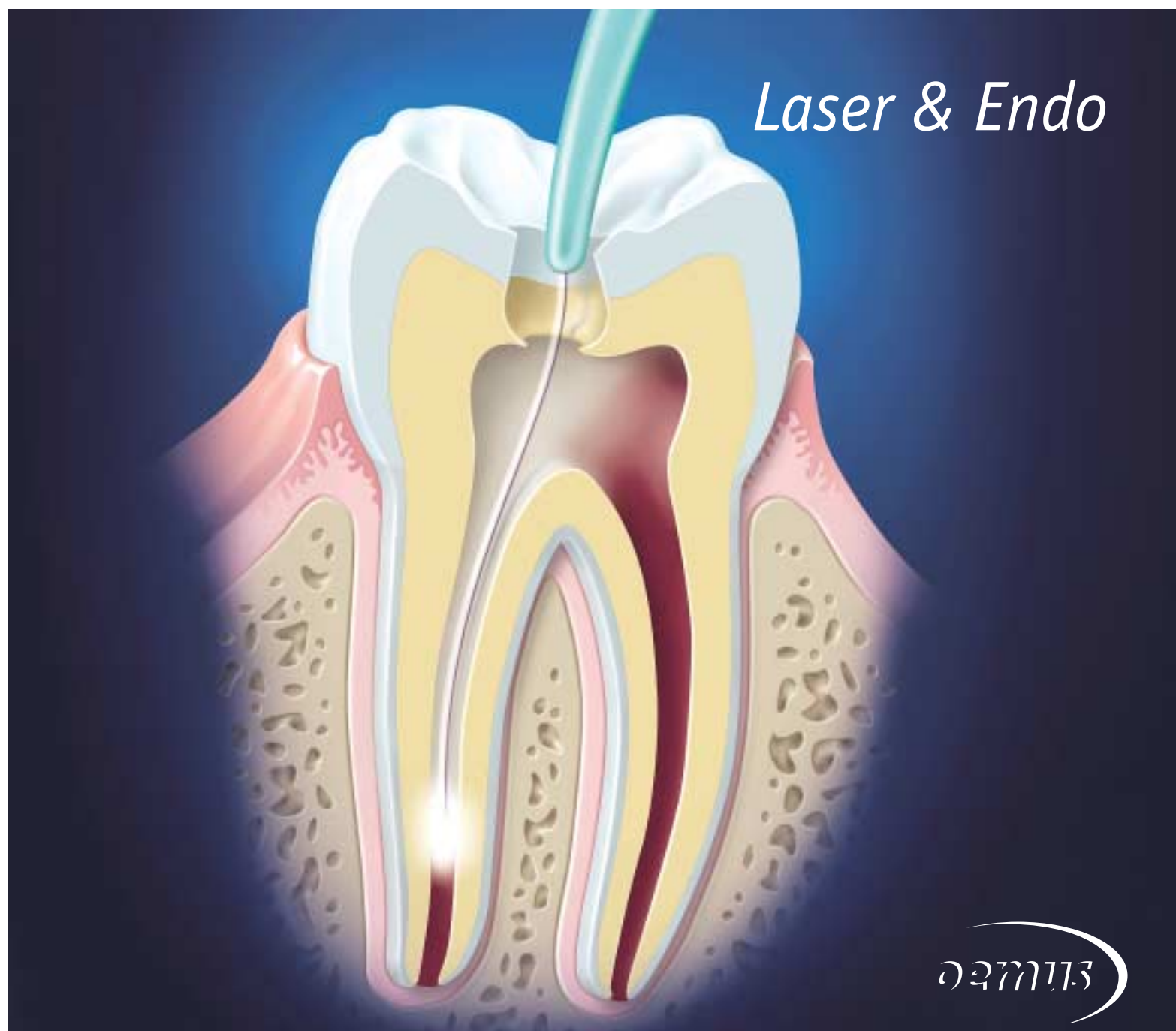


LASER JOURNAL

- _Marktübersicht** Er:YAG-Lasersysteme in der Zahnheilkunde *Marktübersicht*
Er:YAG-Laser/Kombilaser Er:YAG
- _Special** Einsatz von Lasersystemen in der Zahnheilkunde *Wo beginnt*
Endodontie?
- _Anwenderbericht** Er,Cr versus NiTi
- _Fachbeitrag** Diodenlaseraktiviertes Bleaching
- _Fallbericht** Wirksamer Schutz beim Laser-Bleaching
- _Fortbildung** Frühjahrssymposium des Deutschen Zentrums für orale Implantologie
DZOI – Expertenforum Laser in Albisano





Dr. Georg Bach

Hoppla, ja sind wir denn (schon) drin?

Liebe Leserinnen und Leser des Laser Journals,

viele haben bereits in der Ausgabe 8/2005 der zm (Zahnärztliche Mitteilungen) mit Wohlwollen zur Kenntnis genommen, dass der komplette Fortbildungsteil dieser ansonsten mit körperschaftlich-standespolitischen befassten Zeitschrift dem Thema „LASER“ gewidmet war. Den Autoren der einzelnen Beiträge an dieser Stelle ein herzliches Dankeschön für ihr Engagement und die gelungenen Ausführungen!

Das wohlige Gefühl setzte alleine schon deshalb ein, weil sich – wie ein Kollege treffend formulierte – die Erkenntnis: „In der zm zu sein, das ist schon was!“ in den Köpfen der Laserbefürworter und -anwender manifestierte.

Es kommt jedoch noch besser: Der frischgebackene Präsident der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde (DGL), Herr Professor Norbert Gutknecht, konnte in einem Mitgliedersreiben dieser Fachgesellschaft nicht ohne Stolz mitteilen, dass die seit Jahren angestrebte Assoziation mit der DGZMK (Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) nunmehr vollzogen sei. Insider wissen, dass diese „Geburt“ nicht die einfachste war, nein gar von jahrelanger Wehentätigkeit begleitet wurde! Doch das Ergebnis zählt und hier darf man – stellvertretend für alle, die hieran gearbeitet haben – ein weiteres Dankeswort an die „Macher“ richten, hier seien vor allem die Professoren Lampert, Frentzen und Gutknecht genannt.

Von dieser Entwicklung werden alle Laser-Anwender, ob Mitglied in dieser Fachgesellschaft oder nicht, profitieren! Eine Assoziation mit der altherwürdigen Mutter aller Fachgesellschaften ist ein Beweis für die Akzeptanz der Laserzahnheilkunde in Deutschland, eine Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit und der Ergebnisse, die selbst potenzielle Optimisten noch vor einem Jahrzehnt nicht für möglich gehalten hätten. Diese Assoziation holt die Laserei endgültig aus der „Schmuddelecke“, in die sie über Jahre von uns nicht wohl gesinnten Mitmenschen gesteckt wurde, und gibt unter anderem eine

ganz andere Diskussionsbasis bei forensischen Auseinandersetzungen oder Problemen mit Erstattungsstellen. Dieser Erfolg, ja ich möchte dies so bezeichnen, stellt aber auch eine Verpflichtung dar.

Es gilt unser aller Bestreben und unsere Tätigkeit mit dem Laser mehr in die anderen zahnmedizinischen Bereiche hineinzutragen, ferner gilt es hier auch Präsenz bei Veranstaltungen und Kongressen zu zeigen. Auch stehen die dringliche Überarbeitung einiger zu Unrecht sehr kritischer wissenschaftlicher Stellungnahmen anderer Fachgesellschaften zum Thema Laser an ... Sie sehen, es gibt genug zu tun!

Letztendlich gilt mein Dank aber IHNEN, liebe Leserinnen und Leser, gehören Sie doch zu denen, die in der täglichen Arbeit mit dem monochromatischen und kohärenten Licht über die zahllosen Behandlungserfolge, über die begeisterten Patienten und über die Erkenntnisse, die aus Ihrer Arbeit gewonnen werden konnten, genau den Schub für die Verbreitung des Lasers gegeben haben, der erforderlich war, um da hinzukommen, wo wir heute sind! Die oft zitierten „Parallele“ zur Verbreitung der Implantologie ist in diesem Punkte sicherlich nicht bemüht, ohne die Praktiker (mit deren Mut und deren Visionen) würden heute definitiv nicht jährlich eine halbe Million künstlicher Zahn Pfeiler alleine in Deutschland incorporiert werden.

Ein weiterer Abschnitt ist bewältigt. Ich freue mich auf weitere – mit Ihnen!

Seien Sie herzlich begrüßt!

Ihr Dr. Georg Bach

Inhalt

EDITORIAL

- 3 *Hoppla, ja sind wir denn (schon) drin?*
Dr. Georg Bach

MARKTÜBERSICHT

- 6 *Er:YAG-Lasersysteme in der Zahnheilkunde*
Dr. Georg Bach
- 7 *Marktübersicht Er:YAG-Laser/ Kombilaser Er:YAG*

SPECIAL

- 10 *Einsatz von Lasersystemen in der Zahnheilkunde*
Dr. Georg Bach
- 16 *Wo beginnt Endodontie?*
Dr. med. dent. habil. Friedhelm Bürger

ANWENDERBERICHT

- 21 *Er,Cr versus NiTi*
Dr. Bodo Ritschel, Dr. Mark Pomowski

FACHBEITRAG

- 25 *Diodenlaseraktiviertes Bleaching*
Tatjana Dosálová, Helena Jelinkova,
Devana Housova, Jan Sulc, Michal Nemeč,
Mitsunobu Miyagi, Aldo Brugnera Junior,
Fatima Zanin

FALLBERICHT

- 29 *Wirksamer Schutz beim Laser-Bleaching*
Dr. Rolf Lützenkirchen, Marc Gierich

BERICHT

- 31 *Über den Tellerrand geschaut ...*
Branden D. Tarlow, Hartmut K. Koeppen

PRAXISMANAGEMENT

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

FORTBILDUNG

- 39 *Die „besondere Publikation“*
Dr. Georg Bach
- 42 *Frühjahrssymposium des Deutschen Zentrums für orale Implantologie*
Dr. Georg Bach



Wo beginnt Endodontie?

Seite 16

FORTBILDUNG

- 46 *Gemeinsame Sitzung des DZOI-Vorstandes und der Sektion Laserzahnmedizin in Heidelberg*
Dr. Georg Bach
- 47 *DZOI – Expertenforum Laser in Albisano*
Dr. Georg Bach
- 49 *DZOI gründet neue Gesellschaften: DZOI Akademie und DZOI Dental Service*
Redaktion
- 34 *Herstellerinformationen*
- 50 *Kongresse, Kurse, Symposien/Impressum*

Er:YAG-Lasersysteme 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 Laserkavität nicht die Ansprüche bezüglich defi-

nierter 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 CO₂-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-pro-

thetischen 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



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



Modellname/Typ	Waterlase MD	Smart 2940 D	StarDuo	elexxion duros
Hersteller	Biolase Technology Inc.	DEKA/Ei.En.	Dental Laser Vertrieb GmbH	elexxion gmbh
Vertrieb	Biolase Technology Inc.	DEKA – DLS GmbH	Dental Laser Vertrieb GmbH	Direktvertrieb
Art des Lasers	Er, Cr:YSGG	Er:YAG-Laser	Kombilaser (Er:YAG und Diodenlaser)	Er:YAG-Laser
Wellenlänge	2.780 nm	2.940 nm	Er:YAG: 2,94 µm/Diode: 980 nm	2.940 nm
Betriebsart je Wellenlänge	gepulst	gepulst, variabler Puls hochfokussiert	Er:YAG: gepulst/Diode: gepulst/cw	gepulst
Pulsfrequenz je Wellenlänge	10–50 Hz einstellbar	bis 30 Hz	Er:YAG: 7–20 Hz/Diode: 1–500 Hz	4–25 Hz
Energiebereich je Wellenlänge	0,14 ms–0,7 ms/max. 300 mJ	bis 89 Joule/cm ² pro Puls	Er:YAG: 250–400 ms/Diode: 1–500 ms	50–1.000 mJ
Strahlenprofil je Wellenlänge	Multimode	Multimode	–	Multimode
Leistung je Wellenlänge	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
Laserleistung am Ende des Übertragungssystems je Wellenlänge	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
Lebensdauer der Röhre	keine Röhre vorhanden, da Festkörperlaser	keine definierte Begrenzung	keine definierte Begrenzung	keine Röhre vorhanden
Kalibrierungssystematik	intern	intern u. computergesteuerte Kalibrierung durch Messung der applizierten Leistung	intern/computergesteuert	interne Selbstkalibrierung
Indikationen	Schneiden und Abtragen aller natürlichen Gewebetypen im Mund, von Kariespräparation bis Gingivoplastie	empfohlen für sämtliche wissenschaftlich abgesicherten Indikationen der Wellenlänge 2.940 nm	Kavitätenpräparation, Kariesentfernung, Schmelzätzung, PA-Behandlung, Wurzelkanalsterilisation, Desensibilisierung, Fissurenversiegelung, Vitalamputation, Aphthen u. Herpes, Koagulation, Frenek-tomie, Gingivektomie, Ex- u. Inzisionen, Abdruckvorbereitung, Vestibulumplastik, Implantatfreilegg., Periimplantitis, Bleaching u.v.m.	Hartgewebearbeitung
Gewicht	34 kg	47 kg	50 kg	48 kg auf 4 Rollen
Maße (Höhe x Breite x Tiefe)	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
Garantiezeit	1 Jahr	2 Jahre, Verlängerung möglich	2 Jahre	2 Jahre
im Preis enthaltenes Zubehör	3 Laserschutzbrillen, 1 Handstück, Faser, Mikroskopset, Tipzylinder, 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
separat erhältliches Zubehör	div. Tips f. untersch. Applikationen (univers. Einsatz, Endodontie, Parodontologie, Chirurgie, etc.); Tip-Zylinder, Tip-Kontrollmikroskop	Scanner, dermatologische Handstücke; weitere Laserwellenlängen (Diode, Nd:YAG, CO ₂ , KTP) in separatem Gehäuse	je nach Bedarf	nicht notwendig
Bauartzulassung	CE 0050	CE 0459	beantragt	CE 0535
Preis (netto)	64.900,00 €	36.890,00 €	49.500,00 €	34.900,00 €

ELEXSION	KAVO	LIMMER LASER	OMNILAS	OMNILAS
				
elexsion delos	KaVo KEY Laser 3	UNILAS 2940 D	Opus Duo E	Opus Duo EC
elexsion gmbh	KaVo Dental GmbH	Limmer Laser GmbH	Lumenis Ltd.	Lumenis Ltd.
Direktvertrieb	Fachhandel	Limmer Laser GmbH	Lumenis Deutschland GmbH	Lumenis Deutschland GmbH
Kombilaser (Er:YAG und Diodenlaser)	Er:YAG-Laser	Er:YAG-Laser	Er:YAG-Laser	Kombilaser (Er:YAG und CO ₂ -Laser)
Er:YAG: 2.940 nm /Diode: 810 nm	2.940 nm	2.940 nm	2.940 nm	2.940 nm/10.600
variabler Puls	gepulst	gepulst	gepulst	gepulst/CW, gepulst, SP
Er:YAG: 1–25 Hz/Diode: 8–20.000 Hz	1–25 Hz	3–20 Hz	7–20 Hz	7–20 Hz/2–20 Hz, SP bis 5 kHz
50–1.000 mJ/2–4.000 mJ	–	–	250–400 ms	250–400 ms/2–200 ms, SP<500 ms
Multimode	–	TEM ₀₀ , Gauß	zylindrisch	zylindrisch/CW, Rechteck, Impulsspitzen
Er:YAG: 1–20 Watt/Diode: 0,01–30 Watt	6 Watt	15 Watt	20 W	20 W/10 W CW/6 W SP
Er:YAG: bis 20 Watt/Diode: bis 30 Watt	6 Watt	15 Watt	0,1–1,0 Joule	0,1–1,0 Joule/20 W, SP 10 W, Impulsspitzen bis 50 W
keine Röhre, beides Festkörperlaser	keine Röhre vorhanden, da Festkörperlaser	keine Röhre vorhanden, da Festkörperlaser	keine definierte Begrenzung	keine definierte Begrenzung
bei beiden elektronische Selbstkalibrierung	ja	intern	digitale Eigenkalibrierung über externes Messgerät	digitale Eigenkalibrierung über externes Messgerät
Er:YAG: Hartgewebeablation Diode: Chirurgie, Dekontamination in PA/ Endo, ÜZ, Bleaching, alle bekannten Softlaserindikationen	Parodontologie, konservierende Therapie, Endodontie, Chirurgie, Periimplantitis- therapie	Implantologie (Hartgewebe, Knochen, Implantatfreilegung), Karietherapie, Parodontologie, Endodontie, Peri- implantitis-Therapie, Chirurgie	Hart- und Weichgewebe	alle laserrelevanten Indikationen Chirurgie
58 kg auf 4 Rollen	70 kg	69 kg	50 kg	50 kg
90 x 50 x 60 cm	95 x 36 x 66 cm	75 x 38 x 70 cm	119 x 37 x 60 cm	119 x 37 x 60 cm
2 Jahre	1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr	1 Jahr
Komplettausstattung	3 Handstücke, 3 Laserschutzbrillen, Applikationshandbuch, Laserkurs, Schutzbeauftragtenzertifikat, Anwender- schulung, wissenschaftliche Studien	Spezialhandstück m. freier Strahlführ., 90° Umlenkung, beide m. Sprayvorrich- tung, Druckluft u. Wasserversorgung im Gerät integriert	1 Ersatzfaser, 4 Handstücke+Gingiva- abstandshalter, 20 Spitzen, 3 Schutz- brillen	1 Ersatzfaser Er:YAG, 4 Handstücke, Er:YAG+Gingivaabstandshalter, digitales Messgerät, 11 x 5 Spitzen, 5 CO ₂ -Hand- stücke, 3 Kombi-Schutzbrillen
nicht erforderlich	Laserkurs, Schutzbeauftragtenzertifikat, Anwenderschulung, wissenschaftl. Studien	Fokussierhandstück für dermatologische Indikationen	div. Spitzen, Handstücke	diverse Spitzen
CE 0535	CE 0123	CE 0482	CE 0473, ISO 9001	CE 0473, ISO 9001
44.900,00 €	47.000,00 €	34.000,00 €	39.900,00 €	59.500,00 €

Einsatz von Lasersystemen in der Zahnheilkunde

Eine Zusammenfassung aus Kongressen, Fortbildungen, Literatur und Recherchen

Die Laserzahnheilkunde in Deutschland, aber auch international, befindet sich momentan in einer durchaus kuriosen Situation. Einerseits wurde durch umfangreiche Forschungstätigkeit in den letzten Jahren ein beeindruckendes Maß an wissenschaftlicher Absicherung erreicht, andererseits wird der Laser an sich – durchaus auch vereinzelt von universitärer Seite her – in Frage gestellt.

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

Fest steht jedoch:

Lasersysteme werden in den letzten Jahren vermehrt und erfolgreich in der Zahnheilkunde eingesetzt. Hierbei muss unterschieden werden zwischen den beiden Lasertypen:

1. Soft- oder Therapielaser
2. Hardlaser

Synonym geführt werden so genannte Softlaser (oder besser Therapielaser), deren Befürworter eine „biostimulierende“ Wirkung auf Weichgewebe postulieren, diese emittieren Laserlicht im Milliwattbereich und sind als HeNe(Gas-)laser oder Diodenlaser auf dem Markt. Softlaser werden zur Therapie von Schmerzzuständen und oralen Wundheilungsstörungen eingesetzt. Auch Softlaser verfügen, was selbst vielen langjährigen Hardlaseranwendern nicht bekannt ist, über ein gerüttelt Maß an wissenschaftlicher Reputation; gerade aus dem osteuropäischen Raum liegen zahlreiche ernstzunehmende wissenschaftliche Arbeiten vor. Auch aus dem deutschsprachigen Raum liegen interessante Arbeiten vor; so berichten WARNCKE et al. in zahlreichen Berichten über eine signifikante Stimulanz der Mitochondrien nach Low-Level-Laser-Applikation; Folge hiervon ist eine Steigerung der lokalen ATP-Produktion in den betroffenen Zellen. Heilungs- und Regenerationsvorgänge können hierauf vermehrt einsetzen.

Von den Softlasern unterscheiden sich gänzlich die Hardlaser, welche für die Durchführung invasiver Behandlungsschritte geeignet sind. Viele Autoren haben betont, dass es DEN (UNIVERSAL-)Hardlaser für die zahnmedizinische Chirurgie schlechthin nicht gibt, vielmehr haben sich einzelne Wellenlängen für gewisse Anwendungen besonders empfohlen. Bedauerlicherweise werden im Gegensatz zu dieser wissenschaftlich abgesicherten Aussage immer wieder Versprechungen über einen „Allzweck-der-Universallaser“ gemacht; die kritiklose Übernahme dieser Behauptungen in ein Therapiekonzept kann dann schnell in Misserfolge münden.

Zudem werden auch Hardlaser für die Zahnheilkunde angeboten, die in anderen Bereichen der Medizin eingesetzt werden, deren Integration in die Zahnheilkunde jedoch auf Grund laserphysikalischer Gegebenheiten vollständig unsinnig ist.

Vorliegender Beitrag soll eine Zusammenfassung eines eingehenden Literaturstudiums und der Auswertung diverser Laser-Kongresse und Fortbildungen im Sinne eines „Common Sense“ geben.

Grundsätzliches zum Laser (in der Zahnheilkunde)

Aufbau eines Hardlasers

Im Wesentlichen setzt sich ein Hardlaser aus drei Komponenten zusammen:

- elektrische Steuereinheit
- Steuergerät für Pulsen und Dauer des Lasers
- Laserkopf

Durch Stimulation wird je nach Laserart ein Licht emittiert, welches besondere Eigenschaften aufweist:

- es ist monochromatisch (also besonders rein, es besteht nur aus einer einzigen Wellenlänge)
- es ist kohärent (die Wellen sind gleichgerichtet)

Je nachdem, welches aktive Medium zur Stimulation genutzt wird, kommt es zur Emission von Laserlicht verschiedener Wellenlängen, von denen jede ihre spezifischen Wechselwirkungen mit dem zu behandelnden Gewebe hat.

Diese Wirkungen können erwünscht sein (zum Beispiel Koagulation durch einen Laser zur Blutstillung nach einem chirurgischen Eingriff bei Patienten mit erhöhter Blutungsneigung), aber auch unerwünschter Natur sein (zum Beispiel Disruption bei einer Schnittführung, die zu einer Nekrose der Wundlefenzen führt).

