kolleginnen und Kollegen, die dem Laser eher negativ gegenüberstehen und die sich in ihrer Einschätzung durch die Aussage, dass sich „der Laser“ nicht als geeignet herausgestellt hat, die relevanten pathogenen Keime in den Griff zu bekommen und schon gar nicht in der Lage war, sein vollmundig abgegebenes Versprechen als zukunftssträchtige Technologie zu erfüllen
- diejenigen, die immer schon wussten, dass man keiner Studie glauben kann, denn die vorliegende enthält ja einen herben Seitenhieb gegen die Kolleginnen und Kollegen der Universität Wien, denen eine mangelhafte, geschönte Material und Methodik (die zu einem guten Ergebnis führen musste/sollte) bescheinigt wird. Der Gerechtigkeit halber sollte erwähnt werden, dass im amerikanischen Originaltitel „Inability of laser and rotary instrumentation to eliminate root canal infection“ zumin-

dest zwei nach Ansicht der Autoren „gescheiterte“ Verfahren genannt sind, die Instrumentenaufbereitung und die Laserdekontamination zugleich.

Warum empfinde ich nun die vorliegende Situation als skurril (Duden: skurril = sonderbar)? Sonderbar ist es in der Tat, wenn deutsche Fachzeitschriften, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, Kolleginnen und Kollegen mit einer periodisch herausgegebenen Sammlung besonders wichtiger Abstracts, Studien und Kongressberichte „fit“ und am „Busen der Wissenschaft“ zu halten, tendenziöse Überschriften kreieren, die nicht mit dem Original übereinstimmen. Sonderbar finde ich zudem, dass selbige Fachzeitschrift stets nur über „den Laser“ spricht, der geschei-

## Abstract

### Background

The authors evaluated the antibacterial effectiveness of laser instrumentation and rotary instrumentation of anterior, single-rooted teeth infected with *Enterococcus faecalis*.

### Methods

The authors divided 35 infected samples into five groups:

Group A: inoculation, laser, 17 percent ethylene-diamine-tetraacetate (EDTA), 2.5 percent sodium hypochlorite NaOCl (n = 10);

Group B: inoculation, laser, 17 percent EDTA, sterile saline (n = 10);

Group C: inoculation, rotary, 17 percent EDTA, 2.5 percent NaOCl (n = 10);

Group D: inoculation, no instrumentation (positive control) (n = 5);

Group E: no inoculation, no instrumentation (negative control) (n = 5); They sampled and incubated dentin shavings from each canal for bacterial growth.

### Results

In Group A, eight tubes were positive for bacterial growth. In Group B, 10 tubes were positive for bacterial growth. In Group C, six tubes were positive for bacterial growth. In Group D, all of the tubes were positive for bacterial growth. In Group E, no tubes showed bacterial growth. The Fisher exact test showed no significant differences among groups A, B and C.

### Conclusion

Neither the laser nor the rotary instrumentation was able to eliminate endodontic infection.

### Clinical Implications

Although lasers have been presented as high-tech tools for disinfecting root canals, the laser was ineffective in this study.

### Key Words

Laser, root canal disinfection; root canal instrumentation. JADA 2006; 137:67–70.

tert sei, es aber – immerhin konsequent – vermeidet zu erwähnen, um welche Wellenlänge es sich handelt und welche Einstellungen vorgenommen wurden. Sonderbar finde ich es nicht, dass amerikanische Wissenschaftler eine Wellenlänge prüfen, die in Nordamerika stark beworben wird (dort sitzt auch der Hersteller des Geräts) und Ergebnisse ermitteln. Sehr sonderbar finde ich allerdings, wenn dann diese (schlechten) Ergebnisse nicht mit denen verglichen werden, die mit anderen Wellenlängen erzielt werden. Dies ist die Aufgabe des Punktes „Diskussion“ einer wissenschaftlichen Studie, dass man das, was man selbst herausgefunden hat, mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen vergleicht und wertet. Es dürfte sich in diesem Zusammenhang durchaus auch an amerikanischen Universitäten herumgesprochen haben, dass es neben der in dieser Studie geprüften Er,Cr:YSGG („Waterlase“) Wellenlänge auch andere Etablierte in der Zahnheilkunde gibt – welche, die sogar eine deutlich längere Tradition und Langzeitdokumentation aufweisen – es seien hier der CO<sub>2</sub>-Laser, die Nd:YAG-Wellenlänge, der Er:YAG- und die Diodenlaser (und mit Einschränkung Argonlaser und Ho:YAG) genannt. Extrem sonderbar finde ich auch die Tatsache, dass es GUTKNECHT und Kollegen bereits vor knapp einem Jahrzehnt (!) gelungen ist nachzuweisen, dass mit dem Nd:YAG-Laser nicht nur eine signifikante Keimreduktion im Kanal zu verzeichnen ist, sondern bei dieser Wellenlänge auch positive morphologische Veränderungen an der Kanalwand zu erzielen sind. Obschon ebenfalls international publiziert, scheinen die nordamerikanischen Autoren auch nicht die Studie von KREISLER et.al. gelesen zu haben, der in einem sehr aufwändigen Verfahren, welches weit über die Material und Methodik der Ihnen nun präsentierten Studie hinausgeht – nachgewiesen haben, dass mit dem CO<sub>2</sub>, dem Nd:YAG, dem Er:YAG und der Diode sehr wohl signifikante Keimreduktionen im Kanal zu erzielen sind, bis zu einem Wert von 98%! Lediglich die nun getestete Wellenlänge war bei der KREISLERSchen Studie noch nicht verfügbar. Somit wäre es sehr sinnvoll gewesen, die gewonnenen Ergebnisse in einen gesamtwissenschaftlichen Kontext zu stellen – dann sähe die Sache ganz anders aus. Schicksal der Laserzahnheilkunde ist es offensichtlich, dass wir in den vergangenen anderthalb Jahrzehnten einen dermaßen Füllhort wissenschaftlich hochfundierter und evidenzbasierter Daten gewonnen haben, dass es anderen Sparten der Zahnheilkunde ganz schwindlig werden müsste. Schicksal ist es in diesem Zusammenhang aber wohl auch, dass es uns nicht gelingt, diese Wahrheiten einer breiten (zahn)ärztlichen Öffentlichkeit zu vermitteln, ein jeder von uns klopfe an die eigene Brust! Und solange uns dies nicht gelingt, werden wir wohl auch solche „Halbwahrheiten“ wie eben dargestellt akzeptieren müssen.