Auf Grund dieser laserphysikalischen Gegebenheiten haben sich einige Laserarten herauskristallisiert, deren Einsatz in der Zahnheilkunde sinnvoll ist und auch als wissenschaftlich überaus abgesichert gelten kann.

Diese Lasertypen werden unter Punkt 3 ausführlich beschrieben.

Rechtliche Bestimmungen/Schutzausrüstung

Je nach Laserwellenlänge könnte eine direkte Belichtung des ungeschützten Auges erhebliche ophthalmologische Schäden hervorrufen. Aus diesem Grunde hat der Gesetzgeber klare Ansprüche an die Betreiber eines Hardlasers (der Betrieb muss auch behördlich gemeldet werden) definiert: Neben baulichen Gegebenheiten (Warnschild, Warnlampen und Sichtfenster) ist auch eine Schutzausrüstung erforderlich: Es müssen geeignete Schutzbrillen vorrätig gehalten und bei Laserbetrieb von allen Beteiligten getragen werden. Diese Aussage gilt nicht nur für Behandler und Assistenz und für den Patienten, sondern auch für weitere im Raum befindliche (Begleit-)Personen. Diese bedingt die Anschaffung von mindestens vier Schutzbrillen, nicht zwei, wie üblich von der Industrie mit einem Gerät mitgeliefert.

Die Brillen können in herkömmlicher Form, für Brillenträger auch als „Überbrille“ gestaltet sein. Die Wellenlängen, die das Schutzspektrum der Brille abdeckt, sind auf der Fassung vermerkt; nicht jede Laserschutzbrille ist für jeden Hardlasertyp geeignet und bietet die geforderte Schutzwirkung. Ferner muss der Betreiber des Lasers über eine Laserfachkunde verfügen; das hierfür erforderliche Wissen bekommt er durch Kurse an einschlägigen Instituten vermittelt.

Einsatz von Lasern in der Zahnheilkunde

Erbium:YAG-Laser und Er,Cr:YSGG (Waterlase)

Der Gedanke, Zahnhartsubstanz ohne rotierende Instrumente bearbeiten zu können, ist ein lang gehegter Traum in der Zahnheilkunde. Bereits zu 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 zum 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, den Erbium:YAG-Laser zu etablieren. Er:YAG und Er,Cr:YSGG sind die einzigen Laser, welche wissenschaftlich abgesichert, als geeignet bezeichnet werden dürfen, Zahnhartsubstanz bearbeiten zu können. In die Zahnhartsubstanz werden durch das Laserlicht kleine Defekte „geschossen“, die für eine retentiv verankerte Restauration optimale Haftbedingungen bieten. Hochinteressant ist in diesem Zusammenhang das gänzliche Fehlen von Wärme bei der Laserlichtapplikation (bedingt durch das Absorptionsverhalten). Allerdings sind an die Ränder der Laser-Kavität nicht die Ansprüche bezüglich definierter und eindeutiger Grenzfläche zu stellen, wie bei der mechanischen Präparation. Die Ulmer Arbeits-

gruppe um KELLER und HIBST regte nach entsprechenden In-vitro-Studien bei bestehenden marginalen Parodontopathien auch die Bearbeitung von Wurzelzement-Oberflächen mit dem Er:YAG-Laser an. Hier etablierte sich nun eine weitere Arbeitsgruppe um SCHWARZ und SCULEAN, die dem Er:YAG nicht nur die Fähigkeit zum Konkrementabtrag bei gleichzeitiger Dekontamination der gereinigten Wurzeloberflächen bescheinigten, sondern auch – nahezu sensationell – ein neues laserinduziertes Attachment feststellten.

Aktuelle Studien zeigen jedoch ein erheblich nüchterneres Szenarium auf; BRAUN, FRENTZEN und JEPSEN berichten in ihrer 2005 vorgestellten Studie, dass der KEY-Laser der Handinstrumentierung bezüglich Konkremententfernung eindeutig unterlegen sei. Waren beim klassischen Scaling mit Handinstrumenten weit über 90% der behandelten Zähne frei von Konkrementen, so konnte diese nur bei 77% der mit Laser-Scaling bearbeiteten Zähne festgestellt werden.

Seit einiger Zeit ist eine technische Weiterentwicklung des Er:YAG-Lasers auf dem Markt, der so genannte Er,Cr:YSGG-Laser, besser bekannt unter dem Namen Waterlase. Das Einsatzspektrum dieser Wellenlänge, deren Wirkweise auch mit dem (allerdings umstrittenen) Begriff Hydrokinese beschrieben wird, ist praktisch mit dem des Er:YAG deckungsgleich. Er,Cr:YSGG-Laser werden stets mit Wasserkühlung beschrieben. Einige Autoren (RICHTER et al.) beschreiben einen verbesserten Abtrag bei der Bearbeitung von gesundem Dentin im Vergleich zum Er:YAG an. Neuere case-reports geben auch die Möglichkeit der Osteotomie (MICHALIDES et al.) mit dieser Wellenlänge an. Hinsichtlich Wundrandbeschaffenheit und -breite ist der Er:YAG-Laser dem CO₂-Laser und der Diode bei der Schnittführung in der zahnärztlichen Chirurgie allerdings unterlegen.

Karbondioxidlaser

Gas- oder CO₂-Laser sind die am längsten auf dem Markt vertretenen Laser und werden seit Ende der 80er Jahre in der Zahnheilkunde eingesetzt. Sie emittieren Laserlicht der Wellenlänge 10,6 µm und absorbieren außerordentlich gut auf Wasser, was für ihre gute „Schneidewirkung“ in intraoralen (wasserenthaltenden) Geweben erklärt.

Das Laserlicht wird durch einen Spiegelgelenkarm oder eine Hohlfaser zum Zielort geleitet, was unter Umständen im Seitenzahngelände (auch unter Zuhilfenahme von Umlenkspiegeln) gewisse Handlungsschwierigkeit bereiten kann. Im zahnärztlichen Bereich haben vor allem ROMANOS (früher Frankfurt; jetzt New York) und DEPPE (München) das hohe Maß an Blutungsarmut beim Schneiden und das große Maß an Minimalinvasivität bei Vorgehen mit einem Glaslaser betont und dargestellt. So können nahezu alle chirurgischen Schnittführungen in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde mit einem CO₂-Laser durchgeführt werden, zum Beispiel:

- für Parodontal-OP (Lappenoperationen, Gingivektomie)
- für die Wurzelspitzenresektion

- für die Entfernung einer Schleimhautkapuze bei Dentitis difficilis
- für die Probiopsie
- für die Exstirpation benigner Weichteiltumoren.

Die Glaslaser der neuesten Generation werden auch ansatzweise in der Zahnhartsubstanzbearbeitung (kariöse Zahnhartsubstanz hat ein anderes Absorptionsverhalten als gesunde) eingesetzt, dies soll durch die Möglichkeit des „Superpulses“ ermöglicht werden. Es sei aber darauf hingewiesen, dass es zu dieser neuen Indikation noch re-

kunde in zahlreichen Indikationsstellungen erfolgen kann. Seine volle Berechtigung hat der Nd:YAG im Rahmen der Dekontamination keimbesiedelter Oberflächen. ROMANOS und NENTWIG stellen in aktuellen Studien die keimabtötende Wirkung bei Applikation von Nd:YAG-Licht geringer Leistungen hervor. Seinen Haupteinsatz erfährt der Nd:YAG jedoch bei der Endodontologie: Vor allem die Aachener Gruppe um GUTKNECHT sind wissenschaftlich überaus abgesicherte Daten über die Verwendung des Nd:YAG-Laser bei Wurzel-



lativ wenig internationale Literatur gibt. Für CO₂-Laser der ersten Generation gilt nach wie vor: Zahnhartsubstanzbearbeitung ist kontraindiziert.

Eine deutliche Erweiterung seines Einsatzspektrums erfuhr der CO₂-Laser durch die bahnbrechenden Arbeiten von DEPPE und Kollegen aus der Münchner Arbeitsgruppe. Bereits in einer 5-Jahres-Studie zusammengefasst vermochte der Lehrstuhlinhaber „Zahnärztliche Implantologie“ der Universität München darzustellen, dass der Einsatz des non ablativen CO₂-Lasers in der Periimplantitis-Therapie sinnvoll und nutzbringend ist.

Nd:YAG-Laser

Aus dem nordamerikanischen Raum wurden Anfang der 90er Jahre vor allem von MYERS und MYERS der Einsatz von Nd:YAG-Lasern propagiert. Heute erfolgt deren Einsatz vornehmlich in der Parodontologie, der zahnärztlichen Chirurgie und vor allem der Endodontologie.

Zu Unrecht trägt die Nd:YAG-Wellenlänge immer noch das Image, welches ihm zu Beginn der „Laser-Renaissance“ zugeordnet wurde.

Die damals angegebene Indikationsstellung nach Veränderung der Zahnzementoberflächen im Rahmen einer PA-Behandlung im Sinne einer „Laserkürettage“ wurden jedoch längst relativiert, da das Dehydrieren und Ablösen von Konkrementen mittels dieses gepulsten Lasers oftmals mit einer starken Temperaturerhöhung verbunden ist und so zu Schäden der Pulpa und der periodontalen Stützgewebe führen könnte.

Ähnlich wie bei den Diodenlasern sind die aktuellen Nd:YAG-Geräte der zweiten Generation mit deutlich verbesserter technischer Ausstattung auf den Markt gebracht worden, sodass deren Einsatz in der Zahnheil-

behandlungen zu verdanken. GUTKNECHT und Mitarbeiter haben in aufwändigen Studien nach intrakanalärer Nd:YAG-Laserbestrahlung eine „Verglasung“ der Kanalinnenwände marktoter Zähne festgestellt, welche zur Keimreduktion beiträgt und Seitenkanälchen verschließt, also die Erfolgsaussicht endodontischer Maßnahmen deutlich erhöht. Diese Forschungsergebnisse wurden durch MORITZ et al. (Universität Wien) eindrucksvoll bestätigt; das Eindringen des Laserlichtes bis 1.100 µm in die Seitenkanälchen eines marktoten Zahnes wurde zudem durch die umfangreichen Arbeiten von KREISSLER und Kollegen (Mainz) verifiziert. Bei solchen Maßnahmen sollten, um Hartgewebs- oder thermische Schäden zu verhindern, Laserleistung und Zeitdauer nach Vorgabe dieser wissenschaftlichen Daten gewählt werden. Da die Glasfaser, die das Laserlicht an den Zielort leitet, spröde ist, besteht die Gefahr des Faserabbruches. Eine laserendodontische Maßnahme (Kanaldekontamination) setzt deshalb ein streng einzuhaltendes Aufbereitungsprocedere nach der IAF-MAF- und FF-Technik voraus. Zähne mit radiologisch nachgewiesener abnormer Morphologie sind deshalb für die Laserendodontie kontraindiziert.

ANJO und TAKEDA berichteten jüngst (2005) über einen weiteren außergewöhnlichen Einsatz der Nd:YAG-Wellenlänge; die Autoren beschrieben eine signifikante Verkürzung der für eine Entfernung von Wurzelfüllmaterial im Rahmen einer Endorevision benötigten Zeit im Vergleich zu konventionellen (Gades/Glidden/K-Feilen) Methoden. Sie lobten auch die Effizienz dieses Verfahrens.

Als weitere Einsatzmöglichkeit des Nd:YAG-Lasers wird die Konditionierung des Zahnschmelzes vor Fissurenversiegelung angegeben. Dabei wird zur Erzeugung hö-

herer Absorption ein Verstärkerlack aufgetragen. WITTSCHIER beschreibt zudem den Erfolg versprechenden Einsatz dieser Wellenlänge im Rahmen der „kleinen zahnärztlichen Chirurgie“.

Diodenlaser

Diodenlaser sind seit Mitte der 90er Jahre auf dem Dentalmarkt erhältlich, sie bringen einige besondere materialspezifische Eigenschaften ein, die ihren Einsatz in der Zahnmedizin interessant machen. Wegen ihrer geringen Abmessungen beanspruchen die Geräte wenig Platz; ferner erfolgt die Erzeugung des Laserlichts direkt durch kohärente Kopplung nach Anlegen elektrischer Energie am Halbleiter. Da bei diesem Lasertyp Strom direkt in Laserlicht umgewandelt werden kann („Injektionslaser“), wird ihm weltweit große Beachtung geschenkt. Ein moderater Stromverbrauch im Vergleich zu anderen Lasersystemen (Diodenlaser werden bei 2–10 Volt betrieben) ist ein weiterer Pluspunkt für dieses System. Zudem ist die Leistung der Diodenlaser im Vergleich zu anderen Hardlaser-Produkten recht hoch.

Diodenlaser stellen momentan ca. 40% des deutschen Dentallasermarktes. Einige auf dem Markt befindliche Diodenlaser können leistungsmäßig so (herunter) geregelt werden, dass diese auch als Softlaser eingesetzt werden können. Um den Diodenlaser hat sich im vergangenen Jahrzehnt vor allem die Freiburger Arbeitsgruppe (KREKELER–SCHMELZEISEN–MALL und BACH) verdient gemacht; eine eindrucksvolle Bestätigung ihrer Forschungsergebnisse erfuhren sie durch die Arbeiten von KREISSLER (Mainz) und MORITZ (Wien), die darüber hinaus noch weitergehende Aussagen treffen konnten: Keimbeseidelte Oberfläche, wie sie dem Therapeuten gerade bei Periimplantitis und der Parodontitis marginalis oftmals Schwierigkeiten bereiten, können mit Diodenlaserlicht bestrahlt und damit dekontaminiert werden.

Durch einen photothermischen Diodenlaser-Effekt werden die Keime abgetötet. Leistung und Applikationsdauer des Laserlichtes werden so gewählt, dass es nicht zu thermischen Schäden an Pulpa und Knochen oder Hartsubstanz kommt; die Gewebeerwärmung bei Verwendung der Leistungs- und Zeitparameter, die voll ausreichen, um das gramnegative anaerobe Spektrum zu schädigen, liegt bei 1,9°C. Eine Schädigung periodontaler oder auch periimplantärer Strukturen kann somit ausgeschlossen werden.

BORRAJO und CASTRO betonen in ihrer im Dezember des vergangenen Jahres veröffentlichten Studie die hohe Wertigkeit der zusätzlich zu Scaling und Root planing durchgeführten Diodenlaserdekontamination unter

dem Gesichtspunkt des Langzeiterfolges. STOLL, BÄHR und BACH empfehlen als Ergebnis einer Zwei-Jahres-Studie eine Kombinationstherapie aus Diodenlaserdekontamination und Augmentation mit Ostim zur Therapie der Periimplantitis. Neben der hohen Sicherheit des Verfahrens erwähnen die Autoren auch die einfache Erlernbarkeit der OP-Technik, die diese auch für den ungeübten Kollegen attraktiv macht.

Diodenlaser werden auf Grund ihrer guten Absorption auf der oralen Schleimhaut erfolgreich zu Schnittführungen eingesetzt und sind schließlich auch geeignet zur Behandlung überempfindlicher Zahnhälse, für Fissurenversiegelung und Endodontie. Eine wesentliche Weiterentwicklung erfuhren die Diodenlaser mit der Einführung der Hochpulstechnik, welche das Schneideverhalten in erheblichem Maße verbessert.

WETTER, WALVERDE und EDUARDO beschreiben ferner den effektiven Einsatz des 960nm Diodenlasers im Rahmen des Bleaching (2004), verweisen jedoch auf die im Vergleich zur Xenon-Lampe deutlich höhere Erwärmung der bestrahlten Zahnoberfläche.

Mehrwellenlängenlaser

Die Erkenntnis, dass jede Wellenlänge ihre spezifischen Indikationen hat, führte zur Entwicklung von Geräten mit mehreren (zumeist zwei) Wellenlängen. Damit wurden Geräte mit möglichst breitem Einsatzspektrum geschaffen.

Allen auf dem deutschen Markt vertretenen Mehrwellenlängenlasern

gemein ist die Integration der Er:YAG-Wellenlänge, die eine Zahnhartsubstanzbearbeitung ermöglicht, kombiniert wird diese mit einer Wellenlänge, die für die Weichteilchirurgie geeignet ist.

Weitere Laserwellenlängen

Neben den bereits beschriebenen Hardlasersystemen werden auch einige weitere Wellenlängen in der Zahnheilkunde eingesetzt, die sich allerdings bis dato noch nicht richtig etablieren konnten: Der Argonlaser (blaues Licht 488 nm) kann zur Härtung von Compositen und zum Laser-Bleaching (grüne Wellenlänge 514,5 nm) verwendet werden. Der Holmium:YAG-Laser (2.100nm) wird vor allem für kleinere zahnärztliche Eingriffe verwendet. Der als Diodium angebotene diodenlasergepumpte Nd-Laser deckt exakt das Spektrum eines konventionellen Nd:YAG-Lasers ab.



Diskussion

Die zu Beginn der neunziger Jahre des vergangenen Jahrtausends zu verzeichnende, schier unglaubliche Laser-euphorie ist verfliegen und hat nach einer kurzen Ernüchterungsphase nun einer selbstbewussten engagierten Laserzahnheilkunde Platz gemacht, die konsequent ihren Weg geht und stetig weitere Verbreitung findet.

Vor allem die Erkenntnis, dass der Lasereinsatz in der Zahnmedizin keine grundsätzlich neuen Therapieformen ermöglicht, hatte viele Anwender und Interessierte enttäuscht. Sie mussten erkennen, dass lediglich die Integration des Lasers in bestimmte Therapieschemata die Ergebnisqualität unseres zahnärztlichen Handelns erheblich zu steigern vermag und damit genau den Mosaikstein darstellt, den die zahnärztlichen Therapeuten lange gesucht haben.

Verwirrend war zunächst die Vielzahl der angebotenen Laserwellenlängen, zumal auch Geräte mit Wellenlängen auf dem Dentalmarkt waren, die auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften überhaupt nicht für die Zahnheilkunde nutzbar sind. Die oft überfrachteten Versprechungen der Anbieter und Depots taten ein Übriges. Hier hat sich eine klare Bereinigung der Situation ergeben. So haben die vergangenen Jahre „Licht ins Dunkel“ gebracht, sodass folgende Aussagen zu Recht getroffen werden können:

Zusammenfassung

Dioden- und CO₂-Laser sind für die chirurgisch-zahnärztliche Schnittführung besonders geeignet, Neodym-YAG- und Erbium:YAG-Laser (und der Er,Cr:YSGG) bedingt. Die Schnittbreiten der beiden erstgenannten Laser sind denen des Skalpell sehr ähnlich; durch die geringe Eindringtiefe dieser beiden Laser ins Gewebe (1,5–2,0 bei der Diode; 0,1 mm beim CO₂-Laser) ist die Zone der thermischen Schädigung und Randnekrose bei korrekter Wahl der Laserparameter sehr klein.

Erbium:YAG-Laser und der artverwandte Er,Cr:YSGG (Millennium Waterlase) sind momentan die einzigen Laserquellen, die zur Zahnhartsubstanzbearbeitung geeignet sind, ihre Domäne ist die konservierende Zahnheilkunde. Der Nd:YAG-Laser wird vor allem in der Endodontie und der Therapie marginaler Parodontopathien eingesetzt, ähnliches gilt für diodenlasergepumpten Nd-Laser („Diodium“). Diodenlaser werden in der zahnärztlichen Chirurgie (Schnittführung) mit Erfolg eingesetzt, vor allem aber betonen viele Autoren ihre hohe Wertigkeit bei der Dekontamination keimbeseidelter Oberflächen im Rahmen einer marginalen Parodontopathie oder der Periimplantitis.

Korrespondenzadresse:

Dr. Georg Bach

Rathausgasse 36

79098 Freiburg im Breisgau

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

LASERZAHNHEILKUNDE Handbuch '05

Mit dieser Publikation legt die Oemus Media AG ein aktuelles Kompendium zum Thema Laser in der Zahnarztpraxis vor. Im Handbuch Laserzahnheilkunde informieren renommierte Autoren aus Wissenschaft, Praxis und Industrie über die Grundlagen der Lasertechnologie und geben Tipps für den Einstieg in diesen Trendbereich der Zahnheilkunde sowie dessen wirtschaftlich sinnvolle Integration in die tägliche Praxis. Zahlreiche Fallbeispiele und ca. 130 farbige Abbildungen dokumentieren die breite Einsatzmöglichkeit der Lasertechnologie.

Relevante Anbieter stellen ihr Produkt- und Servicekonzept vor. Thematische Marktübersichten ermöglichen die schnelle Information über CO₂-Laser, Er:YAG-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser und Softlaser. Präsentiert werden bereits eingeführte Produkte sowie Neuentwicklungen, die neue Potenziale erschließen.

Das Kompendium wendet sich an Einsteiger und erfahrene Anwender, die in der Laserzahnheilkunde eine vielversprechende Chance sehen, ihr Leistungsspektrum zu erweitern und damit die Zukunft ihrer Existenz zu sichern.



50,00 € zzgl. MwSt. + Versand

ab sofort Faxbestellung unter 03 41/4 84 74-2 90

Verbindl. Bestellung (kein Rückgaberecht)

___ Exempl. Handbuch 2005 Laserzahnheilkunde

Stempel

Datum/Unterschrift

Wo beginnt Endodontie?

Endodontie durchführen – mit Laser Endodontie vermeiden

Lasergeräte erzeugen nach dem Prinzip der stimulierten Strahlungsemission eine hochenergiereiche Strahlung, deren thermische Wirkung im Bereich der Medizin und Zahnmedizin zur Temperatursteigerung dient. Dies kann zu Gewebeeränderungen, Koagulationen, Karbonisationen, Gewebsverdampfung und zur Keimreduktion bzw. Sterilisation führen.

DR. MED. DENT. HABIL. FRIEDHELM BÜRGER/ALZEY

So ist Keimfreiheit oder Keimreduktion in Wundgebieten, parodontalen Taschen, kariös bedingten Kavitäten, der Zahnhartsubstanz aber auch im Bereich infizierter Wurzelkanäle mittels Laser möglich.

Seit über 100 Jahren bemüht sich die Zahnmedizin mit stetig wachsenden Erfolgchancen um die Zahnerhaltung. Neben Prophylaxe, Diagnostik und Kariestherapie ist hierbei ein Schwerpunkt die Endodontie. Gemäß Definition des Lexikons für Zahnmedizin, Autor Ernst Lauterbach, bedeutet Endodontie: Lehre von Aufbau, Biologie, Pathologie, Diagnostik sowie Therapie der Pulpa und periapikalen Region (Abb. 1). Erste Aufgabe der Endodontie ist die Vitalerhaltung des Zahnmarks. Die Basis für Wurzelbehandlungen ist, dass bei geeigneter Therapie ein pulpentoter Zahn vom Organismus toleriert wird und funktionstüchtig bleibt. An eine erfolgreiche endodontische Therapie stellt man die Kriterien: Schmerzfreiheit und Funktionstüchtigkeit des Zahnes; im Anschluss an die Behandlung darf sich im Röntgenbild keine Veränderung des Desmodontalspaltes zeigen, die auf ein pathologisches Geschehen im periapikalen Raum deuten lässt (Abb. 2). Die Endodontie beginnt beim angeschnittenen Dentin, bei der Pulpitisprophylaxe, zum mindesten bei der Caries profunda. Das Endodont ist das Innere des Zahnes; Bezeichnung für Pulpa, Wurzelkanalsystem, Dentin eines Zahnes und periapikale Region.

Unter Endodontie im engeren Sinne verstehen wir also die Aufbereitung, Säuberung und schließlich den dichten Verschluss des Wurzelkanals. Diese Definition ist aber nicht vollständig richtig und vermittelt einen falschen Eindruck. Es gibt nämlich nicht einen Wurzelkanal, sondern korrekterweise ist von einem Wurzelkanalsystem auszugehen (Abb. 3). Dazu gehört der Wurzelkanal, respektive mehrere Kanäle, eventuell vorhandene Neben- oder Seitenkanäle, Ramifikationen im Bereich des apikalen Deltas und eine schier unzählbare Anzahl von Dentinkanälchen. In diesem Wurzelkanalsystem, das ursprünglich von vitalem Gewebe durchzogen wurde, finden nun die pathologischen Veränderungen, Infektionen und sämtliche Reaktionen auf diese Reize sowie schlussendlich die infektiöse Zersetzung des ursprünglich vitalen Pulpengewebes, der Odontoblastenfortsätze mit all seinen anatomischen und histologischen Bestandteilen statt. Die Zahnhartsubstanz ist somit durchzogen von einem System von Kanälen, Kavitäten und Ramifikationen unterschiedlichen Durchmessers. Während uns der Ausdruck Wurzelkanal eher an ei-

nen Schornstein erinnert, den es durch die Wurzelkanalbehandlung zu reinigen (zu putzen) gilt, ist ein endodontischer Eingriff, der die weitestmögliche Entkeimung des Wurzelkanalsystems zum Ziel hat, ein komplexer und immer nur unvollständig zu erreichender Vorgang. Diesem Ziel kommen wir mit all unseren Bemühungen

- Trepanation
- Extirpation
- Aufbereitung
- Spülung, Trocknung
- medikamentösen Einlagen
- Anwendung physikalisch chemischer Methoden
- Wurzelkanalfüllung

mit Erfolg nur zu etwa 60 bis 70 % nach. Somit sind je nach Ausgangssituation und anatomischen Variationen Erfolgs- und Misserfolgsraten vorgegeben (Abb. 5).

Während die häufigste Ursache für den endodontischen Misserfolg nach wie vor nicht gefundene zusätzliche Wurzel- oder Nebenkanäle sind, zeigt auch die wandständigste Wurzelfüllung nur den Erfolg unserer Bemühungen, den oder die Hauptkanäle, eventuell einschließlich einiger weniger Ramifikationen, röntgendicht zu verschließen. An einen vollständigen Verschluss des gesamten Wurzelkanalsystems ist überhaupt nicht zu denken und röntgenologisch ist es nach wie vor nicht darstellbar.

Wenn nun all unsere Bemühungen, die Wurzelkanäle aufzubereiten, zu säubern und zu verschließen, unvollständig bleiben und wir mit Handinstrumenten, rotierenden Instrumenten, Ultraschall und sonstigen Methoden der mechanischen, chemischen oder medikamentösen Endodontie nur Teilerfolge erzielen, stellen sich zwei wichtige Fragen:

1. Können wir mittels Laser und der energiereichen Photonenstrahlung eine Verbesserung unserer Endodontie erzielen?
2. Bietet der Laser im Vorfeld einer endodontischen Maßnahme Möglichkeiten, einen solchen Eingriff gar nicht erst durchführen zu müssen?

Prävention ist besser als Therapie. Das wissen wir. Wenn es uns also gelingt, durch geeignete Maßnahmen eine Alternative zur konventionell erforderlichen „Wurzelkanalbehandlung“ mittels Laser zu eröffnen, ist dies im eigentlichen Sinne kein endodontischer Eingriff, wenn auch nach lexikalischer Definition in die Endodontie eingeschlossen. Verhindert der Einsatz moderner Technologien, wie unterschiedliche Laseranwendungen sie bieten, es gar

nicht erst zu einem „Endofall“ kommen zu lassen, erhöht dies die Chance der Zahnerhaltung.

Welche Möglichkeiten bestehen?

Ganz am Anfang steht die Diagnostik. Neben den bekannten Methoden, klinische Untersuchung (visuell, instrumentell), röntgenologische Befundung und Vitalitätstest stehen heute u. a. die Kariesdetektion mittels Laserfluoreszenzdiagnostik als zusätzliche objektivierende Kariesdiagnostik und ergänzend zur thermischen Vitalitätsprobe die Laserdopplerflussmessung zur Verfügung. Beide Methoden nutzen Laserstrahlen, um unsere diagnostischen Informationen, die wichtig für den Zahnerhalt sind, zu verbessern. Die Laserdopplerflussmessung gibt patientenunabhängige Informationen, ob das pulpale Gewebe regulär durchblutet wird. Ergibt diese Untersuchung ein negatives Ergebnis, ist eine endodontische Behandlung mit Sicherheit indiziert. Auch die Kariesdiagnostik kann dazu beitragen, bereits frühzeitig, okkulte unterminierende Karies zu diagnostizieren und somit weiterer Destruktionen der Zahnhartsubstanz zuvorzukommen. Neben dem Trauma ist die Caries profunda die Hauptursache für Erkrankungen der Pulpa. Trotz aller klinischen, histologischen und pathologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Erkrankungsformen der Pulpa führen diese klinisch immer zum selben Ergebnis: Der Zahn wird wurzelbehandelt. Gewinnt der Behandler also durch Laser-

dopplerflussmessungen wichtige Informationen, sind denkbare Alternativen zur Wurzelbehandlung möglich. Ebenso eröffnet die erweiterte Kariesdiagnostik mittels Laserfluoreszenz rechtzeitige konservierende Maßnahmen statt eine Wurzelbehandlung einzuleiten. Auch hierbei ist der Laser wiederum hilfreich (Abb. 4). Erbium-YAG- und Erbium-Chrom-YSGG-Laser beispielsweise eignen sich besonders für die Präparation der Zahnhartsubstanz. Auf Grund ihrer Absorption im Hydroxylapatit und Wasser sind sie geeignet Schmelz und Dentin abzutragen. Insbesondere im pulpenahen Bereich ist nicht nur die reduzierte Schmerzhaftigkeit der Laserpräparation von Vorteil, sondern der Erbium-YAG- aber auch der Erbium-Chrom-YSGG-Laser erzeugen neben der thermischen Wirkung auch nicht-lineare-Effekte (Abb. 6). Darunter ist zu verstehen, dass sich durch die energiereiche Strahlung ein Plasma bildet. Dieses Plasma trägt die Zahnhartsubstanz im Mikrometerbereich sicher ab und modifiziert die kristalline Struktur der Zahnhartsubstanz.

Verschiedene Autoren postulieren eine erhöhte Härte, erhöhte Kariesresistenz, reduzierte Säurelöslichkeit und gesteigerte Dichte. Die thermische Wirkung hinterlässt eine keimreduzierte bzw. keimfreie Oberfläche. Wir erinnern uns, die Ursache der Karies sind Bakterien. Ein keimreduzierter gehärteter Kavitätenboden mit reduzierter Permeabilität durch teilweise obturierte Dentinkanälchen führt zu einer höheren Erfolgschance der konservierenden Füllungstherapie, statt als Komplikation die nachfolgende Endodontie oder Trepanation im kariösen oder gesunden

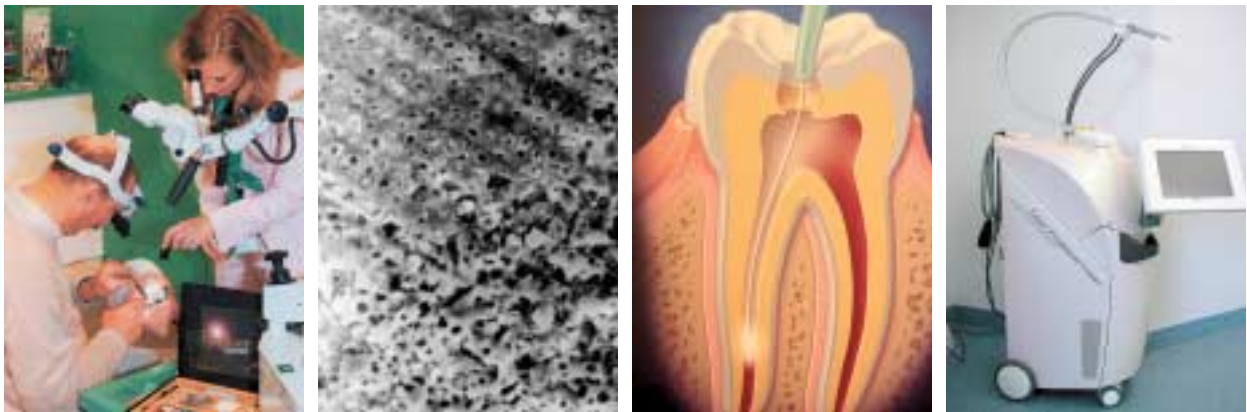


Abb. 1: Moderne Endodontie hat viele innovative Aspekte. (Quelle: Zahnärztliche Mitteilungen 95, Nr. 9 vom 01. 05. 2005, Seite 102) – Abb. 2: Das Wurzelkanalsystem besteht aus Haupt-, Nebenkanälen, Ramifikationen und Dentinkanälchen. – Abb. 3: Die energiereiche Laserstrahlung durchdringt die gesamte Zahnhartsubstanz/Wurzelkanalsystem. (Quelle: Firma Schütz-/Weil-Dental) – Abb. 4: Mittels Erbium:YAG-Laser ist die keimreduzierte, schmerzfreie und keimreduzierende Präparation kariöser Läsionen effektiv und effizient möglich.



Abb. 5: Im mikroskopischen Bild zeigen sich oft Seiten- und Nebenkanäle. (Quelle: Zahnärztliche Mitteilungen 95, Nr. 9 vom 01. 05. 2005, Seite 70) – Abb. 6: Kavitätenpräparation mittels Erbium:YAG-Laser. – Abb. 7: Mittels Laser-Fluoreszenz-Diagnostik kann Karies frühzeitig und sicher diagnostiziert werden.



Abb. 8: Mittels Laser-Fluoreszenz-Diagnostik kann Karies frühzeitig und sicher diagnostiziert werden. – Abb. 9a: Dekontamination des pulpennahen Dentins mittels Nd:YAG-Laser. – Abb. 9b: Dekontamination von kariös verändertem Dentin zur Bakterienreduktion des pulpennahen Kavitätenbodens.



Abb. 10: Koagulation im Bereich einer Pulpentrepansionsstelle. Der Laser erzeugt Hämostase und reduziert die Keimzahl im Bereich der Trepansionswunde signifikant. – Abb. 11: Applikation der Laserenergie im Wurzelkanalsystem gemäß Anwendungsprotokoll nach Gutknecht. – Abb. 12: Zustand nach Wurzelfüllung und Laserdekontamination des Wurzelkanals. Überpresstes Wurzelfüllungsmaterial ist in dem lateralen Granulom sichtbar. – Abb. 13: Trotz geplanter, aber von dem Patienten abgesagter Wurzelspitzenresektion, Zustand sechs Monate nach WF und Laserwurzelkanaldekontamination. Patient ist beschwerdefrei. Das überpresste Material bereits partiell resorbiert und das laterale Granulom nahezu vollständig reossifiziert.

Dentin zum Ausgangspunkt weiterer endodontischer Maßnahmen zu ersetzen.

Die mittels Laserdiagnostik rechtzeitig eingeleitete Kariestherapie, ergänzt durch die Laserkavitätenpräparation, insbesondere im pulpennahen Bereich, vermeidet unter gegebenen Voraussetzungen die Wurzelkanalbehandlung (Abb. 7 und 8). Nicht nur der Erbium:YAG-Laser, sondern auch andere Wellenlängen sind auf Grund ihrer Absorptionseigenschaften in Pigmenten, wie wir sie im kariös veränderten Dentin vorfinden, geeignet, den Kavitätenboden, insbesondere im pulpennahen Bereichen, zu dekontaminieren. Somit ist die Keimreduktion in diesem Bereich nicht nur dem Erbium:YAG-Laser vorbehalten.

Ist es im Rahmen einer Kavitätenpräparation dennoch zu einer Perforation, Trepansion oder Mikrotrepansion in gesundem oder sogar in kariös verändertem Dentin gekommen, bietet der Laser die Möglichkeit, einen Erfolg versprechenden Versuch zu starten, auch hier den endodontischen Eingriff zu vermeiden. Erfolg versprechend ist bei konventionellem Vorgehen die so genannte „P-Behandlung“, falls accidentell im gesunden Dentin trepaniert wird und bei einem jugendlichen Patienten diese Trepansionsstelle unmittelbar unter sterilen Kautelen versorgt wird. Dies sind eine Menge Voraussetzungen für den Erfolg (Abb. 9a und 9b). Steht allerdings ein Lasersystem zur Verfügung, mit dem Keime im Bereich der Dentinwunde und der eröffneten Pulpa eliminiert werden, so erhöht dies auch unter ungünstigeren Voraussetzungen als den o. g. die Erfolgchancen, da zusätzlich durch die thermische Wirkung der Laserstrahlung Blutungen der eröffneten Pulpa gestillt werden und ein bakteriendichter Ver-

schluss mittels Unterfüllung und Deckfüllung sicher zu applizieren ist. Die Erfolgchancen, eine Wurzelbehandlung zu umgehen, sind hoch (Abb. 10).

Ist es aber dennoch nötig und unumgänglich, eine endodontische Maßnahme durchzuführen, kann der Laser genutzt werden, um die in Vergessenheit geratene Vitalamputation auszuführen. Hierbei ist es möglich, den vitalen Anteil der Pulpa im Wurzelkanal zu belassen und lediglich den Teil der erkrankten Pulpa im Sinne einer Amputation der Kronenpulpa, oder eventuell im koronalen Drittel des Wurzelkanals, zu entfernen. Mittels Laser kann das Weichgewebe des zu amputierten Pulpenanteils koaguliert und verdampft werden. Die dabei erzeugte Keimreduktion sowie die Hämostase des Pulpenstumpfes ermöglicht den dichten Verschluss im koronalen Teil, während bei konventioneller Vorgehensweise auftretende Blutungen diesen Verschluss häufig verkomplizieren. Vorteilhaft anzuwenden ist die Vitalamputation dort, wo bei Jugendlichen das Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen ist oder bei älteren Patienten aus anatomischen Gründen die vollständige Aufbereitung des Wurzelkanalsystems bis in den Bereich des physiologischen Apex nicht möglich erscheint. Wie in vielen Veröffentlichungen dargestellt, ist der erfolgreiche Abschluss einer Wurzelkanalbehandlung davon abhängig, dass das Wurzelkanalsystem möglichst keimfrei, frei von organischen Gewebsanteilen und dicht verschlossen wird (Abb. 11). Dabei ist bekannt: Nicht das, was in den Wurzelkanal hineinkommt, sondern das, was wir im Rahmen der Endodontie entfernen, ist für den Erfolg ausschlaggebend.

Letzten Endes soll die Wurzelfüllung, egal welches Mate-

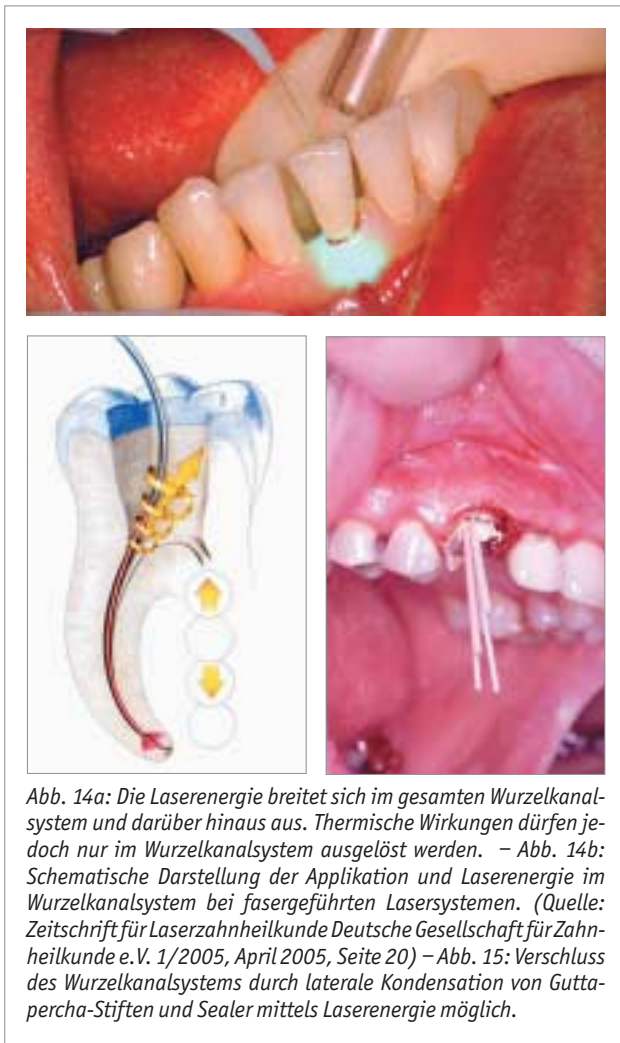


Abb. 14a: Die Laserenergie breitet sich im gesamten Wurzelkanalsystem und darüber hinaus aus. Thermische Wirkungen dürfen jedoch nur im Wurzelkanalsystem ausgelöst werden. – Abb. 14b: Schematische Darstellung der Applikation und Laserenergie im Wurzelkanalsystem bei fasergeführten Lasersystemen. (Quelle: Zeitschrift für Laserzahnheilkunde Deutsche Gesellschaft für Zahnheilkunde e.V. 1/2005, April 2005, Seite 20) – Abb. 15: Verschluss des Wurzelkanalsystems durch laterale Kondensation von Guttapercha-Stiften und Sealer mittels Laserenergie möglich.

rial oder welche Vorgehensweise wir favorisieren, nur dazu dienen, eine sichere Obturation zu gewährleisten, damit es nicht zu einer Granulation der Keime und der organischen Gewebsanteile in der Folge kommen kann. Natürlich sind eine Reihe Forderungen an die Wurzelkanalfüllung zu stellen, wie z. B. dass sie biokompatibel ist, röntgenologisch darstellbar, den Kanal dauerhaft und stabil ausschließt und weitere Eigenschaften gewährleistet. (Vergleiche Laser in der Endodontie MORITZ, SCHOPP, KLIMSCHA, GOHARKHAY in Zeitschrift für Laserzahnheilkunde 1/2005 Ausgabe April, Seite 13–20). Die Anwendung des Lasers im Rahmen der Wurzelkanalbehandlung führt insbesondere bei wiederholter Ausführung zu einer signifikanten Reduktion der Mikroorganismen und der organischen Gewebsanteile (Abb. 12 und 13). Viele Autoren u. a. GUTKNECHT, STABHOLZ, SPEER, MORITZ u. a. weisen auf die keimreduzierende Wirkung des Lasers im Wurzelkanalsystem hin. Sowohl bei Gangrän als auch bei Vitalextraktionen entkeimt der Einsatz geeigneter Laserwellenlängen und Energiemengen in einem anders nicht zu realisierenden Ausmaß des Wurzelkanalsystems. Ob dazu wiederholte Anwendungen in getrennten Behandlungssitzungen oder die einmalige Anwendung des Lasers unmittelbar vor der Wurzelkanalfüllung durchgeführt wird, bewerten die Autoren unterschiedlich. Immer sehen diese

es als eine sinnvolle Maßnahme der modernen Endodontie (Abb. 14a und 14b).

Erfolgt aus dem Wurzelkanalsystem kein oder nur noch ein geringer infektiöser Reiz auf das Parodontium und die periapikale Region, so werden eventuell noch vorhandene Reizungen, Infektionen oder pathologische Veränderungen im Sinne eines Granuloms bei intaktem Immunsystem ausheilen können. Besteht allerdings noch in erheblichem Maße ein Keimnachschieb, ist der Organismus häufig auch nach langer Zeit nicht in der Lage diese Noxe zu kompensieren. Doch die thermische Wirkung des Lasers und der keimreduzierende Effekt der Photonen, die sich durch das Wurzelkanalsystem, auch in den periapikalen Bereich ausbreiten, begünstigen offensichtlich das Abklingen akuter Beschwerden, verhindert chronische Granulome und unterstützt die rasche Reossifikation und Wiederherstellung eines intakten Parodontalspalt auch im periapikalen Bereich. Entscheidend ist bei der Anwendung der hochenergiereichen Laserstrahlung, dass es keinesfalls außerhalb des Wurzelkanalsystems (im parodontalen Spalt oder den angrenzenden Alveolarknochen) zu einer unphysiologischen Temperaturerhöhung kommen darf.

Um den Periapex mit apikalem Stop zu verschließen, wurden in der Vergangenheit verschiedenste Methoden vorgeschlagen. Unter Zuhilfenahme des Lasers kann Kalziumhydroxyd, das in den Kanal im Bereich des Periapex appliziert wird, dehydriert werden und somit einen apikalen Stop generieren. Dieser verhindert, dass die Wurzelfüllung bzw. Sealmaterial über den Apex hinaus überpresst wird. Die thermische Wirkung des Lasers ist auch geeignet, Guttaperchamaterial zu erwärmen, sodass es lateral bzw. vertikal verdichtet werden kann. Ebenso können überstehende Guttapercha-Stifte mit dem Laser abgetrennt werden. Damit besteht nicht die Gefahr nach erfolgreicher Kondensation eventuell einzelne Anteile oder Guttapercha-Stifte versehentlich mit einem erkalteten Instrument herauszuziehen (Abb. 15).