*Korrespondenzadresse:*

*Dr. Georg Bach*

*Rathausgasse 36*

*79098 Freiburg im Breisgau*

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

# DENTAL TRIBUNE

The World's Dental News paper



*goes online!*

- Erhalten Sie jederzeit freien Zugang zu allen Dental Tribune Ausgaben weltweit
- Tauschen Sie Ideen und Meinungen in unserem Online-Forum aus
- Kostenloses Probeabo für 30 Tage

**Abonnieren Sie jetzt online unter**  
**[www.dental-tribune.com](http://www.dental-tribune.com)**

## *Laser – eine Alternative in der Parodontitis-Therapie*

Eine Parodontitis führt im Mundraum zu Gewebeschäden, dem Abbau des Kieferknochens und oft zum Zahnverlust. Die Folgen der Zahnbettentzündung können sich sogar vom Mundraum in den ganzen Körper ausdehnen. So gilt die tückische Entzündung als Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie aktuelle Forschungsergebnisse belegen. Auch Auswirkungen auf Diabetes, Schwangerschaft und Atemwegserkrankungen werden diskutiert. Die meisten Menschen unterschätzen die Gefahr. So zeigt jeder dritte Erwachsene Zeichen einer mittelschweren, jeder siebte sogar die einer schweren Parodontitis. Eine Zahnbettentzündung kann erfolgreich behandelt werden. Je früher sie erkannt wird, desto besser sind die Heilungschancen. Die Therapie besteht aus einem Training zu effektiver häuslicher Mundhygiene sowie professionellen Zahnreinigungen und der Säuberung der Zahnfleischtaschen durch den Zahnarzt. Für den Erfolg der Behandlung sind eine langfristige, aktive Mitarbeit des Patienten und ein anhaltendes

Engagement des Zahnarztes notwendig. Die Reinigung der Wurzeloberflächen in den Zahnfleischtaschen bildet die Grundlage für die weitere Therapie. Dies erfolgt meistens mechanisch unter örtlicher Betäubung und kann je nach Systematik und Zahl der zu behandelnden Zähne zwei bis vier Sitzungen dauern. Die Entfernung der bakteriellen Ablagerungen kann auch mittels Laser erfolgen. Studien haben gezeigt, dass mit Lasern des Typs Erbium:YAG eine die Zahnschubstanz schonende und schmerzarme Reinigung der Wurzeloberflächen möglich ist. Moderne Laser- und Ultraschallgeräte kombinieren zudem ein Therapie- und Diagnosesystem (Feedback-System). Bei dieser selektiv arbeitenden Methode beschränkt sich die Aktivität des Gerätes ausschließlich auf betroffene Areale. Die keimreduzierende Eigenschaft des Lasers macht man sich auch in der Periimplantitis-Therapie zu Nutze. Der Laser wird im Rahmen der Therapie zur Säuberung der Implantatoberflächen von Bakterien und Biofilm eingesetzt.

Der Erfolg der Parodontitis-Therapie hängt im weiteren Verlauf wesentlich von einer sorgfältigen Mundhygiene des Patienten und regelmäßigen Kontrolluntersuchungen mit weiteren professionellen Zahnreinigungen ab. Diese Nachsorgephase, die so genannte unterstützende Parodontitis-Therapie (UPT/Recall), dauert in der Regel ein Leben lang. Ob eine Parodontitis entsteht oder nicht, hat jeder Mensch selbst in der Hand: Eine regelmäßige und gründliche Entfernung der bakteriellen Plaque insbesondere in den Zahnzwischenräumen und am Zahnfleischsaum beugt der Erkrankung wirkungsvoll vor. Hinzu kommen die Kontrolluntersuchungen beim Zahnarzt in Verbindung mit regelmäßigen professionellen Zahnreinigungen. Dabei entfernt der Zahnarzt alle bakteriellen Beläge auf den Zahnoberflächen. Auch Risikofaktoren wie Rauchen sollte man vermeiden.

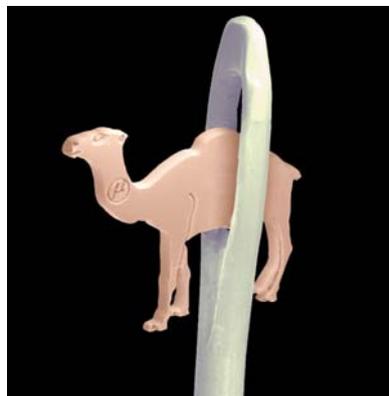
Sektion Zahngesundheit im Deutschen Grünen Kreuz e.V.