Zusammenfassung

Durch den Einsatz der Lasertechnologie ist es möglich, endodontische Eingriffe im Wurzelkanalsystem Erfolg versprechend zu ergänzen und damit die Chance erhöhen, die betroffenen Zähne zu erhalten. Abgesehen von den naturheilkundlichen und homöopathischen Bedenken gegen „tote Zähne“ ist ein vitaler Zahn einem devitalen wurzelbehandelten Zahn vorzuziehen. Der Laser hilft Endodontien zu vermeiden und Endodontie erfolgreicher auszuführen.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. dent. habil. Friedhelm Bürger
Antoniterstr. 60, 55232 Alzey
Tel.: 0 67 31/61 88-12
Fax: 0 67 31/61 88-99
E-Mail: info@buerger-alzey.de

Er,Cr versus NiTi

Endodontie – Methodik und Praxis

Lasermmedizin und Endodontie – zwei Spezialgebiete der Zahnmedizin, die sich in den letzten Jahren rasant entwickelten und ihre Eigenständigkeit unter Beweis stellten. Die Technologie des WATERLASE MD erlaubt eine Fusionierung beider Therapiebereiche – erfolgreiche Laserendodontie ohne Instrumentierung – eine innovative Behandlungsmöglichkeit nicht nur für den Spezialisten.

DR. BODO RITSCHEL, DR. MARK POMOWSKI/NORDERSTEDT

Die Einführung des Er,Cr:YSGG Festkörperlasers mit einer Wellenlänge von 2.780 Nanometer als WATERLASE bereicherte nicht nur das Spektrum zahnärztlichen Tuns, sondern manifestiert in seiner Vielseitigkeit höchstes innovatives Potenzial. Die gezielte Fusion elektromagnetischer Strahlung dieser spezifischen Wellenlänge mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassermoleküls reflektiert technologische Brillanz, initiiert therapeutische Kreativität zwischen Zahnhartsubstanz und Weichgewebsbearbeitung und öffnet Räume für einen effektiven Gedankenaustausch und wissenschaftlich-technische Weiterentwicklungen. Als qualitativ materielles Resultat fand dies seinen Niederschlag in der technologischen Konzeption des neuen WATERLASE MD mit veränderten Frequenzmodalitäten, Leistungsparametern, Impulscharakteristiken und modernisiertem Handling (Abb. 1). Graziles Weichgewebsmanagement und erweiterte Modalitäten in der Hartsubstanzbearbeitung charakteri-

sieren eine quantitativ-therapeutische Seite dieser Geräteentwicklung, die Optimierung und Ausdehnung der Behandlungsmöglichkeiten in neue Therapiebereiche den qualitativ-kurativen Aspekt.

Laser-Endodontie-Basics

Als ein solches neues Fachgebiet entwickelte sich in den letzten Jahren, vergleichbar rasant zur Lasermedizin, die Endodontie zu einem eigenständigen Sektor der Zahnmedizin. Die Wurzelbehandlung als Versuch, einen Zahn, der in über 90% der Fälle durch Karies irreversibel geschädigt wurde, zu erhalten, führte als alternatives Randgebiet mit schlechten Erfolgsaussichten eher ein Schattendasein im zahnärztlichen Alltag. Erst als die Prinzipien der Wurzelkanalbehandlung und die Aufbereitungstechniken von überwiegend empirisch entwickelten Methoden zu inno-

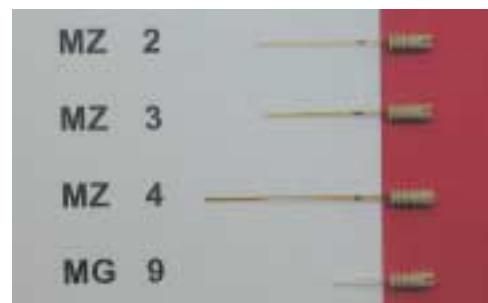
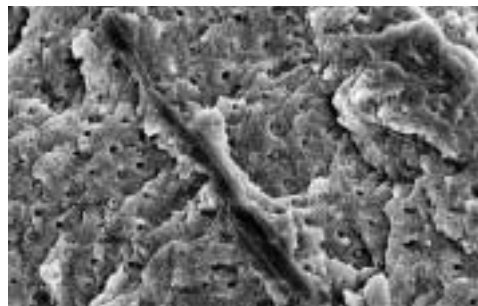


Abb. 1: WATERLASE MD – technische Parameter. – Abb. 4: Smear layer-freie Dentinoberfläche nach WATERLASE-Präparation REM 100-fache Vergrößerung. – Abb. 5: WATERLASE Endo-Tips verschiedener Durchmesser und Längen.



Abb. 6 und 7: NiTi und Endo-Tip-Flexibilität. – Abb. 8: Röntgenausgangsbefund Zahn 22. – Abb. 9: Zugangskavität.

Penetration		
Spülflüssigkeit 100 µm Berutti et al. ⁷	Bakterien ~1.000 µm Kouchi et al. ⁸	Laser >1.000 µm Moritz et al. ⁹

Abb. 2

Effekte im Wurzelkanal
<ul style="list-style-type: none"> – Sterilität im Wurzelkanal und wandständigen Dentin – Reinigung der Kanalwände – Beseitigung smear layer – Versiegelung der Dentintubuli – Trocknung – Stimulation der Osteoblasten

Abb. 3

vativen, wissenschaftlich abgesicherten Therapiemaßnahmen entwickelt wurden, begann sich die Endodontie als Spezialgebiet zu etablieren. Neue Erkenntnisse zur Mikrobiologie des infizierten Endodonts und des benachbarten apikalen Parodonts, stehen heute im Zentrum der endodontischen Therapie. Sie hatten zur Folge, dass sich Behandlungssystematiken etabliert haben, die Wurzelbehandlungen mit hohem vorhersagbarem Erfolg ermöglichen.

Seit 1994 existiert mit den „Qualitätsrichtlinien endodontischer Behandlung“ der European Society for Endodontology (ESE) eine Definition des Standards in der Endodontie. Endodontische Behandlungen unter aseptischen Bedingungen – dazu gehören der Einsatz von Kofferdam als *conditio sine qua non*, präendodontische bakteriendichte Aufbauten, ein steriles Instrumentarium, desinfizierende Spülungen mit Natriumhypochlorit und Chlorhexamed, medikamentöse Einlagen mit Kalziumhydroxid oder Chlorhexamed und ein dichter temporärer Verschluss – sind mittlerweile national und international unumstritten. Zahlreiche Innovationen sind auf dem Gebiet der technischen Hilfsmittel zu verzeichnen: maschinelle Aufbereitung mit Nickel-Titan-Feilen, endometrischer Längenbestimmung, Operationsmikroskope, Ultraschallaufbereitung und -desinfektion, Obturation mit warmer Guttapercha und die Laserbehandlung der Wurzelkanäle. Bei all diesen Entwicklungen dürfen die Hauptziele einer Wurzelbehandlung jedoch nicht vergessen werden. Sie bestehen in der

- Reinigung (cleaning) und
- Formgebung (shaping)

des Wurzelkanalsystems.

Die Bedeutung einer Aufbereitungstechnik für die Praxis lässt sich daran beurteilen, ob sie in der Lage ist, die originale Verlaufsform eines Wurzelkanals zu erhalten. Perforationen, Stufenbildung und Kanalbegradigungen sind Komplikationen, die gegen einen routinemäßigen Einsatz in der Praxis sprechen. Des Weiteren ist die Reinigungswirkung eines Instrumentariums entscheidend. Diese ergibt sich aus der Kombination von instrumenteller, mechanischer Bearbeitung und chemischer Wirkung der Spüllösung (chemo-mechanische Aufbereitung). Ziel ist es, den der Wurzelkanalwand aufliegenden präparations-

bedingten smear layer, bestehend aus Dentinabrieb, Pulpagewebe und Bakterien, möglichst effizient zu entfernen. Grundlegende Untersuchungen von GUTKNECHT et al.^{1,2,3} und MORITZ et al.^{4,5,6} zum Lasereinsatz in der Endodontie auf der Basis unterschiedlicher Wellenlängen spezifizierten zum einen die unterschiedlichen Eindringtiefen chemischer Spüllösungen im Verhältnis zur Laserenergie und deren Effektivität bei der Eliminierung pathogener Keime (Abb. 2), ermittelten den Temperaturverlauf im Kanal und auf der Wurzeloberfläche und beschrieben zum anderen als Resultat unterschiedlichster Studien kumulierend die endodontisch gerichtete Wirkung der Lasersysteme (MORITZ¹⁰) (Abb. 3). Hierbei berücksichtigt der letzte Punkt die biostimulative Wirkung der elektromagnetischen Strahlung auf die mitochondriale ATP-Synthese und begleitende enzym-histochemische Veränderungen mit forcierten Heilungsverläufen. Wenn im Mittelpunkt dieser Betrachtung die Beschreibung der mittleren Effektivität von Ho:YAG-Laser, Nd:YAG-Laser und Diodenlaser gestanden und diese ihr Haupteinsatzgebiet nicht in der Bearbeitung von Hartschubstanz haben, muss sich die Frage ergeben, ob es unter Wahrung der positiven Effekte im Wurzelkanal auch möglich ist, Pulpenextirpation, Reinigung und Formgebung des Kanalsystems alleinig lasergestützt durchzuführen und auf endodontisches Aufbereitungsinstrumentarium gänzlich zu verzichten.

Aus der Kenntnis der WATERLASE Er,Cr:YSGG-Technologie in der Hartschubstanz-Dentin-Bearbeitung mit einer smear layer-freien Dentinoberfläche nach Kavitätenpräparation (Abb. 4) und möglichen Korrelationen zur Formgebung des Wurzelkanals, resultierten erfolgsversprechende Überlegungen zum Einsatz gerade dieses Lasers in der Endodontie. Das gesicherte Wissen über einen nachweisbaren hydrokinetisch-ablativen Effekt auch im engen Lumen der Wurzelkanäle initiierte zahlreiche Untersuchungen zur alleinigen WATERLASE-gestützten Endodontie (ARNABAT¹¹, MATSUMATO et al.¹²) und führte schließlich zur Freigabe des Er,Cr:YSGG-Lasers für die komplette Wurzelkanalbehandlung durch die FDA (Food and Drug Administration). In REM-Untersuchungen präsentiert sich eine Trümmer- und smear layer-freie Oberfläche mit weit geöffneten Dentintubuli und nur geringen isolierten Schmelzpunkten (MATSUMATO et al.¹²). Eigene lichtmikroskopische Untersuchungen bestätigen bereits bei 100-facher Vergrößerung diese Aussagen. Die Bewertung der WATERLASE-Endodontie in ihrer praktischen Realisierung resümiert prägnante Vorteile:

- Bei der lasergestützten Trepanation und Extirpation kommt es zu keinerlei Mikrofrakturen in der Hartschubstanz.
- Die Pulpa und das wandständige Dentin werden effektiv entfernt (Reinigung und Formgebung).
- Smear layer-, Hart- und Weichgewebsreste werden entfernt.
- Bakterielle Reduktion und Dekontamination
- Weit geöffnete Dentintubuli – gute Penetration des Sealers.

Die posttherapeutische Phase gestaltet sich weitaus unkomplizierter, reduziert einen möglichen Antibiotikaein-

satz bei periapikalen Befunden, verringert Schmerzempfindungen des Patienten und verhindert mögliche Nachsorge oder gar Revision und Resektion.

Praxis Step-by-Step

Die therapeutischen Abläufe unter der Maßgabe einer endodontischen Zielstellung erfordern neben der überzeugenden Technologie des WATERLASE MD natürlich das entsprechende Equipment zur Umsetzung der Behandlungsschritte. Für die Endodontie stehen Tips verschiedener Durchmesser (von 200–600 μm) und Länge (14–28 mm) zur Verfügung (Abb. 5), deren Flexibilität denen der NiTi-Feilen nicht nachsteht (Abb. 6 und 7), es erlaubt, den Kurvaturen auch gekrümmter Kanäle zu folgen und sie aufzubereiten. Die Material- und Designausrichtung der Tips auf diese spezifische endodontisch-therapeutische Zielstellung ist äußerst praktikabel und stellt eine therapieadäquate Novität auf dem Lasersektor dar, deren Einsatz durch die folgende Fallbeschreibung demonstriert werden soll (nach M. CHEN¹³).

Klinik

Im vorliegenden Ausgangsröntgenbild (Abb. 8) zeigt sich am überkronten Zahn 22 eine große apikale Aufhellung, wobei die lasergestützte initiale Endodontie als Basistherapie den möglichen Zahnerhalt fundieren soll. Nach Anlegen des Kofferdams erfolgt wegen der prothetischen Rekonstruktion die Präparation der Zugangskavität mit der Turbine (Abb. 9). Bei primärer Zahnschubstanz oder extensiver Komposite-Versorgung wird mit einem MG 9 Tip (Parameter: 3,25–6,00 Watt, Wasser 45–85 %, Luft 65–90%)

das Pulpenkavum eröffnet und die Kronenpulpa mit einer geringeren Leistungseinstellung (Parameter: 1,75 Watt, Wasser 10 %, Luft 17 %) abgetragen und extirpiert. Es gibt bereits therapeutische Ansätze, durch WATERLASE-stimulierte Anästhesie bei vitaler Pulpa ganz auf die Injektion von Anästhetikum verzichten zu können. Die vorläufige Arbeitslänge wird mithilfe des Ausgangsröntgenbildes abgeschätzt. Anschließend wird mit Handfeilen (K 008, 010, 015) und einem EDTA-haltigen Gleitmittel (RC-Prep) das Wurzelkanalsystem vorsichtig erschlossen und dabei ein Gleitpfad für die nachfolgende Instrumentation geschaffen. Die exakte Bestimmung der Arbeitslänge findet unter Zuhilfenahme der Endometrie statt (Raypex 4) (Abb. 10). Eine weitere Verifizierung der Längenmessung erfolgt durch die konventionelle Röntgenmessaufnahme (Abb. 11). Mit einem wasserfesten Stift wird die ermittelte Arbeitslänge von der Feile auf den Lasertip übertragen (Abb. 12) und nicht über handelsübliche Silikon-Marker realisiert, da diese die ungehinderte Wasserzufuhr vom Handstück am Tip entlang zum Austrittspunkt der Laserenergie unterbinden und eine Hartsubstanzablation verhindern würde. Es kann ca. 2 mm unterhalb der ersten Markierung ein zweiter Orientierungsmarker gesetzt werden, da die Präparation und Tip-Lokalisation 1–2 mm koronal vom Apex gestartet werden muss.

Die Extirpation, Aufbereitung bzw. Formgebung (shaping) und Dekontamination beginnt mit dem MZ 2 200 μm Tip (Parameter: 1,5 Watt, Wasser 24 %, Luft 34 %). Er wird bis eine Distanz 1–2 mm vom Apex in den Kanal geführt, erst dann wird der Laser gestartet und ca. sechsmal für eine Dauer von ca. acht Sekunden kreisend koronalwärts bewegt, im Bedarfsfall und je nach Kanallumen häufiger und langsamer. ABER – es darf nur eine koronal gerichtete Bewegung erfolgen! Beim Zurückführen des Tips in Apexnähe darf der Laser nicht arbeiten, da sonst die Gefahr ei-



Abb. 10: Bestimmung Arbeitslänge mit Raypex 4-Elektrode. – Abb. 11: Röntgenmessaufnahme. – Abb. 12: Übertrag Arbeitslänge auf Lasertip.



Abb. 13: Aufbereitung Tip MZ 2 200 μm . – Abb. 14: Aufbereitung Tip MZ 3 320 μm . – Abb. 15: Aufbereitung Tip MZ 4 400 μm .



Abb. 16: Sealerapplikation. – Abb. 17: Wurzelfüllung laterale Kompaktion. – Abb. 18: Röntgenkontrolle.

ner Stufenbildung oder Wandperforation mit einer *via falsa* besteht. Der Laser darf also nur in einer koronal gerichteten Bewegung arbeiten. In besonders engen Wurzelkanälen kann es notwendig werden, im oberen und mittleren Drittel des Kanals häufiger kreisend zu arbeiten, damit der nachfolgend größere Tip, z.B. MZ 3 oder MZ 4, bis in die Apex-Nähe geführt werden kann. Die Abbildungen 13–15 zeigen den Einsatz der verschiedenen Tips. Der primäre Therapieschritt mit dem MZ 2-Tip könnte bei besonders engen Kanälen (Durchmesser unter 200 µm) auf Schwierigkeiten stoßen. In diesen Fällen bedarf es einer vorsichtigen Vorinstrumentierung mit Handfeilen. Ebenso sollte bei sehr stark gebogenen oder geknickten Kanalverläufen vorsichtig mit MZ 2 sondiert und ggf. vorinstrumentiert werden. Sollte beim Wechsel auf den nächstgrößeren Lasertip die Führung im Wurzelkanal auf Widerstand stoßen, wird es notwendig, nochmals auf den nächstkleineren Tip zu wechseln und die Kanalwandungen nachzuarbeiten.

Es folgt die Präparation mit dem MZ 3 320 µm Tip (Parameter: 1,5 Watt, Wasser 24 %, Luft 34 %) wieder 2 mm vom Apex in gleicher Rotation koronal gerichtet und in adäquater Weise den Wechsel auf den MZ 4 400 µm Tip mit gleichen Parametern und gleichem Handling. Nach Empfehlungen von W. CHEN¹³ sollte die Leistungsmaximierung 2,5 Watt nicht überschreiten. Eine intermittierende Spülung des Wurzelkanals mit Natriumhypochlorit oder Chlorhexamed ist nicht mehr unbedingt notwendig, da die wassergekoppelte Laseraufbereitung bereits dieser Funktion gerecht wird. Die abschließende Trocknung des Wurzelkanals wird mit sterilen Papierspitzen durchgeführt. Ein Guttaperchapoint der Größe 40 wird nun mit einer Guttaperchalehre (Maillefer) auf seine ISO-Normierung überprüft und in den Wurzelkanal eingepasst. Wichtig ist, dass die zuvor ermittelte Arbeitslänge genau erreicht und ein apikaler Stopp spürbar ist. Da die Wurzelkanalfüllung mittels der lateralen Kompaktion stattfand, wobei natürlich auch jede andere vom Behandler praktizierte Technologie möglich ist, müssen Fingerspreader der entsprechenden Größe (ISO 40) auf Arbeitslänge abzüglich 2–3 mm abgemessen und akzessorische Guttaperchapoints bereitgelegt werden. Mit einer Papierspitze erfolgte die Applikation des Sealers in den Wurzelkanal (Abb. 16). Die Wurzelkanaloberfläche sollte gleichmäßig benetzt sein. Anschließend wurde das Wurzelkanalsystem mit oben genannter Technik gefüllt (Abb. 17). Das angefertigte Röntgenkontrollbild zeigt eine dichte Wurzelfüllung und etwas

Sealer im periapikalen Gewebe als Zeichen einer vollständigen bis zum Apex reichenden Obturation (Abb. 18). Die Trepanationsöffnung sollte in jedem Fall adhäsiv verschlossen werden, um ein koronales leakage zu vermeiden.

Schlussbetrachtung

Gerade in den endodontischen Fällen mit apikalen Befundsituationen erweist sich die Laserendodontie durch ihre unvergleichliche Effektivität in der Realisierung der Zielstellung von Formgebung und Dekontamination sowie in ihrer biostimulativen Wirkung als einzig mögliches konventionelles Therapieverfahren mit optimierten Erfolgsaussichten. Die WATERLASE-Endodontie ist eine erfolgreich anwendbare und effektive Therapie in Erweiterung des ohnehin breiten Spektrums hydrokinetischer Technologie.

Literatur

- 1 Gutknecht, N. Lasertherapie in der Zahnärztlichen Praxis. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin (1999).
- 2 Gutknecht, N. The use of lasers in endodontics. World Clinical Laser Institute Symposium, Nice, France (October 11, 2002).
- 3 Gutknecht, N.; Moritz, A.; Goharkhay, K.; Schoop, U.; Wernisch, J.; Sperr, W. In Vitro irradiation of infected root canal with a diode laser: Results of microbiologic, infrared spectrometric, and stain penetration examinations. Quintessence International (1997) 28:205–209.
- 4 Moritz, A.; Gutknecht, N.; Schoop, U.; Goharkhay, K.; Doertbudak, O.; Sperr, W. Irradiation of infected root canals with a diode laser in vivo: Results of microbiological examinations. Laser Surg Med (1997) 21:221–226.
- 5 Moritz, A.; Jakolitsch, S.; Schoop, U.; Goharkhay, K.; Kluger, W.; Mallinger, R.; Sperr, W.; Georgopoulos, A. Morphological changes correlating to different sensitivities of *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis* to Nd:YAG laser irradiation. Laser Surg Med (2000) 26(3): 250–261.
- 6 Moritz, A.; Jakolitsch, S.; Schoop, R.; Sperr, W.; Kluger, W. The bactericidal effects of different laser systems in deep Dentin area Abstract ESOLA Laser congress, Florence, Italy (2003).
- 7 Berutti, et al. J Endod 1997 Dec; 23(12):725–727.
- 8 Kouchi, et al. J Dent Res 1980 Dec; 59(12):2038–2046.
- 9 Moritz, et al. Las Surg Med (2000). 26 (3):250–261.

Korrespondenzadresse:

Dr. Bodo Ritschel, Dr. Mark Pomowski
 Praxis Dres. Henriot/Ritschel
 Hempberg 1, 22848 Norderstedt
 Tel.: 0 40/5 23 28 57, Fax: 0 40/5 23 31 75
 E-Mail: bodoritschel@freenet.de
 E-Mail: praxis.henriot@web.de

Diodenlaseraktiviertes Bleaching

Material und Methodik

Der Wunsch nach weißeren Zähnen und die Technik der Zahnaufhellung, des so genannten Bleachings, sind seit der Mitte des 19. Jahrhunderts dokumentiert. Das Wissen der Patienten über das Vorhandensein von Optionen zur Farbveränderung der natürlichen Zähne hat eine zunehmende öffentliche Nachfrage geschaffen. Das Bleaching korrigiert oder verbessert die Farbe von Zähnen, und es ist auch die preiswerteste ästhetische Behandlungsmöglichkeit.

TATJANA DOSÁLOVÁ^{1*}, HELENA JELINKOVA^{2*}, DEVANA HOUSOVA^{3*},
JAN SULC^{2*}, MICHAL NEMEC^{2*}, MITSUNOBU MIYAGI^{4*},
ALDO BRUGNERA JUNIOR^{5*}, FATIMA ZANIN^{6*}

Die Indikationen sind erworbene oberflächliche Verfärbungen, eingedrungene und absorbierte Verfärbungen, altersbedingte Verfärbungen, Patienten, die eine konservative Behandlung zur Verbesserung ihres Aussehens wünschen, Farbveränderungen im Zusammenhang mit Pulpentrauma und -nekrose sowie proximale Verfärbungen.^{1,2} Die aktuellen Techniken umfassen ein breites Ansatzspektrum unter Verwendung von Wasserstoffperoxid (3–38 %) mit oder ohne Hitze oder Laser, Karbamidperoxid (10–30 %) oder einer Mischung aus Natriumperborat und Wasserstoffperoxid.³ Die Methoden können in der Praxis oder zu Hause angewandt werden. Stark verfärbte Zähne oder schwierige Bleachingfälle werden anfangs in der Praxis und anschließend durch Bleaching zu Hause behandelt. Einige Patienten können aus verschiedenen Gründen das häusliche Bleachingverfahren nicht zu Ende führen; zu diesen Gründen gehören der hohe erforderliche Zeitaufwand, Beschwerden oder Reizung durch das Tragen der Löffel oder der unangenehme Geschmack sowie Zahnfleisch- und Magenirritationen durch das Bleachinggel. Für solche Patienten bringt Power-Bleaching oder Bleaching in der Praxis schnell die Aufhellungsergebnisse, ohne die langfristige Verpflichtung zum Tragen von Löffeln; zur Durchführung dieses Verfahrens ist nur ein einziger Zahnarztbesuch des Patienten erforderlich. Die Geschichte des Power-Bleachings geht zurück auf Abbot, der Licht von hoher Intensität zur Erhöhung der Temperatur von Wasserstoffperoxid verwendete, was den chemischen Prozess der Aufhellung beschleunigte. Seit den frühen 1980er Jahren werden die Wärmelampe

und der erhitzte Spatel als Wärmequelle zur Beschleunigung des Aufhellungsprozesses des konzentrierten Wasserstoffperoxids verwendet; dies hat sich als wirksam erwiesen, führt aber auch zu einer Reizung der Pulpa. Das Verfahren zur Kontrolle der ätzenden 35%igen Wasserstoffperoxid-Flüssigkeit war eine Herausforderung.⁴

Die neueste Entwicklung des Power-Bleaching hat zu einfach anzuwendenden Bleachingmitteln geführt, die im Wesentlichen hoch konzentriertes Wasserstoffperoxid, gemischt mit Verdickungsmitteln oder Pufferzusätzen, Katalysatoren oder Färbemitteln verwenden. Die Energiequellen können blau gefärbte Halogen-Aushärtungslampen, Infrarot-CO₂-Laser und blau gefärbte Plasmabogenlampen wie auch der kalte, blaue Argon-Laser und der 980 nm GaAlAs-Laser sein.^{4,5} Diese Studien zeigten, dass die Ablation von Gewebe einen Lichtstrahl mit hoher Energiedichte benötigt. Diese Strahlungsform könnte zu einem Temperaturanstieg im angrenzenden Gewebe führen, der eine thermische Schädigung wie Verkohlung und Schaffung von Fissuren und Sprüngen in den umgebenden Geweben hervorrufen kann. Die Laserbestrahlung von Zahnhartsubstanzen kann morphologische und chemische Veränderungen verursachen.⁶ Das Ausmaß dieser Veränderungen wird von den Absorptionseigenschaften der Gewebe beeinflusst, sodass sie abhängig vom Typ des Lasers und der jeweiligen Zahnhartsubstanz variieren können. Es wurde auch bestätigt, dass Veränderungen der Zusammensetzung die Löslichkeit von bestrahltem Dentin oder Schmelz verringern oder erhöhen (CO₂, Nd:YAG-Laser).⁷

Das Ziel unserer Studie ist der Vergleich von Diodenlasersystemen und chemisch wirkenden Mitteln zur Kontrolle des Zeitbedarfs und der Qualität des Bleachingverfahrens. Das Experiment soll die Wirkung verschiedener Lasertechniken für das Bleaching von Zähnen in der Praxis überprüfen. Der Zweck dieses Beitrags ist die Bestimmung der ultrastrukturellen Veränderungen im Schmelz, die durch laseraktiviertes Bleachingmittel zur Behandlung verfärbter Zähne verursacht werden.

^{1*} Karls-Universität, 1. Medizinische Fakultät, Abteilung Prothetik, GFH, Prag, Tschechische Republik;

^{2*} Tschechische Technische Universität, FNSPE, Prag, Tschechische Republik;

^{3*} Institut für Dentale Forschung, Prag, Tschechische Republik;

^{4*} Tohoku University, Graduate School of Engineering Department of Electrical Communications, Sendai, Japan;

^{5*} Biomedical Laser Center am IPD-UNIVAP-Sao Jose dos Campos-SP;

^{6*} Camilo Castelo Branco University-SP-Brazil

Bleachingmittel	Lasersystem	Leistung	Zeit der Applikation (Min.)	um 2–3 Töne aufgehellte Zähne
Wasserstoffperoxid			5	–
Wasserstoffperoxid			15	+
Wasserstoffperoxid	Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm; 8 Lichtemissionsdioden, Wellenlänge 467 nm	40 mW	5	+
Wasserstoffperoxid	Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm; 8 Lichtemissionsdioden, Wellenlänge 467 nm	40 mW	5	+
Wasserstoffperoxid	Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm	40 mW	5	+
Wasserstoffperoxid	Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm	1 W	5	+
Wasserstoffperoxid	Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm	2 W	2,5	+

Tabelle 1: Lasergestütztes Bleaching.

Materialien und Methoden

Zahnmaterial

Für die Studie wurden 20 gesunde, menschliche mittlere und seitliche Oberkiefer-Schneidezähne ausgewählt, die erwachsenen Männern und Frauen aus verschiedenen Gründen extrahiert wurden. Die Zähne wurden in Kochsalzlösung hydriert aufbewahrt. Für das Experiment wurden sie mit Bims im Labor gereinigt und die Labialflächen in der sagittalen Ebene (längs) in zwei symmetrische Hälften geteilt. Die linke Kontrollhälfte wurde vor

dem Bleaching mit Wachs abgedeckt, um die Oberfläche zu schützen. Der rechte Teil wurde für die Behandlung verwendet (Abb. 1).

Chemische wirkende Bleachingtechniken

Im Experiment wurde das 38%ige Wasserstoffperoxid Ultradent Opalescence X Extra Boost (Ultradent Products, South Jordan, UT, USA) verwendet. Der Wirkstoff wurde in Form eines roten Gels geliefert. Das Bleachingverfahren umfasste folgende Schritte:

- präoperative fotografische Aufzeichnung



Abb. 1: Zahnpräparation. – Abb. 2: Anordnung Zahnbleaching. Der linke Kontrollteil wurde vor dem Bleaching mit Wachs abgedeckt, um die Oberfläche zu schützen. Die rechte Hälfte wurde zum Auftragen des Bleachinggels verwendet. – Abb. 3: Das Bleachingverfahren führt zu einer Farbtonänderung um 2–3 Stufen in einer Sitzung. – Abb. 4: Kurze Zeit (5 Min.) hat keine Bleachingwirkung.

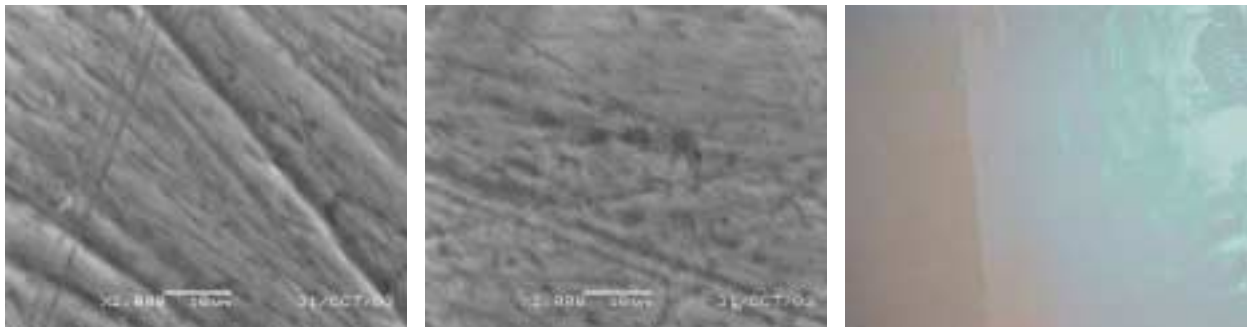


Abb. 5: Schmelz – linke Kontrollhälfte im REM (Vergrößerung 2.000 Mal). – Abb. 6: Eine leichte Oberflächenveränderung (rechte Zahnhälfte) nach dem Bleaching wurde im REM nachgewiesen (Vergrößerung 2.000 Mal). – Abb. 7: Die Blaulicht-Diodenlaserstrahlung, Wellenlänge 970 nm und Bleachingmittel aktivierten den Bleachingprozess innerhalb von 5 Min.

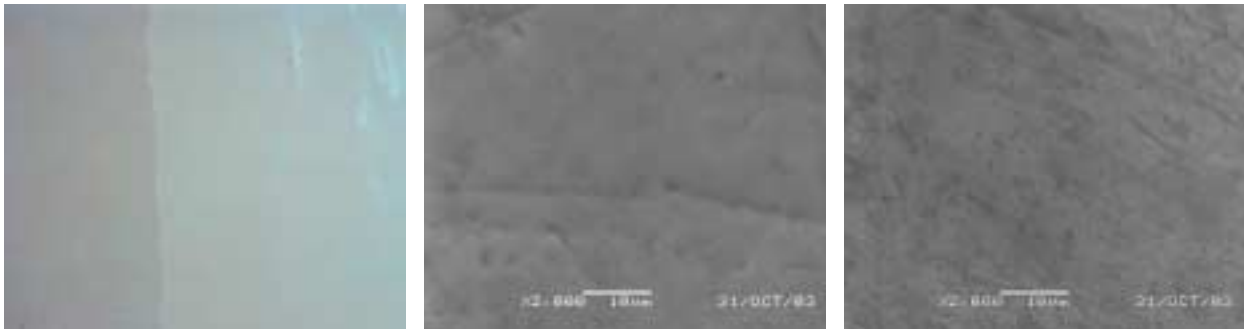


Abb. 8: Ergebnisse des Bleachingverfahrens – Diodenlaserstrahlung, Wellenlänge 970 nm und Bleachingmittel, 2 W, 2,5 Min. – Abb. 9: Schmelz – linke Kontrollhälfte in REM (Vergrößerung 2.000 Mal). – Abb. 10: Keine Veränderungen der Schmelzmorphologie nach Diodenlaserbestrahlung, Wellenlänge 970 nm und Bleachingmittel, Prozess der Bleaching-Aktivierung 2 W, 2,5 Min. (Vergrößerung 2.000 Mal).

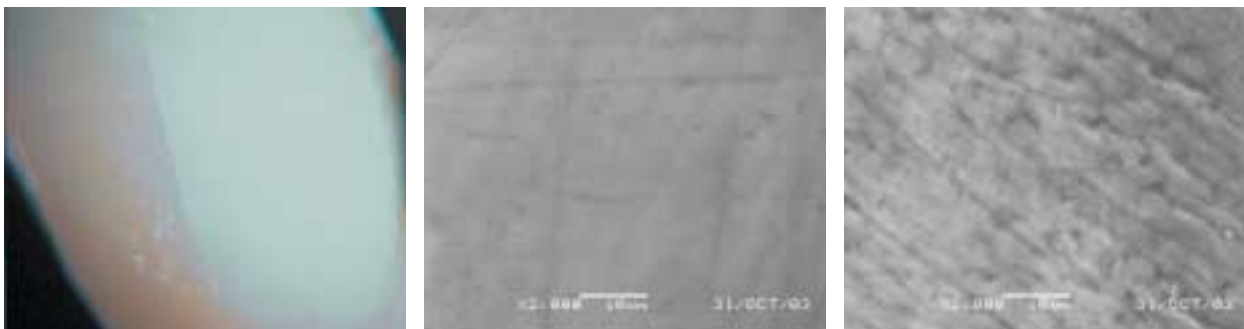


Abb. 11: Infrarot-Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm (rotes Licht), Leistung 40 mW, und acht Lichtemissionsdioden (blaues Licht), Wellenlänge 467 nm, und das Bleachingmittel trugen dazu bei, den gewünschten Farbton in kürzerer Zeit (5 Min.) zu erreichen (Abb. 11). Die Oberfläche ist glatter, das Relief der Hydroxylapatitprismen war gut geformt (Abb. 12 und 13). – Abb. 12: Schmelz – linke Kontrollhälfte in REM (Vergrößerung 2.000 Mal). – Abb. 13: Die Schmelzoberfläche ist glatter, das Relief der Hydroxylapatitprismen ist gut definiert, die interprismatische Matrix ist entfernt nach Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm (rotes Licht), Leistung 40 mW, und acht Lichtemissionsdioden (blaues Licht), Wellenlänge 467 nm, und Applikation des Bleachingmittels (Vergrößerung 2.000 Mal).

- mechanische Plaqueentfernung – Bims, Reinigung mit Alkohol und Trocknen
 - Abdeckung einer labialen Hälfte des Schneidezahns mit Wachs
 - Anmischen des Produkts
 - sofortige Applikation einer Schicht von 1–2 mm zur Freilegung eines Teils der Labialfläche
 - Zeitmessung des Bleachingvorgangs
 - Abspülen des Gels mit Wasser
- Der rein chemische Wirkungsvorgang war nach 15 Minuten abgeschlossen (Abb. 2).

Laserausrüstung

Es wurden zwei verschiedene Diodenlasersysteme zur Aktivierung des Bleachingmittels verwendet:

- Infrarot-Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm; Leistung 40 mW, und acht Lichtemissionsdioden, Wellenlänge 467 nm, P = je 4.000 Millicandela (Kondortech, São Carlos, Brasilien „ein Satz blaue LEDs mit verbundenerem therapeutischen Laser“), 5 Min.
- Infrarot-Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm; Leistung 40 mW, und acht Lichtemissionsdioden, Wellenlänge 467 nm, P = je 4.000 Millicandela (Kondortech, São Carlos, Bras.), 10 Min.
- Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm, (Universitätsprototyp), Leistung 40 mW; 5 Min.
- Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm, (Universitätsprototyp), Leistung 1 W; 5 Min.

- Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm, (Universitätsprototyp), Leistung 2 W; 2,5 Min.

Analysemethoden

Das Wachs wurde entfernt und das Bleachinggel mit Wasser abgespült. Die Zähne wurden unter einem Stereomikroskop (Nikon SMZ 2T, Japan) untersucht. Prä- und postoperativ wurde eine fotografische Aufzeichnung gemacht. Der Farbton wurde zum Vergleich beider Zahnhälften überprüft.

Die Schmelzoberfläche wurde im Rasterelektronenmikroskop (REM) JSM 5500 LV (Jeol, Japan) analysiert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse des lasergestützten Bleachings in der Praxis sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Das Verfahren der chemischen Oxidation resultiert in einer Farbänderung um 2–3 Stufen in einer einzigen Sitzung (Abb. 3). Die Zeitdauer der Applikation musste ausreichend sein – das Minimum betrug 15 Minuten nur für die chemische Aktivierung (Abb. 4). Eine leichte Oberflächenveränderung nach dem Bleaching wurde im REM nachgewiesen (Abb. 5 und 6). Die Diodenlaserstrahlung mit blauem Licht, Wellenlänge 970 nm, und das Bleachingmittel erreichten die gleiche Wirkung und eine kürzere Zeit für den Bleachingvorgang (5 Min.) (Abb. 7). Die Leistung

stand in direktem Zusammenhang mit der Aktivierungszeit (Leistung 1 W – 5 Min. (Abb. 7), 2 W – 2,5 Min. (Abb. 8). Es wurden keine Veränderungen der Schmelzmorphologie gefunden (Abb. 9 und 10). Der Infrarot-Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm (rotes Licht), Leistung 40 mW, und acht Lichtemissionsdioden (blaues Licht), Wellenlänge 467 nm, und das Bleachingmittel trugen dazu bei, den gewünschten Farbton in kürzerer Zeit (5 Min.) zu erreichen (Abb. 11). Die Oberfläche ist glatter, das Relief der Hydroxylapatitprismen war gut geformt (Abb. 12 und 13). Es zeigte sich, dass eine selektive Laserbestrahlung die Bleachingzeit ohne Oberflächenveränderung reduzieren kann.

Diskussion

Das Ziel des Laser-Bleachings ist, das ultimative Power-Bleaching mit der wirkungsvollsten Energiequelle zu erreichen und gleichzeitig jegliche Nebenwirkungen zu vermeiden. Die folgenden drei Wellenlängen von Dentallasern wurden von der FDA (Food and Drugs Administration) für das Aufhellen von Zähnen freigegeben: Argon, CO₂ und 980 nm GaAlAs Diode. Es wurden jedoch auch andere Laserstrahlensysteme für diese Zwecke getestet.^{4,6} Im vorherigen Beitrag wurde bestätigt, dass die Alexandrit- (Wellenlänge 750 nm) und Er:YAG-Laser (2.940 nm) den Bleachingprozess aktivieren können.⁸ Das Ziel des Power-Bleachings ist die effiziente Aufhellung des Zahns durch Erreichen einer kontrollierten Temperaturerhöhung^{9,10}, jedoch ohne morphologische und chemische Veränderungen des Schmelzes.⁵ Das Hitzeelement ist günstig für die Beschleunigung der Reaktionsgeschwindigkeit, aber ungünstig für die Erhaltung der Pulpagesundheit. ZACH und COHEN¹¹ zeigten, dass die intrapulpale Temperaturerhöhung von 10 °F, 20 °F und 30 °F bei Affen eine irreversible Pulpaschädigung von 15 %, 60 % bzw. 100 % verursachte. In einer anderen Studie versuchte COHEN¹², die begleitenden Beschwerden in Verbindung mit dem Bleaching von vitalen Zähnen zu messen und Veränderungen der Pulpa zu identifizieren, die die Empfindlichkeits- und Schmerzphänomene erklären könnten. WHITE et al.⁶ fanden heraus, dass, da Laser und Lampen mit hoher Lichtintensität höhere Temperaturen als konventionelle Lampen produzieren, die Behandlungszeit reguliert werden kann, um einen höheren Temperaturanstieg an der Oberfläche als in der Pulpa zu erhalten. Eine leichte Oberflächenveränderung nach dem Bleachingvorgang (alle verwendeten Methoden) wurde im REM nachgewiesen.^{13,14} In der Studie wurde festgestellt, dass eine selektive Diodenlaserstrahlung die Bleachingzeit ohne Veränderung der Oberfläche reduzieren kann. Es wurden keine Unterschiede zwischen den einzelnen Schmelzoberflächen beobachtet.

Dentallaser sind ein wichtiger Beitrag für das Gebiet des Bleachings von Zähnen. Gegenwärtig hat sich der Laser als wertvollste Energiequelle für Power-Bleaching mit

Zusammenfassung

Die Studie beschreibt die vorklinischen Erfahrungen mit laseraktiviertem Bleachingmittel für verfärbte Zähne. Bleaching-Techniken umfassen ein breites Ansatzspektrum unter Verwendung von Wasserstoffperoxid (3–38 %) mit oder ohne Hitze oder Laser, Karbamidperoxid (10–30 %) oder einer Mischung aus Natriumperborat und Wasserstoffperoxid. Es wurden extrahierte, menschliche, obere mittlere Schneidezähne ausgewählt. Im Bleaching-Experiment wurde 38 % Wasserstoffperoxid verwendet. Zum Einsatz kamen zwei unterschiedliche Lasersysteme und Lichtemissionsdioden zur Aktivierung des Bleachingmittels: Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm; Infrarot-Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm, und acht Lichtemissionsdioden, Wellenlänge 467 nm. Die Schmelzoberfläche wurde im Rasterelektronenmikroskop untersucht. Das Verfahren der chemischen Oxidation führt zu einer Änderung um 2–3 Farbstufen in einer Sitzung (15 Min.). Eine kürzere Einwirkzeit (5 Min.) ist nicht wirksam. Der Diodenlaser, Wellenlänge 970 nm, und das Bleachingmittel ergaben den gleichen Effekt, jedoch bei einer kürzeren Zeitspanne für den Bleachingprozess (5 Min. – 1 W, 2,5 Min. – 2 W); der Infrarot-Diodenlaser, Wellenlänge 790 nm, mit acht Lichtemissionsdioden, Wellenlänge 467 nm, und das Bleachingmittel trugen dazu bei, den gewünschten Farbton ebenfalls in kürzerer Zeit (5 Min. – 90 mW) zu erreichen. Eine leichte Veränderung der Oberfläche nach dem Bleachingprozess wurde im Rasterelektronenmikroskop nachgewiesen. Gegenwärtig hat sich der Laser als wertvollste Energiequelle für Power-Bleaching mit einfacher und kurzer Applikation in der Praxis erwiesen.

Danksagung

Diese Forschungsarbeit wurde von der Stipendienbehörde des Gesundheitsministeriums der Tschechischen Republik Nr. 6823-3 und dem Monbusho International Scientific Research Program, Joint Research Nr. 09044122 von Japan unterstützt.

einfacher und kurzer Applikation in der Praxis erwiesen.

Die Literaturliste kann beim Autor angefordert werden.

Korrespondenzadresse:

Tatjana Dostálová, Professor, MD., PhD, Dr. Sci, MBA
Charles University, 1st Medical Faculty, GFH
Kateřinská 32
128 01 Prague 2
Czech Republic
Tel./Fax: +420 2 24916573
E-Mail: t.dostalova@quick.cz

Wirksamer Schutz beim Laser-Bleaching

Kofferdam versus Gingival Protector

Wie die Erfahrungen aus der Patientenberatung zeigen, werden strahlend weiße Zähne für viele Patienten immer wichtiger: Sie machen sympathisch, strahlen Sympathie aus und sind oft auch Erfolgs- und Karrierefaktor. Unter den professionellen Methoden der Zahnaufhellung nimmt das Laser-Bleaching ohne Frage mittlerweile die Spitzenposition ein: Die Hauptursachen dafür sind der rasche ästhetische Erfolg wie auch die hohe Sicherheit des Verfahrens.

DR. ROLF LÜTZENKIRCHEN, MARC GIERICH/MANNHEIM

Um hohe Sicherheit bei maximalem Behandlungserfolg zu gewährleisten, sind allerdings der Schutz der Gingiva und des umliegenden Weichgewebes sowie die Trockenhaltung der Zahnhartsubstanz unbedingt erforderlich. Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, kann sich der optimale Behandlungserfolg einstellen.