Quelle: <http://www.zahn-online.de/presse/presse2817.shtml>

## *Ein Kamel geht durchs Nadelöhr*

Die Frage, ob Reichtum den Weg in das Himmelreich verwehrt, kann wohl auch im 21. Jahrhundert nicht endgültig beantwortet werden.\* Ein Kamel durch ein Nadelöhr gehen zu lassen, erscheint demgegenüber heute vergleichsweise simpel. Modernste Lasertechnik ermöglicht die Herstellung sehr kleiner und präziser Bauteile, die in den unterschiedlichsten Bereichen der Mikrotechnologie Anwendung finden. Zur Demonstration der Möglichkeiten in der Laser-Präzisionsbearbeitung haben die Entwickler der Micreon GmbH ein Miniatur-Kamel hergestellt, welches durch das Auge einer Nähnadel passt. Das Kamel wurde aus einer Goldfolie gefertigt und ist gerade mal 2 mm groß. Was für den

Laien ohne Weiteres nicht erkennbar ist: hinter dieser Spielerei steckt ein Laserfertungsverfahren, mit



dem eine sehr hohe Genauigkeit erreicht werden kann – besser als dies mit herkömmlichen Laserverfahren

möglich ist. Das innovative Unternehmen Micreon aus Hannover ist spezialisiert auf die Mikrobearbeitung mit modernster Lasertechnik und setzt zur Herstellung ihrer hochpräzisen Bauteile erstmals so genannte Ultrakurzpuls-Laser ein. Ultrakurzpuls-Laser ermöglichen die Bearbeitung aller Materialien, ohne sie zu beschädigen. Dabei können Genauigkeiten von weniger als einem Tausendstel Millimeter erreicht werden.

Micreon GmbH  
Landstr. 10, 30419 Hannover  
Tel.: 05 11/2 77 20 30  
E-Mail: [info@micreon.de](mailto:info@micreon.de)

\* „Eher geht ein Kamel durchs Nadelöhr, als dass ein Reicher in das Reich Gottes kommt.“ Mt 19,24



# Frühjahrssymposium des DZOI am 24. und 25. März in Donaueschingen

## „Sofortbelastung, Spätbelastung, Periimplantitis – Antworten für die tägliche Praxis“

*Nicht ohne Stolz konnte der Präsident des DZOI, Dr. Werner Hotz (Sigmaringen), über 150 Teilnehmer im Hotel Öschberghof zum Frühjahrssymposium der zweitältesten Implantatvereinigung Deutschlands begrüßen. „Back to the roots“, so sein Grußwort – in der Tat begann die Geschichte des DZOI eben an besagtem Öschberghof vor 17 Jahren. Beredtes Zeugnis der harmonischen Entwicklung dieser Implantatvereinigung ist, dass viele der damaligen Referenten auch heute noch im DZOI an leitender Stelle tätig sind.*

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

### Sofortbelastung – Vision oder Realität?

In Vertretung des erkrankten Prof. van Steenberghe ergriff Dr. Roland Glauser (Kirchberg, Schweiz), der über „Belastungskonzepte“ sprach, das Wort. Interessant war sein Einstieg in das kontrovers diskutierte Thema – ausgehend von den Entwicklungen in der Implantologie (subperiostale Implantate – Blattimplantate – enossale Implantate) wies der Referent darauf hin, dass das nun etablierte System der enossalen Implantologie nahezu 20 Jahre benötigt hat, bis es die heute zu verzeichnende Akzeptanz erreicht hat. Fließend der Übergang des Schweizer Referenten zur Sofortbelastung. Er legte den Fokus seiner Ausführungen auf den Themenbereich „Verankerung“. Bei nahezu jedem Implantat ist ein deutliches Absinken der initialen Verankerung in den ersten Tagen nach der Inkorporation zu beobachten; mit dem Verlust der mechanischen Verankerung kommt es dann zu einem Anstieg der biologischen Festigkeit durch die Osseointegration. Glauser traf eine absolut patientenindividuelle Entscheidung bezüglich einer eventuellen Sofortbelastung: Hohe Lachlinie, Raucher, schwierige Okklusion und profunde knöcherne Defekte sind seiner Ansicht nach strikte Kontraindikationen für eine Sofortbelastung. Glauser brachte es auf den Punkt: „Sofortbelastung, das heißt abgeheilte knöcherne Verhältnisse mit Knochenqualität I und II sowie dicker Gingiva und hoher diagnostischer Sicherheit bezüglich der Suprastruktur – späte Belastung hingegen heißt alles andere!“ Aber auch das zahnärztliche Team in strikter Zusammenarbeit mit dem Zahntechniker muss in der Lage sein, die Abläufe für eine Sofortimplantation zu gewährleisten. Nicht vorgestellt werden musste dem Auditorium der zweite Referent der Freitagnachmittagssession, Dr. Dr. Dr. Christian Foitzik (Darmstadt), ist doch der hessische Implantologe seit Jahren eine feste Größe in der deutschen Implantologie und zudem eng dem DZOI verbunden. Ausgehend von den ersten Erfolgen des Philippe Ledermann (Bern) und dessen „ITI-Sofortbelastungskonzept“ (vier interforaminale Im-



Abb. 1: Voll besetztes Auditorium.

plantate mit zentralem Doldersteg), definierte Foitzik die Sofortimplantation anhand der Einteilungen I (sofort) bis IV (in die abgeheilte Alveole) der 3. ITI-Konsensuskonferenz (aus dem Jahre 2003). Die größten Fortschritte beim Erfolg der Sofortimplantation wurden durch die neuen Implantatoberflächen erzielt, hier nannte Foitzik neben der TiUnite- auch die SLActive-Oberflächen. Der Einfluss der Okklusion auf das Gelingen der Sofortbelastung hingegen sei bis heute noch nicht bekannt. Es bestehe – so Foitzik – bei Beachtung der Limitationen kein Unterschied in der Erfolgsquote zwischen sofort und spät belasteten Implantaten. Im ersten Jahr ist ein geringer marginaler Knochenabbau von ca. 1 mm, von 0,6 mm im zweiten und mit ca. 0,1 mm für jedes weitere Jahr zu verzeichnen.

Als Ausblick in die Zukunft stellte Foitzik neue und spezielle Implantate für die Sofortversorgung und Sofortbelastung in Aussicht. Dr. Glauser sprang für einen erkrankten Referenten in die Bresche und referierte anstelle von Priv.-Doz. Dr. Schüpbach (Horgen, Schweiz) in einem weiteren Vortrag über den Einfluss der Implantatoberflächen auf die Osseo- und Weichgewebsim-



Abb. 2: Konnten sich über ein ausgezeichnetes Symposium freuen (v.l.n.r.): DZOI-Präsident Dr. Hotz, Dr. Dr. Palm, Dr. mult. Foitzik.

plantation. Hier wies Glauser vor allem den aktuellen Oberflächen (Nanotechnik) hohe Wertigkeit zu. Ein sehr anspruchsvolles Thema hatte Dr. Mathias Plöger (Detmold) gewählt: „3-D-Rekonstruktion mit bovinen kortikospongiösen Blöcken.“ Kollege Plöger konnte hier die Ergebnisse einer Zwei-Jahres-Studie vorstellen. Ernüchternd zunächst die Misserfolgsrate der zusammen mit der Firma Tutogen gefertigten Transplantate; im Unterkiefer gingen von guten sechs Dutzend Transplantaten über dreißig Prozent verloren. Bessere Ergebnisse konnten im Oberkiefer erzielt werden. Einen wesentlichen Fortschritt sieht der Detmolder Referent in der nunmehr erfolgten Einführung von Transplantaten humanen Ursprungs. Plöger stellt erste diesbezügliche Ergebnisse in näherer Zukunft in Aussicht. Quasi ein Heimspiel hatte Dr. Dr. Andreas Stricker (Konstanz), der über seine persönliche Königsdisziplin „Innovative Augmentationskonzepte zur Optimierung des Implantatlagers“ referierte. Beeindruckend war nicht nur die Vielzahl klinischer Fallbeispiele, auch die Qualität der vorgestellten Patientenfälle hinterließ beim Auditorium einen nachhaltig positiven Eindruck. Ob Augmentationen größeren Ausmaßes mit extraoral gewonnenem Knochen, ob Distraction, ob neue Implantatoberfläche – es wurde klar, dass dieser Referent die Klaviatur der Implantologie virtuos beherrscht. Aus der Praxis berichtete Dr. Hans van der Elst (Bad Wiessee) über das Thema „Sofortbelastung – altersunabhängig?“. Der Referent wies darauf hin, dass es zu diesem Themenkomplex nahezu keine evidenzbasierte Studien gebe. Aus dem dürftigen Datenmaterial scheinen folgende Tendenzen ableitbar zu sein:

- a) das Alter des Patienten scheint keinen wesentlichen Einfluss auf die Funktion einer Sofortbelastung zu haben,
- b) auch bei diagnostizierter Osteoporose scheint eine Sofortbelastung möglich zu sein, und
- c) kleinere Durchmesser haben bessere Chancen auf Langzeiterfolg als Implantate mit größeren Durchmessern.

Der Referent stellte eine Vielzahl klinischer Fälle aus seiner Praxis vor, wo Patienten auch höchsten Alters mit sofortbelastetem Zahnersatz versorgt wurden. Er favorisierte eindeutig die neue Puretex-Oberfläche (Fa.

ORALTRONICS), die bereits nach zwei Wochen vollständig mit (Prä-)Osteoblasten besiedelt seien.

Dr. Wolfgang Dinkelacker (Sindelfingen), der Inaugurator des BPI-Implantatsystems, wertete das von ihm entwickelte Implantat mit dem charakteristischen „Dachkantenprofil“ im Einsatz der Sofortbelastung und Spätbelastung. Ausgehend von anatomischen Gegebenheiten des natürlichen Parodonts erläuterte Dinkelacker die Grundlagen, die zur Entwicklung des BPI-Systems geführt hatten. Einen großen Vorteil dieses Systems sieht Dinkelacker in der definierten Möglichkeit des Erhalts der bukkalen Knochenlamelle. Ferner ist die Bildung eines Mukoperiostlappens nicht erforderlich und damit kann – bei korrekter, möglichst oraler Positionierung mit mesiodistalem Knochenkontakt – ein optimales ästhetisches Ergebnis erzielt werden. Mit einem herzlichen Gruß aus dem Schwäbisch-Fränkischen Wald eröffnete Dr. Robert Laux (Welzheim) seinen Bericht über ein konfektioniertes Konus-Kronen-System, welches für verschiedene Implantatsysteme erhältlich ist. Ausgehend von einem früher erhältlichen „Taumelkonus“ (Fa. Paraplast) wurde das Smiling-Cone-System (Fa. bredent) entwickelt, der auch auf verschiedene Implantatsysteme passt. Smiling-Cone erlaubt einen Divergenzausgleich von 20 Grad. Das Abutment kann in sechs verschiedenen Positionen eingebracht werden. Gerade der Divergenz-



Abb. 3: Stets gut besucht: Die begleitende Dentalausstellung.



Abb. 4: Sehr erfreulich war die starke Präsenz der Laserhersteller in der Dentalausstellung.