Zum Schutz von Gingiva und Weichgewebe und Trockenhaltung der Zahnhartsubstanz bieten sich beim Laser-Bleaching zwei Techniken an: der klassische Kofferdam und der Gingival Protector. Der Kofferdam bietet zweifelsohne die bestmögliche Lösung zur Isolierung und Trockenhaltung der Zahnhartsubstanz, ist aber von der Handhabung her „umständlich“, für einen Ungeübten sehr aufwändig und wird vom Patienten oft als unangenehm empfunden. Der Gingival Protector wird als lichthärtende Substanz auf die Gingiva aufgetragen und ist insgesamt leichter zu handhaben. Allerdings bedarf er zum Schutz des umliegenden Weichgewebes der Ergänzung durch weitere Präparate (z. B. medizinische Vase-

line, Vitamin-E-Salbe). Im kommenden Patientenfall kommen beide Verfahren zur Anwendung.

Fallbeispiel

Der Patient stellte sich mit dem Wunsch nach helleren Zähnen in unserer Praxis vor. Der intraorale Befund zeigte ein konservierend versorgtes Gebiss. Parodontal lag kein Befund vor, die Gingiva war klinisch unauffällig, die Mundhygiene gut (Abb. 1 und 2). Da der Patient Wert auf ein rasch sichtbares Ergebnis legte, wurde ihm in der Beratung das Laser-Bleaching empfohlen. Vor dem Bleaching erhielt der Patient eine professionelle Zahnreinigung ohne Fluoridierung. (Die Situation nach der PZR ist in den Abbildungen 3 und 4 zu sehen.) Zum Schutz der Gingiva und zur Dehydratation der Zahnschmelzsubstanz wurde im Unterkiefer ein Kofferdam gelegt (Abb. 5 und 5a). Anschließend wurde auf die Zahnoberflächen und die Inzi-



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



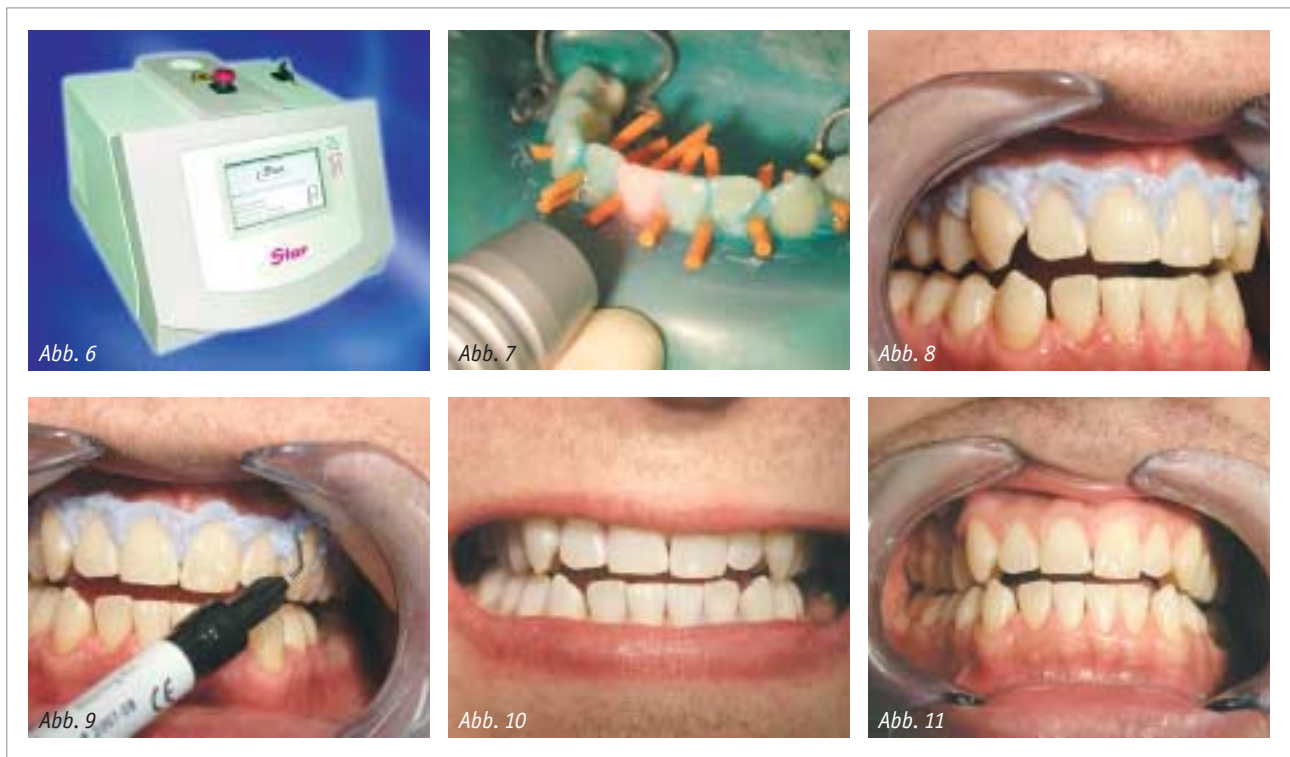
Abb. 4



Abb. 5a



Abb. 5b



salkanten das Bleachinggel aufgetragen. Das Bleaching selbst wurde mit dem Diodenlaser (Typ Star, DLV, Alzey, Abb. 6 und 7) und einem Bleachinghandstück durchgeführt. Jeder Zahn wurde für jeweils 30 Sekunden mit einem Watt Laserleistung bestrahlt. Nach jedem Durchgang wurde das aktivierte Gel sorgfältig von den Zähnen entfernt. Da der Patient den Kofferdam als unangenehm empfand (er fühlte sich eingeeengt, die Kommunikation war stark eingeschränkt), waren zunächst nur zwei Durchgänge möglich.

Auf Patientenwunsch wurde im Oberkiefer zu Gunsten des Gingival Protectors auf die weitere Anwendung des Kofferdams verzichtet. Der Gingival Protector wurde entlang des Gingivalsaumes mithilfe einer Applikations-spritze aufgetragen und unter UV-Licht gehärtet. (Wich-

tig ist hierbei, dass der Gingival Protector die Zahnhartsubstanz nicht abdeckt, da an einer abgedeckten Stelle keine Bleichwirkung erfolgen kann.) Das umliegende Weichgewebe wurde mit einem Vitamin-E-Präparat vor Irritationen geschützt. Anschließend wurde auch hier nach Auftragen des Bleachinggels (Abb. 8 und 9) das Laser-Bleaching bei gleicher Laserleistung und Anwendungsdauer wie im Unterkiefer vorgenommen. Auch hier wurde in zwei Durchgängen gebleicht. Da das Ergebnis (Abb. 10 und 11) den Patienten noch nicht zufrieden stellte, wurde in beiden Kiefern unter Gingival Protector nachgebleicht (Abb. 12) und die Zähne abschließend fluoridiert. Mit dem ästhetisch überzeugenden Ergebnis (Abb. 13) war der Patient hochzufrieden.

Fazit

Nach den gewonnenen Erfahrungen ist der Gingival Protector beim Laser-Bleaching einfacher anzuwenden und im Schutz völlig ausreichend. Vor allem aber ist er für den Patienten wesentlich angenehmer als der klassische Kofferdam. Somit unterstützt die Anwendung des Gingival Protectors die Patientenorientierung der Lasertherapie als sanfte und schonende Behandlungsmethode und unterstreicht letztlich das moderne und innovative Image der Praxis.



Korrespondenzadresse:
 Dr. Rolf Lützenkirchen und Marc Gierich
 Am Rebstock 14, 68309 Mannheim
 Fax: 06 21/72 26 64

Über den Tellerrand geschaut ...

Wir sind stets bemüht, aktuelle und praxisrelevante Daten über den Einsatz monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle zu präsentieren. Und doch sollte der Blick über den eigenen Tellerrand hinaus nie unterbleiben, auch Randgebiete haben ihre Berechtigung. Bei Internet-Recherchen stießen wir auf die überaus interessanten Aktivitäten des Department of Pathology in South San Francisco, California.

BRANDEN D. TARLOW UND HARTMUT K. KOEPPEN/CALIFORNIA

Laser Capture Microdissection: Ein technischer Überblick

Mit der Technologie der Laser Capture Microdissection (LCM) verfügen Forscher und Untersucher über ein Mittel zur schnellen Isolierung ausgewählter Zellpopulationen aus Schnitten mit komplexen, heterogenen Geweben. Die Fortschritte von Molekularbiologie, Proteomik und Mikroarray-Technologien haben es ermöglicht, sehr effizient eine beträchtliche Menge von Daten zu sammeln. Doch auch die raffiniertesten Proteomik- und Molekulartechniken sind nur von begrenztem Wert, wenn der Protein-, RNA- oder DNA-Input nicht von einer reinen Population von Zellen abstammt, die die jeweils interessante Morphologie aufweisen. Während eine Grobbiopsie Proteinwerte, mRNA-Expression oder Anzahl der DNA-Stränge über alle Zelltypen in einem heterogenen Gewebe mittelt, kann die Laser Capture Microdissection den zu untersuchenden Zelltyp sauber von „kontaminierenden“ angrenzenden Geweben trennen.

Die LCM bietet signifikante Vorteile gegenüber anderen Methoden der Anreicherung eines bestimmten Zelltyps wie etwa der fluoreszenzaktivierten Zellsortierung (FACS), Grobdissektion oder Zellselektion mit Antikörper-gebundenen Immuno-Beads aus Kollagenase-gelösten Geweben. Die LCM ist einzigartig im Hinblick auf ihre Effizienz, Präzision und Fähigkeit, gefrorene Gewebe aus klinischen Proben zu verwenden. Während FACS und Immuno-Beads-Zellen ausschließlich auf der Basis ihrer Antikörper-Affinität selektieren, verwendet die LCM eine routinemäßige histologische oder fluoreszente Färbung zur positiven Identifikation von Zelltypen (Abb. 1). LCM-Studien haben Expressionsprofile von neuronalen Subtypen charakterisiert, Tumorzellen aus Biopsien zur Analyse von Gen-Kopienzahlen und somatischen Mutationen isoliert und post-translationale Modifikationen in angereichertem Epithel untersucht. Seit der erstmaligen Entwicklung dieser Technik durch Emmert-Buck und Mitarbeitern sind inzwischen zahlreiche LCM-Systeme im Handel erhältlich. LCM-Systeme schmelzen entweder mit einem IR-gepulsten Laser einen thermoplastischen Film über die zu untersuchenden Zellen oder umschreiben einen ausgewählten Gewebereich mit einem UV-Laser. Zu untersuchende Gewebereiche werden durch Adhäsion an die Cap des Capture-Röhrchens (wie in Abb. 2 dargestellt), Gravität oder einen Photonendruckstrahl isoliert. Die LCM ergibt eine hochqualitative, intakte DNA, die zur Analyse von Mutationen

sequenziert, auf SNP-Mikroarrays verarbeitet, auf den Verlust von Heterozygotie untersucht, auf schlafende infektiöse Erreger gescreent oder auf Ketten von Genkopien kleiner Genomregionen in Tumoren untersucht werden kann. Spezifische genetische Läsionen in Verbindung mit kleinen, jedoch klinisch relevanten Tumorarealen können auf Grund von Heterogenität oder des Vorhandenseins normaler kontaminierender Zellen unerkannt durchschlüpfen. Die LCM kann Kontamination deutlich reduzieren und die Effizienz von Downstream-Anwendungen (d.h. Sequenzierung) steigern. RNA-Extraktionsexperimente, die auf die Ableitung der Differential-Genexpression ausgerichtet sind, erfordern die Beachtung einer Vielzahl technischer Faktoren, einschließlich der initialen Qualität der Gewebe-RNA, des Einflusses eines beliebigen Färbeverfahrens auf die RNA-Qualität, der Geschwindigkeit der Dissektion und der Genauigkeit der reversen Transkription und der Amplifikationsverfahren. Da eine relativ große

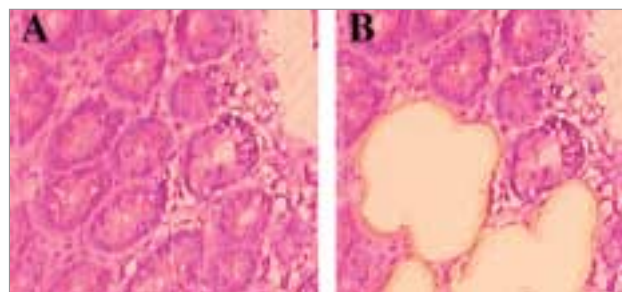


Abb. 1: Colon-Epithel wurde mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt. Die Gewebe wurden mit 100 % Ethanol dehydriert. Die Colorkrypten sind a) vor Isolierung und b) nach Dissektion mit dem uCut LCM (MMI) dargestellt.

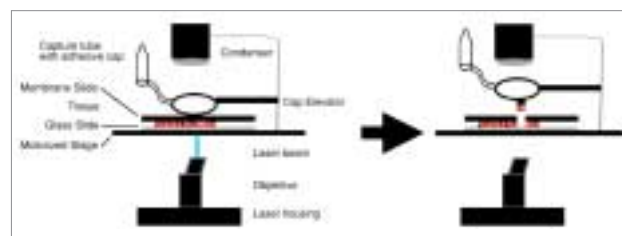


Abb. 2: Laser Capture Microdissection schematisch: In einer gemeinsamen LCM-Anordnung wird der UV-Laser durch das Objektiv eines invertierten Mikroskops gerichtet. Ein gefärbter Gewebeschnitt ist auf einen Membran-Objektträger auf einer motorisierten Arbeitsbühne montiert. Der Anwender zeichnet mit einem Computersystem einen Laserpfad. Eine adhäsive Cap ist in Kontakt mit der Membran, während der UV-Laser um die zu untersuchenden Zellen herum schneidet. Wenn die Cap angehoben wird, klebt die ausgeschnittene Region am Capture-Röhrchen.

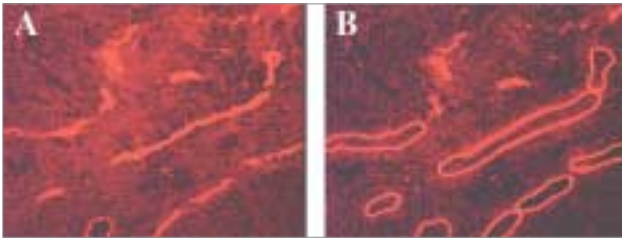


Abb. 3: Gefrorene Human-Colon-Schnitte wurden mit einem CD-146 monoklonalen (Chemicon) Antikörper, der direkt an AlexaFluor 546 (Molekularsonden) konjugiert ist, zwei Minuten inkubiert. Endotheliale Zellen wurden a) gekennzeichnet und b) isoliert mit dem uCut LCM (MMI).

Menge an Ausgangsmaterial für Array-Hybridisierungen benötigt wird, ist es eventuell nicht möglich, die Menge von etwa 1 Mikrogramm Gesamt-RNA zu sammeln, die für ein Mikroarray-Experiment erforderlich ist. Demzufolge ist oft eine lineare Amplifikation notwendig, um genügend Material für die Analyse der Genexpression zu produzieren. Zum Beispiel können zwei progressive Durchgänge der T7-basierten In-vitro-Transkription Tausende von kodierenden RNA-Kopien jeder mRNA in einer Probe erzeugen. Dies ermöglicht eine Mikroarray-Analyse mit RNA aus einer einzelnen Zelle oder einem einzigen Zellcluster (einer so winzigen Menge wie 100 Pikogramm bis 10 Nanogramm Gesamt-RNA). Eine Amplifikation in großem Maßstab verzerrt mRNA-Verteilungen; diese Verfälschungen scheinen jedoch systematisch und reproduzierbar zu sein. In unserem Labor konnte ein Immunfluoreszenz-

LCM-Experiment endotheliale Zellen aus klinischen Proben mit Tumoren und passenden normalen Geweben identifizieren und anreichern (Abb. 3). Amplifizierte endotheliale mRNA wurde auf einem Oligonukleotid-Array hybridisiert, um mit dem Tumorendothel assoziierte Gene nachzuweisen. Außerdem können Expressionslevel in spezifischen neuronalen Subtypen vor und nach medikamentöser Behandlung untersucht werden, um den Wirkungsmechanismus zu verstehen. Schließlich wurde die LCM auf Proteomik-Studien angewandt, um das Überleben von Zellen und apoptotische Protein-Stoffwechselwege zu überwachen. Optimierte Western-Blot-Protokolle können wie berichtet Unterschiede zwischen Proben mit nur 1 Nanogramm zerlegtem Material nachweisen. Zusätzlich wurden Proteinfractionen aus Flüssigkeitschromatografie-Tandem-Massenspektrometrie (liquid chromatography-tandem mass spectrometry, LC-MS/MS) aus etwa 10.000–15.000 mikrodissidierten Zellen verwendet, um überexprimiertes Protein in einer Vielzahl von Karzinomen zu identifizieren. Auf Grund der für die meisten Proteomik-Anwendungen erforderlichen großen Anzahl von Zellen ist die LCM möglicherweise für die meisten Forscher nicht durchführbar. Die Laser Capture Microdissection bleibt ein noch in der Entwicklung befindliches Gebiet mit signifikanten technischen Herausforderungen. Da Gewebe vollständig dehydriert und ohne Deckplättchen präpariert werden müssen, sind einige Anwendungen durch die schlechte Sichtbarmachung der Zellmorphologie und starken Hintergrund in Immunfluoreszenz-Studien eingeschränkt. Trotz Amplifikationstechniken ist die Menge des aus Gewebeproben isolierten Materials für viele Anwendungen nicht ausreichend. Obwohl einfache statistische Abwandlungen die durch die Amplifikation eingeführten Verzerrungen korrigieren können, erfordern die meisten LCM-Experimente eine Validierung durch eine andere Methode. Beispielsweise müssen die meisten LCM-Expressionsexperimente mit In-situ-Hybridisierung (ISH) validiert werden, um eine zellspezifische Expression aufzustellen. Oft können lediglich 60 % der in der Mikroarray-Analyse identifizierten Transkripte mit anderen Methoden validiert werden. Typischerweise werden gefrorene Schnitte mit definierter RNA-Qualität für Genexpressionsstudien verwendet. Paraffin-eingebettete Gewebe werden im allgemeinen für DNA-Extraktion verwendet und können in einigen Fällen mit deutlicher niedrigerer Empfindlichkeit und Reproduzierbarkeit auch für RNA-Studien verwendet werden. Trotz ihrer Einschränkungen ist die LCM oft die beste Methode, reine Zellen aus menschlichen Geweben zu gewinnen. Die LCM ist ein wichtiges Instrument, das es Pathologen ermöglicht, detailliertere Fragen zu stellen und tiefer in die Wechselwirkungen einzelner Zelltypen innerhalb eines Gewebes ein-

ANZEIGE

CURRICULUM LASERZAHNMEDIZIN



ZERTIFIZIERTE WEITERBILDUNG IN ZWEI MODULEN IN KOOPERATION MIT DER UNI WIEN

- konzentrierter und kostengünstiger Unterricht
- jedes Modul in nur 2,5 Tagen absolvieren
- Prüfung zum Laserschutzbeauftragten auf Anfrage möglich
- Prüfung zum schulfähigen Zertifikat nach Modul II
- pro Modul werden 17 Fortbildungspunkte vergeben
- Aufbaustudium zum ESOLA Master-Degree möglich



Information und Anmeldung:
 Deutsches Zentrum für orale Implantologie e.V.
 DZOI Akademie GmbH
 Hauptstraße 7a, 82275 Emmering
 Telefon-Hotline: 0180.501 23 12
 Fax: 08 14 1.53 45 46, www.dzoi.org



„VOM PRAKTIKER FÜR DEN PRAKTIKER“

Korrespondenzadresse:
 Branden D. Tarlow und Hartmut K. Koeppen
 Department of Pathology, Genentech, 1 DNA Way, South
 San Francisco, California, 94080 USA

Die wirtschaftlich erfolgreiche Integration des Lasers in die Zahnarztpraxis

Teil 13: Der moderne Patient und seine Bedürfnisse

Den Laser erfolgreich in die Praxis zu integrieren bedeutet auch, den Wünschen und Bedürfnissen des modernen Patienten gerecht zu werden. Der Umbau des Gesundheitssystems hat den Informations- und Beratungsbedarf des Patienten dramatisch ansteigen lassen. Von mindestens ebenso großer Bedeutung ein gewachsenes Gesundheits- bzw. Zahnbewusstsein sowie eine erhöhte Bereitschaft zur Zuzahlung. Die Rolle des Patienten als selbstbewusster, kritischer Kunde erfordert es, dass auch die Laserpraxis sich intensiv mit den Patientenwünschen und -bedürfnissen auseinandersetzt.

JOCHEN KRIENS/ALZEY

Die Bedürfnisse der Patienten sind mannigfaltig, reichen sie doch von elementaren Bedürfnissen wie z. B. Beschwerdefreiheit, Gesundheit und Sicherheit bis hin zu Prestigebedürfnissen wie z. B. Ästhetik, Schönheit oder Teilhabe an einem gesellschaftlichen Trend. Besonders die Zahnarztpraxis, die den Laser in ihr Behandlungsspektrum integrieren möchte oder bereits integriert hat, sollte sich hinsichtlich ihres Marketingkonzepts auf folgende Bedürfnisse einstellen:

- Wunsch nach sanfter Behandlung
- Zahnästhetik als Statussymbol
- Bedürfnis nach der „Erlebniswelt Zahnarztpraxis“

Wunsch nach sanfter Behandlung

Viele Patienten verbinden mit dem Zahnarztbesuch noch immer unangenehme Begleiterscheinungen wie das Vibrieren des Bohrers, postoperative Schmerzen nach chirurgischen Eingriffen oder einen langwierigen Therapieverlauf. Die meisten von ihnen würden die Praxis ohne derartige Assoziationen wesentlich motivierter aufsuchen. Auf Grund seiner gewebeschonenden, präzisen und minimalinvasiven Funktionsweise kommt der Laser bei vielen Therapien, seien es nun z. B. Kariestherapie, PA-Behandlung, Endodontie oder Chirurgie, dem Patientenwunsch nach einer sanften, schmerzarmen Behandlung entgegen.

Zahnästhetik als Statussymbol

Schöne und gesunde Zähne werden immer wichtiger. Ob privat oder beruflich – ein strahlendes Lächeln macht sympathisch, verleiht Sicherheit und legt oft den Grundstein zum Erfolg. Zahlreiche Studien aus Markt- und Meinungsforschung belegen den Stellenwert eines schönen und gepflegten Gebisses für die Ausstrahlung eines Menschen. Sei es als Karrierefaktor oder bei der Partnersuche – die natürliche rot-weiße Ästhetik wird immer begehrter. Zur Aufhellung von Zähnen bietet sich heute auf dem Markt eine

Vielzahl von Verfahren an, von denen allerdings das Laser-Bleaching hinsichtlich der Unbedenklichkeit und des Erfolgs bei weitem allen anderen vorzuziehen ist. Auch dies sollte dem Patienten von heute entsprechend kommuniziert werden.