ausgleich ermöglicht die Versorgung auch komplizierter Patientenfälle. Dies sei vor allem im Oberkiefer von großer Bedeutung. Die große Unbekümmertheit, mit der der Referent die Planung und Durchführung seiner Patientenversorgungen erläuterte, trug durchaus zur Erheiterung des Auditoriums bei. Mit Dr. Dr. Frank Palm ergriff ein weiterer Referent vom Bodensee das Mikrofon. Der am Klinikum Konstanz angesiedelte Kieferchirurg referierte über den „Konstanzer Augmentationsplan bei atrophischen Kiefern“. Im ersten Teil seines Vortrages referierte Palm über die Abgrenzung von Knochenersatzmaterialien versus Eigenknochen. Aus Erfahrungen aus der Kieferchirurgie definierte Palm den „Maximalwert“ von Knochenersatzmaterialien auf einen Zentimeter, alles was darüber hinausgeht, überfordert den ortsständigen Knochen. Berücksichtigt man diesen Maximalwert, dann ist auch eine Restitutio ad integrum mit Knochenersatzmaterialien möglich, wobei der Referent eindeutig  $\beta$ -Tricalciumphosphatkeramiken favorisiert. Biologische Materialien werden vom Referenten sehr kritisch auf Grund der Infektionspotenz angesehen, die Empfehlung des Konstanzer Kieferchirurgen: Cerasorb M (Fa. curasan). Auf Grund seiner hohen Porosität ist Cerasorb M auf einen hohen Kapillareffekt aufzubauen, was eine gute Gefäßeinsprossung und hohe Knochendurchdringung und eine hohe Resorptionsrate mit wenigen Entzündungsreaktionen gewährleistet. Cerasorb M lässt sich auch mit Eigenknochen mischen, dies wird von Dr. Dr. Palm gerne auch als Resorptionsschutz durchgeführt. Nach einem kurzen Exkurs in die Thematik „Implantatwahl“ referierte Palm im abschließenden Teil seines Beitrages über den Bereich Diagnostik. Palm machte keinen Hehl aus seiner Ansicht, dass er die digitale Volumentomographie als enorm wichtigen Bestandteil der präimplantologischen Diagnostik sieht. In diesem Zusammenhang stellte Palm auch das „Konstanzer Augmentationsmodell“ vor, welches vier Atrophieklassen mit den entsprechenden, immer aufwändiger werdenden Augmentationen vorsieht.

### *Qualitätsmanagement in der zahnärztlichen Praxis*

Trotz einer überaus gelungenen Abendveranstaltung konnte DZOI-Präsident Dr. Werner Hotz zu Beginn der Samstagmorgensession einen wohl gefüllten Veranstaltungssaal feststellen, um in seinem Einführungswort auf die hohe Bedeutung von qualitätssichernden Maßnahmen hinzuweisen. Ähnliches wusste Christoph Jäger (Niederwöhren) zu berichten, der über „Qualitätsmanagement – Ein Weg zu mehr Praxiserfolg oder lästige Bürokratie“ referierte. Herr Jäger, Geschäftsführer der GZQM und hoch dekoriertes Innovationspreisträger, hat zusammen mit dem DZOI das „eaZydent“-System für die zahnärztliche Praxis entwickelt, welches in Zusammenarbeit mit dem TÜV auditierfähig ist. Ausgehend von der im SGBV verankerten Forderung nach einer Einführung eines QM-Systems stellte Jäger eine Bekanntgabe der Inhalte des Bundesausschusses die Zahnärzte



Abb. 5: Referenten des Podiums Laserzahnmedizin (v.l.n.r.): Dr. Wittschier, Prof. Deppe, Dr. Bader.

betreffend in den nächsten Wochen in Aussicht. Der Referent stellte wesentliche Bestandteile des von ihm entwickelten Systems „eaZydent“ und deren Umsetzung in der Praxis vor. Jäger hob hier vor allem das einfache Handling und das hohe Maß an Delegierbarkeit an Mitarbeiterinnen hervor.

### *Neue und bewährte Knochenersatzmaterialien*

Der frisch gebackene Chef der Kieferchirurgischen Abteilung des Bundeswehrkrankenhauses Hamburg, Prof. Dr. Dr. K.-O. Henkel, referierte im Anschluss über das Thema „Philosophie und erste klinische Erfahrungen mit NanoBone in der Therapie von Knochendefekten“. Der früher in Rostock tätige Kieferchirurg ging vom derzeitigen „Goldstandard“, dem Eigenknochen, aus, wies aber auf die begrenzte Verfügbarkeit dieses Materials und auf Komplikationen (Narbenzüge, Nervenläsionen) hin. Mit der Definition des Knochens als biologisches System, gleichzeitig aber auch, physikalisch gesehen als Verbundwerkstoff, führte Henkel in die Entwicklung des Knochenersatzmaterials NanoBone (Niedertemperatur Hydroxylapatit) ein, welches er als Kliniker, zusammen mit einem Physiker, einem Medizinteoretiker, entwickelt hat. Im Gegensatz zu gebrannten Materialien, wie konventionelles HA und  $\beta$ -TCP weist NanoBone eine Porosität von 80 % auf. Es kann eine „Hierarchie“ von Poren (solche im Nanobereich, Mikroporen bis 100  $\mu$ m) und Makroporen (bis in den mm-Bereich) festgestellt werden; das im Sol-Gel-Verfahren hergestellte Material ermöglicht somit die Adhäsion von Plasma und Proteinen (Nanobereich), von Kollagenfasern und Zellen (Mikroporen) und letztendlich das Einwachsen von Gefäßen (Makroporen). Das Material sei so porös, dass man dem Patienten „quasi Luft implantiere“, so Prof. Henkel. Im Gegensatz zu  $\beta$ -TCP, welches in Lösung geht, wird NanoBone durch die Osteoklasten abgebaut, also ein echter physiologischer Abbau. Im klinischen Einsatz wird NanoBone mit Eigenblut angemischt und die Masse dann in den Defekt eingebracht. Hierbei sei unbedingt eine Kontamination mit Speichel zu vermeiden! Die

Blut-NanoBone-Masse weist neben der guten Applizierbarkeit auch eine hohe Ortsständigkeit auf; eine postoperative Antibiose ist obligat. Henkel weist dem NanoBone sogar osteoinduktive Wirkung zu! Dies bezeichnete der Referent als „Granate“, da er damit sämtliche Grundlagen des Tissue Engineerings auf den Kopf stellen würde! „Trotzig stehe ich mit dieser phantastischen Nachricht da“ war das Schlusswort des Referenten. „Ästhetische Rekonstruktion mit individuell konfektionierten Zirkonoxidkappen“, dies das Thema von Dr. Stefan Neumeyer (Eschlkam). Nach einem unkonventionellen Intro wies Neumeyer auf die Notwendigkeit der Einführung eines Anforderungsprofils hin, das neben Sicherheit in Anwendung und Langzeitprognose auch ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis umfassen müsse. Hier lassen sich konfektioniert-individuelle Aufbauelemente gut integrieren. Ausgehend von der Auswertung hunderter beschliffener Zähne wurde eine definierte Anzahl konfektionierter Zirkonoxidkappen kreiert, die dann vom Zahn-techniker individualisiert werden können; Grundlage hierfür ist ein definiertes Abutment. Im Zug- und Scherversuch haben sich die Zirkonoxidkappen im Adhäsivverbund hervorragend bewährt, der Referent stellte hier entsprechende Studien von Herrn Prof. Kappert (Universität Frankfurt am Main) vor. Mit Dr. Daniel Hrusak (Uni-

versität Pilsen, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie) konnte ein Referent aus der Tschechischen Republik gewonnen werden. Er referierte über „Piezosurgery und Molekularresonanz in der Implantologie“. Im ersten Teil seines Beitrages erläuterte Hrusak die Grundlagen und Anwendung der Piezosurgery und wies auf das atraumatische Vorgehen im Knochen hin. Der tschechische Referent gab eine Vielzahl klinischer Indikationen für diese neue Technik an, die heute weit über die ursprüngliche Anwendung im Rahmen der Sinuslift-OP, für die die Piezosurgery entwickelt wurde, hinausgehen. Mit einer Reihe klinischer Fallbeispiele, die im Wesentlichen aus der Praxis des Piezo-Entwicklers Dr. Vercelotti (Italien) stammten, rundete der Referent seine Ausführungen zu diesem Thema ab. In einem zweiten Teil berichtete Hrusak über das Bladion Molekularresonanzgerät, dessen Grundlagen in der HF-Chirurgie zu suchen sind. Prinzip der neuen Molekularresonanz ist eine Ultrahochfrequenz (4 MHz), die weitaus atraumatischer nicht durch Verbrennung, sondern durch Gewebespaltung vorgeht. Auch hier erfolgte die Präsentation einiger klinischer Fallbeispiele. Dieses Verfahren zeichne sich durch ein für den Patienten schmerzloses Vorgehen und eine schnelle Wundheilung aus. In der Diskussion konnte der Referent seine teilweise sehr ext-



Abb. 6: DZOI-Präsident Dr. Werner Hotz während seines Grußwortes. – Abb. 7: Sprang gleich mit zwei Vorträgen für verhinderte Referenten ein: Dr. Glauser (Schweiz). – Abb. 8: Praxisorientiert und eloquent: Dr. mult. Foitzik (Darmstadt).



Abb. 9: Dr. Dinkelacker (Sindelfingen) berichtete über Erfahrungen mit dem von ihm entwickelten BPI-Implantatsystem. – Abb. 10: Sein mit Charme vorgetragener, fundierter Vortrag stieß auf große Zustimmung des Publikums: Prof. Zimmer (Düsseldorf). – Abb. 11: Hielt im Podium Parodontologie einen ausgezeichneten Vortrag: Priv.-Doz. Dr. Petersilka (Würzburg).

remen Abgrenzungen gegenüber konventionellen Verfahren nicht halten und wusste nicht komplett zu überzeugen.

### *Podium Parodontologie*

Nach der Kaffeepause startete das Podium Parodontologie, welches von dem Verband der postgraduierten Parodontologen innerhalb des DZOI ausgerichtet wurde.

Das Referat „Parodontologie“ wurde innerhalb der DZOI-Fachgesellschaft von dem Germeringer Zahnarzt Dr. Pascal Black betreut, der auch für das wissenschaftliche Programm dieser Session verantwortlich zeichnet. Mit Priv.-Doz. Dr. Gregor Petersilka (Würzburg) konnte er einen überaus eloquenten Referenten verpflichten, der sein Thema „Die Indikationen und Möglichkeiten parodontalchirurgischer Eingriffe“ umfassend darstellte. In hohem Maße war das Auditorium von der Vielzahl klinischer Fallbeispiele begeistert, welche in wirklich ausgezeichnete Qualität von Petersilka präsentiert wurden. „Prävention versus Implantologie“ – in der Tat ein anspruchsvolles Thema, welches Prof. Dr. Stefan Zimmer (Universitätszahnklinik Düsseldorf) gewählt hatte. Mit dem zu Beginn seines Vortrages charmant vorgetragenen Eingeständnis, dass er „wohl der Einzige im Saal sei, der noch nie ein Implantat gesetzt habe und sich deshalb nun nahezu selbst wie ein Implantat fühle“, eroberte der Düsseldorfer Professor die Herzen des Auditoriums. Anhand der Dreißig-Jahres-Dokumentation (!) der Axelson-Gruppe vermochte Zimmer die Potenz der Individualprophylaxe darzustellen und den Patienten damit lebenslang eine ausgeglichene Kaufunktion bei guter Ästhetik zu ermöglichen. Bei optimaler Prophylaxe liegt die Zehn-Jahres-Überlebensrate eines Zahnes bei 98,5%, also praktisch identisch mit den Werten enossaler Implantate. Im direkten Vergleich zwischen Implantaten und Zähnen (mit optimaler Prophylaxe) schneiden beide etwa gleich gut ab, allerdings liegen, so Zimmer, nicht die Langzeitdaten für Implantate, wie für Zähne vor. „Prävention und Implantologie sind keine Gegenentwürfe, sondern ergänzen sich“, dies das Credo des Referenten.