Bedürfnis nach der „Erlebniswelt Zahnarztpraxis“

Immer mehr Patienten wollen sich in „ihrer“ Zahnarztpraxis wohl fühlen, sie suchen das Besondere, das Exklusive, das sie gewissermaßen zu Kunden einer unverwechselbaren „Marke“ werden lässt. Der Lasereinsatz verleiht der Praxis einen beträchtlichen Imagegewinn, positioniert die Praxis als Vorreiter moderner Behandlungsverfahren und stärkt beim Patienten das Bewusstsein, von einer zahnmedizinischen Versorgung zu profitieren, die dem aktuellen Stand der Zahnheilkunde entspricht. Bei der Realisierung der „Erlebniswelt Zahnarztpraxis“ spielt freilich sowohl die zahnmedizinische Leistung selbst als auch die „Verpackung“ eine Rolle: Die Ausgestaltung der Praxis, ihre Kommunikation und auch das Verhalten des gesamten Praxispersonals sollte auf die Patientenzielgruppe abgestimmt sein.

Der Lasereinsatz lohnt sich – besonders für die Praxis, die eine Patientenklintel ansprechen möchte, die modernen Behandlungsmethoden aufgeschlossen gegenübersteht. Es kommt daher für alle Laseranwender und Neueinsteiger darauf an, den Vorsprung, den dieses Hightech-Gerät momentan noch bietet, intelligent zu nutzen.

Eine Checkliste zum Thema „Patientenorientierung“ kann angefordert werden unter:

*New Image Dental GmbH – Agentur für Praxismarketing
Mainzer Str. 5, 55232 Alzey*

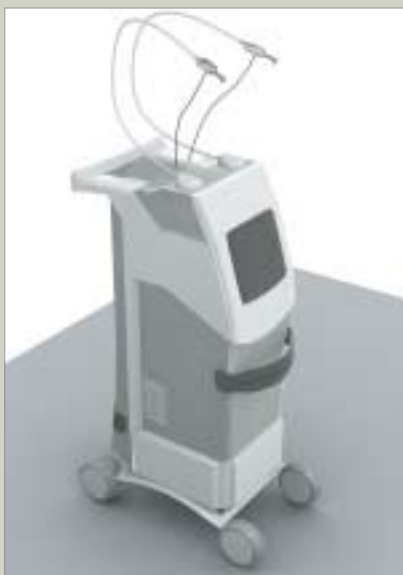
Tel.: 0 67 31/9 47 00-0, Fax: 0 67 31/9 47 00-33

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

Web: www.new-image-dental.de

Erbium und Diode im Doppelpack

Rechtzeitig zur IDS präsentierte die Dental Laser & High-Tech Vertriebs GmbH (DLV) ihren neuen Kombilaser: Der „Star Duo“ ist die Fortsetzung einer erfolgreichen Reihe von Eigenentwicklungen hochwertiger, leistungsstarker und optisch schöner Laser-Lösungen aus dem Hause DLV. Ausgestattet mit den beiden erfolgreichen Wellenlängen Erbium und Diode setzt das System neue Maßstäbe. Künftig wird es dem Zahnarzt möglich sein, mit einem Universalgerät alle laserrelevanten Indikationen in der Zahnmedizin zu behandeln und das Bedürfnis nach einer sanften, schonenden und minimalinvasiven Zahnbehand-



dikationen: Desensibilisierung, Fissurenversiegelung, Abdruckvorbereitung, Vestibulumplastik, Bleaching.

Um den Star Duo medizinisch und wirtschaftlich erfolgreich in die Praxis integrieren zu können, bietet DLV den Kunden auch hier ein umfangreiches Leistungspaket an, zu dem ein spezielles Lasermarketing-Konzept, Beratungstrainings für Zahnärzte und Praxisteams und regelmäßige Fortbildungen gehören. In den praxisorientierten Anwender-Seminaren stellen erfahrene Laser-Zahnärzte anhand von Live-Behandlungen und theoretischen Erläuterungen die medizinischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten des Lasers auf sehr verständliche Weise vor und ermöglichen dadurch sowohl Einsteigern als auch Zahnärzten, die bereits mit einem Laser arbeiten, das neue Gerät genau kennen zu lernen.

*Dental Laser & High-Tech Vertriebs GmbH
Mainzer Str. 5, 55232 Alzey
E-Mail: office@dental-laser-vertrieb.de
Web: www.dental-laser-vertrieb.de*

New Image Dental mit neuer Filiale in Berlin

Es war nur eine Frage der Zeit. Bereits vor zweieinhalb Jahren, als New Image Dental eine erste Zweigstelle in Hamburg eröffnete, war die Expansion in Richtung Osten beschlossene Sache. Nun, im Juni 2005, ist es soweit: Mit der Eröffnung einer Niederlassung in der Bundeshauptstadt reagiert die auf Zahnärzte spezialisierte Unternehmensberatung auf die in den letzten Jahren ständig steigenden Kundenzahlen im Großraum Berlin. Stefan Seidel, Gründer und Geschäftsführer von New Image Dental, sieht der Zukunft der neuen Zweigstelle und der allgemeinen Marktentwicklung positiv entgegen: „Der Bedarf der Zahnärzte an kompetenter und individueller Beratung wächst – und diese Entwicklung ist uns natürlich ein Riesenansporn. Die neue Filiale in Berlin belegt dieses Wachstum und dokumentiert unseren Anspruch, möglichst nah am Kunden zu sein.“ New Image Dental, die als Fullservice-Agentur Zahnärzte aus dem gesamten Bundesgebiet betreut, arbeitet künftig also von drei Standorten aus. Die Eröffnung einer weiteren Filiale in München ist für 2006 geplant.

*New Image Dental GmbH
Agentur für Praxismarketing
Mainzer Str. 5, 55232 Alzey*

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

Neu bei elexxion – der Kombinationslaser elexxion delos

Die elexxion GmbH aus Radolfzell am Bodensee ist Erfinder, Entwickler und Hersteller des weltweit 1. Kombinationslasers elexxion delos (Hochleistungs-Diode und -Er:YAG). Laser-Neu-



einsteiger werden durch ausgereifte Ausbildungsmaßnahmen an das neue Medium herangeführt. Über den genannten Kombinationslaser wurde bereits ausführlich berichtet, das System wurde bei der IDS in Köln erstmals offiziell vorgestellt. Die Erwartungshaltung soll sehr hoch sein, denn die bekannte elexxion-Qualität, der Ideenreichtum und die Praxistauglichkeit sind wahrhaftig nicht zu kurz gekommen. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist unschlagbar. Zur IDS in Köln wurden vier elexxion claros (Hochleistungsdiode mit 30Watt/20.000 Hz Puls) zum Tageshöchstgebot versteigert. Geschäftsführer Martin Klarenaar betont, dass diese vier und alle anderen Systeme, die bereits ausgeliefert wurden, zu jeder Zeit nachrüstbar sind. Aber auch der elexxion delos ist kein Universal-Laser, aber ein Werkzeug, das aus einer innovativen Praxis nicht mehr wegzudenken ist. Dieser Kombinationslaser ist das Gerät mit dem wohl größten Einsatzspektrum in der PA, Endo, Dekontamination, Chirurgie, Hartsubstanzbearbeitung und Softlasertherapie. Ein ganz spezielles Programm erlaubt in der Parodontologie die Entfernung der Konkremete und die Keimreduktion in der Tasche in einem Arbeitsschritt unter Verwendung beider Wellenlängen. Das ist sensationell. Albert Einstein wäre sicherlich stolz auf die elexxion. Leider lebt er, der Vater der Lasergrundlagen, nicht mehr.

lung bei einem noch größeren Patientenkreis zu erfüllen. Mit der völlig neuartigen Kombination der beiden Wellenlängen Erbium:YAG und Diode in einem Universalgerät ist der Star Duo bei allen laserrelevanten zahnmedizinischen Indikationen optimal einsetzbar. Anwendung findet er sowohl bei der Behandlung von Zahnhartsubstanz als auch bei der Weichgewebsbearbeitung, in der Endodontie und bei anderen Indikationen. Behandlung der Zahnhartsubstanz: Kavitätenpräparation, Kariesentfernung, Schmelzätzung. Weichgewebsbearbeitung (Inzisionen, Exzisionen, Abtragung und Koagulation im Weichgewebe in der Oral- und Kieferchirurgie): PA-Behandlung, Vitalamputation, Aphthen und Herpes, Koagulation, Frenektomie, Gingivektomie, Exzisionen, Inzisionen, Freilegen von Implantaten, Periimplantitis. Endodontie: Trepanation, Pulpenamputation, Pulpaexstirpation, Wurzelkanalsäuberung, Wurzelkanalaufbereitung. Sonstige In-

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

Aber junge, innovative und „lebendige“ Wissenschaftler der heutigen Zeit bestätigen die Vorteile dieses Lasersystems in der Zahnmedizin. Wie auch in der Implantologie, braucht alles seine angemessene Zeit bis zur Etablierung. In der Laserzahnheilkunde sieht man die Erfolge in den meisten Fällen sofort, daher wird es hier nicht mehr sehr lange dauern, bis der elexxion delos ein Standardgerät in jeder Zahnarztpraxis sein wird.

elexxion GmbH
Fritz-Reichle-Ring 10
78315 Radolfzell
E-Mail: info@elexxion.com
Web: www.elexxion.com

C-LD-3 WhiteStar – endlich ist er da ...

...der kleinste batteriebetriebene 810 nm Hard- Soft- Laser der Welt. Der in Italien hergestellte Laser, mit einer Leistung von drei Watt am Fiberende, ist dank deutscher Technik ein echtes Schmuckstück der Hightech. Der absolute Laser für die normale Arztpraxis. Mit dem Ge-



wicht von nur 1,2 kg und den Maßen 310mm x 155 mm x 55 mm (H x B x T), ist er so leicht und klein, dass er wirklich auf jede Ablage passt. Kabellos und mit einer aufladbaren Batterie kann man ca.

10 Stunden durcharbeiten (20 min Aufladezeit). 20 gespeicherte Programme in verschiedenen Sprachen geben dem Zahnarzt immer und überall die Möglichkeit, sofort einsatzbereit zu sein. Von 0,01 Watt steigerbar bis 3,0 Watt in CW, gepulst oder bis zu 10.000 Hz supergepulst, ist der WhiteStar Diodenlaser in der Lage, allen Anwendungen der Bio-stimulation gerecht zu werden. Als Hardlaser ist er für chirurgische Eingriffe schon ab 1,2 Watt voll einsetzbar. Schulung wird bei Creation groß geschrieben. Diese werden weltweit in verschiedenen Universitäten und Kurszentren, auf Wunsch auch in der eigenen Praxis durch Universitätsprofessoren und hochqualifiziertem medizinischem Personal durchgeführt. Zudem enthält der WhiteStar einen Modemanschluss. Sollte ein Problem auftreten, setzt sich der Creation-Laser mit der Fabrik in Verona in Verbindung. Via Internet wird eine Fernprognose erstellt, eventuelle Fehler werden behoben und neue Software übermittelt. Der neue WhiteStar – so einfach und das alles bei einem kleinen Preis.

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

1/2 Anzeige creation

Implantate stellen Gesichter von Kindern wieder her

Nottingham/Troitsk (pte/12.01.2005/09:15) – Wissenschaftler der University of Nottingham <http://www.nottingham.ac.uk> und des russischen Institute of Laser and Information Technology haben ein Polymerimplantat entwickelt, das die Gesichter von Kindern wiederherstellen kann, die bei Unfällen verletzt wurden oder mit Deformationen geboren wurden. Erste Versuche haben laut dem Team viel versprechende Ergebnisse geliefert. Die Implantate bestehen aus einem flexiblen wabenähnlichen Material, das sich leicht mit dem Knochen verbinden lässt. Gesichtschirurgen fordern laut BBC Daten über den Langzeiteinsatz, bevor eine positive Bewertung abgegeben wird. Die Ergebnisse der Studie wurden in dem Fachmagazin *Advanced Materials* <http://www.wileyvch.de/publish/en/>

[journals/alphabeticIndex/2089/veroeffentlicht](http://www.wileyvch.de/publish/en/journals/alphabeticIndex/2089/veroeffentlicht). Bisher wurden rund 50 Kinder mit dem neuen Verfahren operiert. Dazu gehörten ein Baby mit einem Kiefertumor und ein zwölf Jahre altes Mädchen, das kaum in der Lage war den Mund zu öffnen. Zu Beginn wird mithilfe von Röntgenbildern und Computertomographien eine dreidimensionale plastische Form des geschädigten Bereiches hergestellt. Anschließend wird festgestellt, wie viel Knochenmasse entfernt werden muss. Mittels eines Laserstrahls, der eine feine Polymerschicht aufträgt, wird das Implantat in hunderten einzelnen Schritten aufgebaut. So können innerhalb von einigen Stunden auch sehr außergewöhnliche Formen geschaffen werden. Hydroxylapatit, eine mineralähnliche Substanz, wird den fertigen Implantaten hinzuge-

fügt. Sie macht das Polymer belastbar und „knochenfreundlich“. Das Implantat bleibt trotzdem sehr durchlässig, was für das Wachstum von neuer Knochenmasse entscheidend ist. Der Wissenschaftler Steve Howdle von der University of Nottingham erklärte, dass Genauigkeit für diese Art von Verfahren auf Grund der Einzigartigkeit der Verletzungen entscheidend sei. Obwohl die Ergebnisse der Versuche gut waren, sei es denkbar, dass die Implantate ersetzt werden müssen, wenn die Kinder wachsen und sich die Knochen entwickeln. In einem nächsten Forschungsschritt soll eine biologisch abbaubare Version des Implantats entstehen, die sich auflöst, wenn das Knochenwachstum beginnt.

Quelle: www.presstext.de

Institut KOSmedics öffnet seine Pforten

In einem reizvoll gelegenen Seitental des südlichen Schwarzwaldes gelegen, beherbergt der historische Gutshof „Albrechtenhof“ das KOSmedics Institut für ästhetische Chirurgie und Lasermedizin. Nach umfangreichen Um- und Ausbauten konnte der Ärztliche Direktor des Institutes, Prof. Dr. Dr. Peter Stoll, im Rahmen einer Vernissage mit Werken des Künstlers Heinz Christian Schill die Erweiterung der staatlich konzessionierten Privatklinik in feierlichem Rahmen eröffnen. Im Attental, ein kleines idyllisch gelegenes Tal unweit von Stegen bei Freiburg im Breisgau, liegt das historische Hofgut Albrechtenhof. Behutsam, die gewachsenen historischen Gegebenheiten akzeptierend, hat der Besitzer des Hofgutes, Prof. Dr. Dr. Peter Stoll, eine Klinik, die den Vergleich zu Fachkliniken nicht zu scheuen braucht, errichtet, die am Vorabend des Pfingstfestes nach Fertigstellung neuer Räumlichkeiten ihrer Bestimmung übergeben wurde. Das Institut ist Ort der Therapie und

des Lernens zugleich, ist der Privatklinik doch ein Fortbildungsinstitut angegliedert, das Kurse für Zahnärzte, Oral- und Kieferchirurgen anbietet, die sich auf dem Gebiet der Implantologie und Möglichkeiten prothesenlagerverbessernder Operationen (Augmentationen/ Sinuslift) weiterbilden wollen. Das gesamte Spektrum der modernen Implantologie ist denn auch ein Schwerpunkt der Tätigkeit in der staatlich konzessionierten Privatklinik; hierfür bringt der Ärztliche Direktor des Institutes, Professor Stoll, als früherer, langjähriger Leitender Oberarzt der Abteilung für Kieferchirurgie der Universitätsklinik Freiburg und ITI Fellow die besten Voraussetzungen mit. Weit darüber hinaus bietet das Institut aber das gesamte Leistungsspektrum der modernen ästhetischen Chirurgie an, das neben der Faltenbehandlung, Straffungsoperationen, konturverbessernder Operationen auch Haartransplantationen und Narbenkorrekturen umfasst. Prof. Stoll, selbst Mitglied der Deutschen Ge-

sellschaft für Ästhetische Chirurgie, arbeitet hier mit Kolleginnen und Kollegen zusammen, die sich auf diesen jeweiligen Gebieten spezialisiert haben, um so ein voraussagbares, qualitativ hochwertiges Ergebnis gewährleisten zu können. Unentbehrlicher Helfer bei zahlreichen Eingriffen, die im Institut durchgeführt werden, ist das „monochromatische Licht“; es werden Lasergeräte verschiedener Wellenlängen erfolgreich eingesetzt. Prof. Stoll selbst, wen wundert's, setzt hier (als Kieferchirurg) am liebsten den CO₂-Laser ein, dessen minimalinvasiven, schnellen, atraumatischen Schnitt er hohe Wertigkeit zumisst. Als besonderen Service für Patienten, bei denen eine längere stationäre Behandlung erforderlich ist, bietet die Privatklinik eine Unterbringung in den Privatstationen der Klinik an, die – allerdings von der Realität einer Normalklinik stark abweichend – den Komfort eines gehobenen Hotels in angenehmen Ambiente bietet.

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 weiter. So wollen wir Ihnen – beginnend mit dieser Ausgabe

– mehrere Literaturangaben, auf die wir bei unseren Recherchen gestoßen sind, in Abstractform zugänglich machen. „Kurz und knapp und doch praxisrelevant – dies ist unser Anliegen!“ Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und Nutzen für Ihre Tätigkeit.

Laserzahnheilkunde

Carbon dioxide laser and hydrogen peroxide conditioning in the treatment of periimplantitis: an experimental study in the dog

Various methods have been applied for the treatment of periimplantitis lesions. It has been reported that the procedures used have been effective in eliminating the inflammatory lesion but that re-osseointegration to the once-contaminated implant surface has been difficult or impossible to achieve. **PURPOSE:** The aim of this study was to examine the use of carbon dioxide (CO₂) laser in combination with hydrogen peroxide in the treatment of experimentally induced Periimplantitis lesions. **MATERIALS AND METHODS:** Three dental implants (ITI Dental Implant System, Straumann AG, Waldenburg, Switzerland) were the edentulous mandible of four beagle dogs. Implants with a turned surface and implants with a sand-blasted large-grit acid-etched (SLA) surface (SLA, Straumann AG, Waldenburg, Switzerland) were used. Experimental periimplantitis was induced during 3 months. Five weeks later each animal received tablets of amoxicillin and metronidazole for a period of 17 days. Three days after the start of the antibiotic treatment, full-thickness flaps were elevated, and the granulation tissue in the bone craters was removed. In the two anterior implant sites in both sides of the mandible, a combination of CO₂ laser therapy and application of a water solution of hydrogen peroxide was used. The implant in the posterior site of each quadrant was cleaned with cotton pellets soaked in saline. Biopsy specimens were obtained 6 months later. **RESULTS:** The amount of re-osseointegration was 21 % and 82 % at laser-treated turned-surface implants and SLA implants, respectively, and 22 % and 84 % at saline-treated turned-surface implants and SLA implants, respectively. **CONCLUSIONS:** The present study demonstrated the following: (1) a combination of systemic antibiotics and local curettage and debridement resulted in the resolution of experimentally induced periimplantitis lesions; (2) at implants with a turned surface, a small amount of re-osseointegration was observed at the base of the bone defects whereas a considerable amount of re-osseointegration occurred at implants with an SLA surface; and (3) the use of CO₂ laser and hydrogen peroxide during surgical therapy had no apparent effect on bone formation and re-osseointegration.

Quelle: *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6(4):230–8;
AMQ Weekly Results: *Laser in Dentistry*

Treatment of periimplantitis with laser or ultrasound. A review of the literature.

In addition to conventional treatment modalities (mechanical and chemical), the use of different lasers has been increasingly proposed for the treatment of peri-implantitis. Results from both controlled clinical and basic studies have pointed to the high potential of an Er:YAG laser. Its excellent ability to effectively ablate dental calculus without producing major thermal side-effects to adjacent tissue has been demonstrated in numerous studies. Recently, a new ultrasonic device has been used for the treatment of periodontal and peri-implantitis infections. Preliminary clinical data indicate that treatment with both treatment procedures may positively influence peri-implant healing. The aim of the present review paper is to evaluate, based on the available evidence, the use of an Er:YAG laser and a newly introduced ultrasonic device for treatment of peri-implantitis in comparison to a conventional treatment approach.

Quelle: *SO – Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004;114(12):1228–35;
AMQ Weekly Results: *Laser in Dentistry*

Diode laser-activated bleaching.

This study describes a preclinical investigation with laser-activated bleaching agent for discolored teeth. Bleaching techniques involve a broad-spectrum approach utilizing hydrogen peroxide (3–38 %) with or without heat or laser, carbamide peroxide (10–30 %), or a mixture of sodium perborate and hydrogen peroxide. Extracted human maxillary central incisors were selected. In the bleaching experiment, 38 % hydrogen peroxide was used. Two different

laser systems and light emission diodes for activation of the bleaching agent were used: diode laser, wavelength 970 nm, and infra-red diode laser, wavelength 790 nm, with eight blue light emission diodes, wavelength 467 nm. The enamel surface was evaluated with the scanning electron microscope. The method of chemical oxidation resulted in a 2–3 shade change in one treatment (15 min). Shorter time (5 min) was not effective. The diode laser, wavelength 970 nm, and the bleaching agent produced the same effect but with a shorter time of bleaching process (5 min – 1 W, 2,5 min – 2 W). Infra-red diode laser, wavelength 790 nm with eight blue light emission diodes, wavelength 467 nm, and the bleaching agent reached the desired color shade also after a shorter time (5 min – 40 mW). Slight surface modification after the bleaching process was detected with scanning electron microscopy. Currently, the laser has been proven the most valuable energy source for power bleaching with simple and short application in the dental office.

*Quelle: Braz Dent J 2004;15 Spec No:SI3–8;
AMQ Weekly Results: Laser in Dentistry*

Bonding of self-etching and total-etch systems to Er:YAG laser-irradiated dentin.