### *Sektion Laserzahnmedizin*

Eine weitere Sektion innerhalb des DZOI ist die für Laserzahnmedizin, welche die Nachmittagssession des Samstags bestritt. Einen Übersichtsvortrag des Lasereinsatzes in der Implantologie gab der wissenschaftliche Leiter der Sektion, Dr. Bach (Freiburg). Als gesicherte Indikationen gab der Referent den Einsatz des Lasers im Rahmen der Schnittführung und der Dekontamination keimbeseidelter Oberflächen an, letzteres sogar als Domäne der Laserzahnheilkunde. Als gesichert kann der Einsatz des Er:YAG-, des Nd:YAG-, des Er,Cr:YSGG-, des CO<sub>2</sub>-Lasers und der Diode gelten. Der momentane Trend ist die Etablierung von Kombinationstherapien, bestehend aus Lasereinsatz und Augmentationen. Hier konnten vor allem positive Ergebnisse mit dem nanokristallinen Ostim ge-

wonnen werden. Als Vision gab Bach die Präparation des Implantatbettes mit dem Laser an, wie diese momentan von vielen Arbeitsgruppen vornehmlich mit dem Er:YAG-Laser betrieben wird. Auch wenn noch Fragen bezüglich der Implantatbettlängenkontrolle und des Erzielens von Primärstabilität nicht vollständig geklärt sind, würden bei diesem Vorgehen doch wesentliche Vorteile durch schonende Behandlung des Knochens und atraumatischeres Vorgehen erzielt werden, sodass – nach Ansicht des Referenten – dieses Thema eines der momentan spannendsten ist. Mit Prof. Dr. Deppe, Inhaber des Lehrstuhls für zahnärztliche Implantologie an der Universität München, ergriff einer der renommiertesten Befürworter des CO<sub>2</sub>-Lasers das Mikrofon, der über sieben Jahre Langzeiterfahrung mit dieser Wellenlänge in der Periimplantitisbehandlung berichten konnte. Den zahlreichen exzellenten klinischen Fallbeispielen konnte das Auditorium das unglaubliche Erfahrungspotenzial des Referenten mit dieser Wellenlänge entnehmen. Im Vergleich zu konventionellem Vorgehen, hier wird auch die Augmentation einbezogen, sieht Deppe echte Vorteile für das Vorgehen mit dem Laser! Als Vision konnte Deppe noch die Modifikation des Implantathalses mit dem Excimer-Laser vorstellen, der zu einer Vergrößerung der Oberfläche führt. Aus der Schweizer Praxis und der Universität Genf zugleich berichtete Dr. Carl A. Bader. „Der Dentallaser, absolute und relative Indikationen in Implantologie, Kleinchirurgie und Stomatologie“ war dessen Thema. Der Fokus seiner Ausführungen lag auf der CO<sub>2</sub>- und der Er:YAG-Laser-Wellenlänge. Der Referent konnte im Rahmen seiner Präsentation veranschaulichen, dass für ihn in der täglichen Praxis ein Verzicht auf den Laser nicht mehr denkbar ist. Eine Vielzahl von Hard- und Softlaserapplikationen vermochte der Referent darzustellen, ausgehend von der Schnittführung, über die Implantatfreilegung bis hin zur Abformung. Ein Exkurs in die Stomatologie und in die kleine Chirurgie rundete die Ausführungen des Referenten ab. Dr. Manfred Wittschier (Landshut) stellte in seinem Referat „Überblick verschiedener Wellenlängen in der Periimplantitis“ verschiedene Laserwellenlängen und deren klinisches Procedere im Rahmen der Therapie einer Periimplantitis vor. Zunächst standen die Ergebnisse einer aufwändig durchgeführten Literaturrecherche im Vordergrund, die dann als Basis für die klinische Anwendung dienten. Einen Schwerpunkt seiner Ausführungen stellten physikalische Grundlagen und deren Relevanz auf die Tätigkeit in der Periimplantitisbehandlung dar. Aus dem höchsten Norden der Republik kam das Autorenduo Dres. Bodo Ritschel und Peter Henriot (Norderstedt), welche vornehmlich den Er,Cr:YSGG-Laser („Waterlase“) vorstellten. Dr. Ritschel übergab nach einer kurzen Einführung das Wort an Dr. Henriot, der in zahlreichen klinischen Fallbeispielen und OP-Videos die Anwendung des hydrokinetischen Lasers in der Implantologie darzustellen vermochte. Eine ganze Anzahl attraktiver Firmenpodien und Limited Attendance Clinics konnte von den Kongressteilnehmern im Anschluss an das wissenschaftliche Programm besucht werden. Der Sonntag diente der Generalversammlung des DZOI mit Neuwahlen.









# Die „besondere Publikation“

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

Liebe Leserinnen und Leser,  
„Wissenschaftliche Studien gibt es wie Sand am Meer!“  
Diese Aussage mag zwar zutreffen, hilft in der täglichen  
Arbeit in der Zahnarztpraxis jedoch nicht unbedingt wei-  
ter. So wollen wir Ihnen mehrere Literaturangaben, auf

die wir bei unseren Recherchen gestoßen sind, in Ab-  
stractform zugänglich machen. „Kurz und knapp und  
doch praxisrelevant – dies ist unser Anliegen!“ Wir wün-  
schen Ihnen viel Spaß beim Lesen und Nutzen für Ihre Tä-  
tigkeit.

## Laser – What is it?

The word laser is an acronym for light amplification by stimulated emission of radiation. The radiation emitted by laser devices is nonionizing and does not produce the same harmful effects attributed to x-rays and other forms of ionizing radiation. Lasers were discovered in 1960 by Theodore H. Maiman and are used today in a great variety of applications, from compact disc players to laser eye surgery. Laser devices produce a very strong, coherent, directional, and monochromatic light beam, which can be controlled to perform special functions. The US Food and Drug Administration has approved the use of some types of lasers for medical and dental procedures. The carbon dioxide, neodymium:yttrium-aluminum-garnet (Nd:YAG), and argon lasers are among the most popular approved laser types used today in dental treatments.

Quelle: *J Esthet Restor Dent.* 2006;18(1):58. *AMQ Weekly Results: LASERS IN DENTISTRY.*

## „Die Erfolgspraxis“ – So erreichen Sie Ihre Ziele

Auch Zahnarztpraxen sind von den aktuellen sozio-ökonomischen Veränderungen erfasst. Dem daraus resultierenden Erfordernis der Entwicklung hin zum Dienstleistungsunternehmen müssen sich Praxisinhaber und Team unweigerlich stellen. Mit der Teamfortbildung „Die Erfolgspraxis“ soll ein Fundament für eine erfolgreiche Praxisführung gelegt werden. Praxiserfolg ist heute mehr denn je das Ergebnis eines optimalen Zusammenspiels der wichtigsten Erfolgsfaktoren. Dabei muss der Wandel zum Dienstleistungsunternehmen Zahnarztpraxis erfolgreich vollzogen werden, d. h. gemeinsam mit allen Mitarbeitern daran gearbeitet werden, die Leistung und Service-Orientierung der eigenen Praxis weiter zu erhöhen. Diese Entwicklung hin zu einer erfolgreichen Teamarbeit, bei der alle Beteiligten ihren Teil leisten, stellt den Zahnarzt vor neue Herausforderungen. Worauf es nach den einschlägigen Gesundheitsreformen und ihren Auswirkungen ankommt, und wie dies gemeinsam mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern umgesetzt werden kann, wird dieses Seminar aufzeigen. Schwerpunktthemen wie die Entwicklung eigener Praxiskonzepte, Patientengewinnung, -bindung und -kommunikation, Mitarbeiterführung und PR-Maßnahmen unterstützen den Zahnarzt auf dem Weg zu einer erfolgreichen Praxis. Die Informationen für die Praxismitarbeiter zeigen Wege zum funktionierenden Team, erklären die neue Rolle des

Patienten und geben Hinweise zur Praxisorganisation, Terminmanagement, Patientenführung und Service-Orientierung. Die Oemus Media AG präsentiert am 13.05.2006 in Bremen, am 09.09.2006 in Leipzig und am 18.11.2006 in Berlin in Kooperation mit New Image Dental, Deutschlands führender Unternehmensberatung für Zahnärzte, diese interessante Teamfortbildung. Wollen Sie Ihren derzeitigen Erfolg in Zukunft weiter ausbauen, oder sind Sie noch auf der Suche nach einem geeigneten Praxiskonzept? Dann versäumen Sie es nicht, einen der angebotenen Termine wahrzunehmen. Die Veranstaltung entspricht den Leitsätzen und Empfehlungen der KZBV vom 23.09.2005 einschließlich der Punktebewertungsempfehlung des Beirates Fortbildung der BZÄK vom 14.09.2005 und der DGZMK vom 24.10.2005, gültig ab 01.01.2006. Bis zu 8 Fortbildungspunkte können vergeben werden.

### Korrespondenzadresse:

Oemus Media AG

Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig

E-Mail: [info@oemus-media.de](mailto:info@oemus-media.de)

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





## Kongresse, Kurse und Symposien

Datum	Ort	Veranstaltung	Info/Anmeldung
07.–09. 07. 2006	Göttingen	Internationaler Kongress für Biologische Lasertherapie und Akupunktur	Web: www.egla.de
08./09. 09. 2006	Leipzig	3. Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
09. 09. 2006	Leipzig	Das Seminar „Die Erfolgspraxis“	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
13./14. 10. 2006	München	36. Internationaler Jahreskongress der DGZI	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
26.–28. 10. 2006	München	47. Bayerischer Zahnärztetag	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
17./18. 11. 2006	Berlin	10. LEC Laserzahnheilkunde-Einsteiger-Congress	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com

### Laser Journal

Deutsches Zentrum für orale Implantologie/  
Sektion Laserzahnmedizin

#### Impressum

Herausgeber:  
Oemus Media AG

Verleger:  
Torsten R. Oemus

Verlag:  
Oemus Media AG  
Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig  
Tel. 03 41/4 84 74-0 · Fax 03 41/4 84 74-2 90  
E-Mail: kontakt@oemus-media.de

Deutsche Bank AG Leipzig  
BLZ 860 700 00 · Kto. 1 501 501

Verlagsleitung:  
Ingolf Döbbbecke · Tel. 03 41/4 84 74-0  
Dipl.-Päd. Jürgen Isbaner · Tel. 03 41/4 84 74-0  
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller · Tel. 03 41/4 84 74-0

Chefredaktion:  
Dr. Georg Bach  
Rathausgasse 36  
79098 Freiburg im Breisgau  
Tel. 07 61/2 25 92

Redaktionsleitung:  
Katja Kupfer · Tel. 03 41/4 84 74-327

Redaktion:  
Kristin Urban · Tel. 03 41/4 84 74-3 25  
Antonia Köpp · Tel. 03 41/4 84 74-3 26

Korrektorat:  
Ingrid Motschmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 25  
Helga Friedrich · Tel. 03 41/4 84 74-1 26

Herstellung:  
Andrea Udich  
Tel. 03 41/4 84 74-1 15  
W. Peter Hofmann  
Tel. 03 41/4 84 74-1 14

Erscheinungsweise:  
Das Laser Journal – Zeitschrift für innovative Lasermedizin – erscheint 2006 mit 4 Ausgaben. Es gelten die AGB.

Verlags- und Urheberrecht:  
Die Zeitschrift und die enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlegers und Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.

Bei Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern nichts anderes vermerkt ist. Mit Einsendung des Manuskriptes gehen das Recht zur Veröffentlichung als auch die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten in deutscher oder fremder Sprache, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien an den Verlag über. Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Beiträge auf Formfehler und fachliche Maßgeblichkeiten zu sichten und gegebenenfalls zu berichtigen. Für unverlangt eingesandte Bücher und Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden.

Mit anderen als den redaktionseigenen Signa oder mit Verfasseramen gekennzeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Der Verfasser dieses Beitrages trägt die Verantwortung. Gekennzeichnete Sonderteile und Anzeigen befinden sich außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

Für Verbands-, Unternehmens- und Marktinformationen kann keine Gewähr übernommen werden. Eine Haftung für Folgen aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Falle ausgeschlossen. Gerichtsstand ist Leipzig.