Tensile bond strength and scanning electron microscopy. PG - SI9-20AB – This study investigated the effect of Er:YAG laser on bonding to dentin and the interaction pattern of different adhesive systems with the lased substrate. Tensile bond strength of a self-etching [Clearfil SE Bond (CSEB)] and two total-etch systems to lased and non-lased dentin was evaluated and the adhesive interface morphology was examined by SEM. Dentin was either treated following the manufacturers' instructions (A) or submitted to Er:YAG lasing (80 mJ; 2 Hz) + adhesive protocol (B). Resin cones were bonded to demarcated dentin sites and tested for tensile strength. For SEM, dentin discs were obtained, bisected and the halves were treated (A or B). The adhesive interfaces were examined. Means of tensile bond strength (in MPa) were: CSEB: (A) 20.65+/-1.81, (B) 14.06+/-1.88; SB: (A) 18.36+/-1.48, (B) 16.19+/-1.90; GOB: (A) 16.58+/-1.94, (B) 14.07+/-2.13. ANOVA and Tukey tests showed that lasing of dentin resulted in a significant decrease in bond strength ($p < 0.05$). In the non-lased subgroups, CSEB had higher bond strength than the total-etch adhesives ($p < 0.05$). Conversely, in laser-ablated specimens, CSEB had the lowest bond strength, while SB had the highest values ($p < 0.05$). Consistent hybrid layers were observed for conventionally treated specimens, whereas either absent or scarce hybridization zones were viewed for lased subgroups. Er:YAG laser irradiation severely undermined the formation of consistent resin-dentin hybridization zones and yielded lower bond strengths. CSEB self-etching primer appeared to be the most affected by the laser ablation on the dentin substrate, resulting in the weakest adhesion.

*Quelle: Braz Dent J 2004;15 Spec No:SI9–20;
AMQ Weekly Results: Laser in Dentistry*

Removal of two types of root canal filling material using pulsed Nd:YAG laser irradiation.

The aim of this study was to examine the usefulness of a pulsed Nd:YAG laser in removing two types of endodontic obturation material from the root canal in vitro. BACKGROUND DATA: Recently, a fine flexible glass fiber made of quartz has been developed to transmit the laser beam more effectively and permit its concentration in a specific area. This has increased the potential usefulness of the Nd:YAG laser in root canal treatment. Methods: The time required for removing the root canal obturation material (Gutta-percha cones and, Sealapex or AH26) by means of either Nd:YAG laser irradiation or a conventional method (Gates Glidden drills and K files) was measured. Contact microradiography was used to assess the radiopacity of the root canals before and after the removal of obturation material. The surfaces of the root canal after removal of the obturation materials were also observed by scanning electron microscopy. RESULTS: Although none of the methods used in this study resulted in complete removal of debris from the root canal wall, the time required for the removal of any of the root canal obturation materials using laser ablation was significantly shorter than that required using the conventional method ($p < 0.05$). It appeared that some orifices of the dentinal tubules were blocked with melted dentin following laser irradiation. CONCLUSIONS: Nd:YAG laser irradiation is an effective tool for the removal of root canal obturation materials, and may offer advantages over the conventional method.

*Quelle: Photomed Laser Surg 2004 Dec;22(6):470–6;
AMQ Weekly Results: Laser in Dentistry*

Bleaching efficacy of whitening agents activated by xenon lamp and 960-nm diode radiation.

This in vitro study examines the efficacy of two different dental whitening agents, Opalescence Xtra and Opus White, by analyzing the change in color achieved by the treatment and the temperature increase induced in the pulpal chamber. BACKGROUND DATA: Bleaching techniques achieved significant advances with the use of coherent or incoherent radiation sources to activate the bleaching chemicals. METHODS: The bleaching agents, containing 35 % of hydrogen peroxide, were stimulated with 0.9 W of xenon arc lamp and 0.9 W or 2 W of a 960-nm diode laser during 60 sec (0.9 W) and 30 sec (2 W) on 33 extracted human teeth. During irradiation, the temperature in the pulpal cavity was monitored. The color change was evaluated using the CIE L*a*b* color space measurement system. RESULTS: The treated groups showed an increase in color saturation (DeltaC*) of 3–32% and a change in whiteness (DeltaL*) of 0–8%. This study found that only some of the irradiated groups show statistically significant difference ($p < 0.05$) in the effectiveness of their treatment when compared to the control, whereas no significant statistical dif-

ference was obtained in between the irradiated groups. Temperature increase was 2–4 degrees C when using the xenon arc lamp, 2–8 degrees C and 4–12 degrees C when using the diode laser at 0.9 W and 2 W, respectively. CONCLUSIONS: The results of this study suggest that Opalescence Extra and Opus White are both effective to provide brighter teeth. However, according to the conditions used in this study, only the xenon arc lamp induced a safer temperature increase.

Quelle: *Photomed Laser Surg* 2004 Dec;22(6):489–93;
AMQ Weekly Results: *Laser in Dentistry*

Diode laser (980 nm) as adjunct to scaling and root planing.

The aim of this study was to evaluate clinical efficacy of InGaAsP diode laser as adjunct to traditional scaling and root planing. BACKGROUND DATA: The use of laser is one of the most recent methods in nonsurgical periodontal treatment. Efficacy and side effects of each type of laser treatment have yet to be determined. METHODS: Thirty patients suffering from moderate periodontal disease have been considered. They were randomly selected to undergo either scaling and root planing with curets, or scaling and root planing combined with InGaAsP laser (980 nm and 2 W). The papilla bleeding index (PBI), bleeding on probing (BOP), and clinical attachment level (CAL) were registered at the beginning and end of treatment. RESULTS: At the end of treatment, PBI average in the group treated with laser was 0.24 versus 0.43 in the group under conventional treatment ($p = 0.014$). In the group undergoing scaling and root planing, BOP decrease is 19.55% less ($p < 0.0001$) than in the group also treated with laser. Nevertheless, CAL differences cannot be considered significant between both groups ($p = 0.67$). CONCLUSIONS: Scaling and root planing in combination with laser produce moderate clinical improvement over traditional treatment.

Quelle: *Photomed Laser Surg* 2004 Dec;22(6):509–12.

An innovative method for evaluation of the 3-D internal fit of CAD/CAM crowns fabricated after direct optical versus indirect laser scan digitizing.

A procedure for 3-D analysis of the internal fit of fixed restorations has been developed. This study tested this method for investigating the fit of all-ceramic crowns. MATERIALS AND METHODS: Twelve data sets of a prepared maxillary canine were acquired by direct digitizing of the metal master die (CEREC 3 camera) and by digitizing gypsum dies after conventional impression taking (CEREC 3 scan), respectively. Using these data sets, 24 all-ceramic single crowns each were machined out of two glass-ceramics. The method is based on duplicated gypsum dies of the metal master, which were made for each crown. The space between the duplicate die and the internal surface of the respective crown was filled with a low-viscosity addition silicone. These silicone films (replicas) and their corresponding dies were digitized in the same measuring position. The internal fit was calculated and quantitatively and qualitatively analyzed. RESULTS: The mean and maximum positive deviations were 348 microm and 986 microm (camera), respectively, and 294 microm and 830 microm (scan), respectively, for Vitablocs Mk II and 332 microm and 920 microm (camera), respectively, and 307 microm and 852 microm (scan), respectively, for ProCAD. For both systems, the deviations were highest at the edges. CEREC scan yielded significantly better internal fit accuracy compared to the CEREC camera. CONCLUSION: Evaluation of the internal 3-D fit using the innovative method proved to be suitable. Indirect data acquisition using impression taking showed improved internal fit compared with the direct procedure. However, the differences between the data-acquisition techniques are small compared to their absolute values. AD-Department of Prosthetic Dentistry, Dresden University of Technology, University Hospital Carl Gustav Carus Dresden, Dental School, Dresden, Germany. Ralph.Luthardt@mailbox.tu-dresden.de

Quelle: *Int J Prosthodont* 2004 Nov-Dec;17(6):680–5;
AMQ Weekly Results: *Laser in Dentistry*

Occlusal caries detection: a comparison of DIAGNOdent and two conventional diagnostic methods.

The aims of this study were: 1) to compare the DIAGNOdent readings for the detection of caries on three different macroscopically sound and intact occlusal surfaces for the baseline measurement; and 2) to compare this laser device with visual and radiographic inspection. METHODOLOGY: Forty-five extracted premolars and molar human teeth were cleaned with a pumice slurry. Then 74 sites were defined and radiographs were taken from each one. Three examiners performed the examinations and took the DIAGNOdent measurements. Sensitivity and specificity were calculated for each diagnostic system, as well as intra- and inter-examiner reproducibility using Kappa tests. The cut-off point for visual and radiographic inspection was 1–2, and for the DIAGNOdent the manufacturer's instructions were followed. RESULTS: No statistical difference was found for the three predefined sound sites used for baseline measurements with DIAGNOdent. The visual inspection showed high sensitivity; radiographic inspection and DIAGNOdent measurements showed low sensitivity and high specificity. The highest intra- and inter-reproducibility was found with the DIAGNOdent. CONCLUSION: The thickness of the enamel did not have any effect on the readings with DIAGNOdent. It was concluded that in a low prevalence sample, the visual inspection provided the highest proportion of true disease identified correctly, and DIAGNOdent provided the highest proportion of non-disease identified correctly.

Quelle: *J Clin Dent* 2004;15(3):76–82;
AMQ Weekly Results: *Laser in Dentistry*

Frühjahrssymposium des Deutschen Zentrums für orale Implantologie

Schnittmenge Laserzahnheilkunde und Implantologie eindrucksvoll dargestellt

Einen reizvolleren Veranstaltungsort als Straßburg hätte sich das Deutsche Zentrum für orale Implantologie (DZOI) wohl kaum aussuchen können, bot die Europastadt doch neben hervorragender Tagungsinfrastruktur auch das unvergleichliche elsässische Ambiente. So war es kaum verwunderlich, dass über 150 Zahnärztinnen und Zahnärzte, vornehmlich aus dem benachbarten Baden-Württemberg, den „Rhein überschritten“.

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

Anspruchsvoll und polarisierend zugleich das Tagungsthema: „Implantologie versus Parodontologie – Ist das Implantat der bessere Zahn?“ Der Präsident des DZOI, Dr. Werner Hotz (Sigmaringen), begrüßte die angereisten Teilnehmerinnen und Teilnehmer und verwies mit sichtlicher Befriedigung auf das wissenschaftliche Programm, das im 15. Jahr des Bestehens des DZOI einen besonderen Charakter habe. Hier hatte sich das DZOI mit dem DZPP (Deutsches Zentrum Postgraduierter Parodontologen) einen kompetenten Partner zur Seite gestellt, um gemeinsam eine Standortbestimmung für die Praxis geben zu können. Abgerundet und ergänzt wurde das Thema – nun bereits nahezu traditionsgemäß – durch ein Laser-Podium, welches von der Sektion Laserzahnmedizin des DZOI bestritten wurde. Dem früheren DZOI-Präsidenten und DZOI-Urgestein, Dr. Volker Black (München-Germering), war es vorbehalten, den ersten Beitrag des Podiums Implantologie beizusteuern. In gewohnt souverän-bajuwarischer Manier widmete sich Black einem der anspruchvollsten Themenbereiche moderner Implantologie: „Die Bedeutung der Implantatoberfläche bei geringem Knochenangebot.“

Ausgehend von den Bränemark'schen Postulaten formulierte Black einen Mindestkontaktanteil zwischen Knochen und Implantat von 50–60%. Wesentliche Bedeutung für die Gewährleistung einer Osseointegration sieht Black in der Implantatoberfläche; hier gab der Referent einen umfassenden Überblick über die auf dem Markt befindlichen Oberflächendesigns. Als Implantat der „2. Generation“ stellte Black einen stumpfen Kegel mit Titankügelchen beschichtet (Endopore Dental Implants). Als ideale Porengröße definierte Black zwischen 50 und 150 µm. Die Endopore Oberfläche mit Kügelchen ermöglicht die gleichen Oberflächenwerte wie ein doppelt so langes Implantat mit konventioneller Titanoberfläche. Einen weiteren Vorteil des stumpfen Kegels sieht Black auch in der Resistenz gegen Druck und Zug.

Aus Kanada angereist war der zweite Referent des ersten Veranstaltungstages, Prof. Dr. Douglas Deporter, der über seine Erfahrungen mit dem Endopore Implantatsys-



Garant für ein hochwertiges wissenschaftliches Programm war erneut DZOI-Präsident Dr. Werner Hotz (links), hier in der Diskussion mit Prof. Deporter (Kanada).

tem referierte. Deporter betonte zu Beginn seiner Ausführungen, dass die konventionellen Systeme (linearer Knochenkontakt) volle Berechtigung hätten, wenn das Knochenangebot eine angemessene Länge erlaube. Ist die Knochenhöhe jedoch limitiert, dann gerät ein kurzes konventionelles Implantat – gerade bei extraaxialer Belastung – unter Stress und führt zu einem Misserfolg. Hier sieht Deporter bei dem Endopore Implantat, auf welches bereits sein Vorgänger eingegangen war, wesentliche Vorteile, er misst dem Endopore Konzept einen 3-D-Kontakt zum Knochen bei. Endopore Implantate mit ihrer gesinterten porösen Oberfläche haben ihre Indikation vor allem im gut vaskularisierten Knochen. Wesentliche Vorteile des Endopore Systems sieht Deporter weiterhin darin, dass Suprakonstruktionen nicht verblockt werden müssen und ein Implantatkronenlängen zu Implantatlängen Verhältnis bis zu 3:1 (!!!) zur Anwendung kommen könne.

Der Fortbildungsreferent des DZOI, Dr. Gerrit Nawrath (Regensburg), sprach anschließend über „Innovative Techniken in der modernen Implantologie“.

Nawrath teilte seinen Vortrag in drei Teile:

a) BIP Konzept (Better in Practice): Das BIP Konzept setzt

auf ein bedingt abnehmbares Brückendesign mit einem keramikverblendeten Galvano-Tertiärgerüst. Dieses bietet dem Patienten einen „quasi festsitzenden Komfort“, verbunden mit guter Reinigungsmöglichkeit und der weiteren Möglichkeit der Mitverwendung von parodontal geschädigten Zähnen. Weitere Vorteile des BOP sind auch in der risikolosen Erweiterbarkeit und hohen Biokompatibilität zu suchen.

b) Sofortimplantation-Sofortversorgung: Nawrath stellt eine full-flap-Technik zur Schnittführung bei Sofortimplantationen im ästhetisch relevanten Bereich vor. Bei der Bildung des Lappens (orale bogenförmige Schnittführung und Entfernung des Zahnes) erfolgt die möglichst palatinale Bohrung; ggf. folgen augmentative Schritte.

c) Augmentation-Lappendesign: Ein Extensionsflap wurde von Nawrath vorgestellt und erläutert. Nach Bildung des Extensionslappens und oraler Anlagerung gewinnt man eine feste und belastbare, ästhetisch wichtige Weichteilsituation.

Nach einer kurzen Pause, in der die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Symposiums die Gelegenheit nutzen, die umfangreiche Dentalausstellung zu besuchen, ergriff der DZOI-Präsident, Dr. Werner Hotz (Sigmaringen), das Mikrofon. Wen verwunderte es, dass Hotz sich dem Thema: „PRP bei der Sinusbodenelevation“ widmete, ist doch dem rührigen DZOI-Präsidenten und Mitentwickler des Tiolox Implantatsystems die erste deutschsprachige Publikation zum Themenbereich Sinuslift zu verdanken.

Auch wenn sich einige der Vorredner bis dato eher gegen den als maximalinvasiven Verfahren eingestuften Eingriff aussprachen, wies Hotz dem Sinuslift weiterhin hohe Wertigkeit zu. Die vor knapp einem Jahrzehnt vorgestellte PRP habe, so Hotz, das Verfahren wesentlich aufgewertet. Der „aktivierte Thrombozyt“, wie der Referent das PRP-Verfahren launig bezeichnete, sei dazu geeignet Implantatbehandlungen wesentlich zu verkürzen. Begeistert hier die klinischen Fallpräsentationen; vor allem die als „push in Verfahren“ bezeichnete OP-Technik, bei der die Implantate bei extrem geringer Restknochenhöhe eingeklopft werden, um eine gewisse primärstabile Position zu erreichen, gefiel dem Auditorium außerordentlich.

Dr. Ulrich Volz (Konstanz) sprach über seine Erfahrungen mit Zirkonoxid-Implantaten der neuesten Generation. Durch den aus der ganzheitlichen Zahnmedizin stammenden Denkansatz der Vermeidung jedweder Metalle im Mund, werden Implantologen vermehrt auf Alternativen zum bewährten Implantatmaterial Titan angesprochen, auf entsprechend großes Interesse stießen die Ausführungen des Referenten. Zirkonoxid, welches von Volz als „weißer Stahl“ bezeichnet wird, hat nach Ansicht des Referenten enorme Vorteile durch Vermeidung von metallischen Anteilen. Damit sei jedwede Form einer allergologischen Potenz ausgeschlossen. Auch die Weichteilheilung sei deutlich verbessert im Vergleich zu konventionellen Titanimplantaten. Hier wies Volz auch

auf die deutlich verminderte Plaqueakkumulation bei Zirkonoxid im Vergleich zu Kompositen und Titan hin. Ebenfalls wie sein Vorredner vom Bodensee kommend steuerte der Konstanzer Kieferchirurg, Dr. Dr. Fank Palm, einen Beitrag über Einsatz, Entwicklung und klinische Testung einer neu entwickelten Betatricalciumphosphatkeramik bei. Palm stellte die Möglichkeiten und Grenzen in der geführten Knochenregeneration dar. In wohlthuend sachlicher aber doch sehr eloquenter Weise zeigte der Referent aufwändige kieferchirurgische Fälle aus den Bereichen Traumatologie und Tumorthherapie; vor allem im ersatzschwachen Areal ist der Knochenre-



Wohlthuend sachlich, aber ungemein fundiert: Der Beitrag von Dr. Dr. Frank Palm (Konstanz) (links). Auf großes Interesse des Auditoriums stießen die eloquent vorgebrachten Ausführungen von OÄ Dr. Sennhenn-Kirchner (Universität Göttingen) (rechts).

generation durchaus Grenzen gesetzt. Hier setzte der zweite Teil des Referats des Konstanzer MKG-Chirurgen ein, der das KEM Cerasorb M, eine Weiterentwicklung des bisherigen Cerasorb Classic, vorstellte. Große Vorteile dieses Materials sieht Palm in der Vermeidung von mikrovaskulären und damit maximalinvasiven OP-Techniken. Durch die polygynale Porenstruktur wird eine hohe Stabilität erzielt und damit ist dieses Material auch für größere Defektsituationen geeignet. Cerasorb M ermöglicht den Osteoblasten auf Grund seiner Makroporen das Einwachsen und damit den erwünschten osteoinduktiven Effekt.

Bezüglich des Wundheilungsverhaltens weist, so Palm, das Cerasorb M deutliche Vorteile gegenüber Cerasorb Classic auf, auch die Resorptionszeit (hohe Mikroporosität) ist signifikant verkürzt.

Mit Dr. Wolfgang Dinkelacker (Sindelfingen) ergriff ein weiterer Baden-Württemberger das Mikrofon; „Ein neues anatomisch optimiertes Implantatsystem zum Erhalt von Hart- und Weichgewebe im atrophierten Kiefer“ – dies sein Thema. Dinkelacker stellte das BPI Implantatsystem vor, welches im vergangenen Jahr erstmals präsentiert wurde.

In Zusammenarbeit mit der Universität Düsseldorf wurde ein neues Implantatdesign entwickelt, das sich durch eine Giebelkonstruktion in der Außenform als Ro-

tationsschutz auszeichnet. Durch die durch Winkelvorspannung erreichte Aufspannung des Abutments wird eine absolute Dichtigkeit erreicht. Es werden drei Typen angeboten: Die Stufenschraube, die konventionelle Schraube und den klassischen Zylinder. Eine interessante Fallpräsentation aus der Praxis bereicherte das wissenschaftliche Programm, Dr. Peter Kalitzki referierte über „Hybridversorgungen zur Schienung und Entlastung der anterioren Restbeziehung“. Gleich zu Beginn seiner Ausführungen stellte Kalitzki klar, dass er „eine Lanze für eine alte Versorgungsform“ brechen wolle. So präsentierte der Referent auch einige implantatgestützte Versorgungsformen, welche in der Zeit eine Tragedauer von zwei, mitunter drei Jahr-



Mit Prof. Renggli ergriff ein Altmeister der Parodontologie das Mikrofon (links). Der Direktor der Zürcher DH Schule, Prof. Saxer, referierte zur „Full-Mouth-Desinfection“ (rechts).

zehnten aufweisen und bis dato in Funktion sind. Ausgehend von eigenem Patientengut präsentierte Kalitzki eine Vielzahl auch mittels Navigationstechnik gelöster Patientenfälle, die allerdings im Gegensatz zum Vortragsthema i.d.R. feststehend gelöst wurden. Auch dieser Referent präferierte eindeutig das BPI System und ergänzte die Ausführungen seines Vorredners. In gewohnt angenehm eloquenter Weise sprach OÄ Dr. Sennhenn-Kirchner (Universität Göttingen) über die antimikrobielle Wirkung verschiedener Agenzien auf rauen Titanoberflächen. Sie stellte hierbei klar: Bei der „Periimplantitistherapie ist der Laser die erste Wahl“. Verfüge eine Kollegin/ein Kollege jedoch nicht über die Möglichkeiten der thermischen Dekontamination mittels monochromatischem und kohärentem Laserlicht, so kann sie/er immer noch auf die mechanischen (Pulverstrahl) und chemischen Verfahren (CHX, Zitronensäure 20–50% etc.) zurückgreifen. In einer bemerkenswerten Studie, die sich mit den zur Dekontamination geeigneten Gels und Lösungsmitteln beschäftigte, sah die Referentin keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Dekontaminationseffizienz zwischen Phosphor-, Zitronensäure, Octinisept und dem bewährten Chlorhexidinprodukten. Als Empfehlung für die Praxis sprach sich OÄ Sennhenn-Kirchner jedoch für die Anwendung von Oc-

tinisept oder Zitronensäure aus. Den letzten Beitrag des wissenschaftlichen Programms am ersten Symposiumstag steuerte Dr. Ulrich Wagner (Ingolstadt) bei, der über Möglichkeiten und Grenzen in der Membrantechnik bei der Augmentation sprach und über seine Erfahrungen mit einer resorbierbaren Membran berichtete. Er verwies hier stets auf seine Erfahrungen als Praktiker; ausgehend von den Bedürfnissen des Praktikers formulierte Wagner einige Forderungen an eine „ideale Membran“.

War der gesamte Freitag dem Forum Implantologie gewidmet, so gehörte der Samstagvormittag dem Forum Parodontologie: Und hier gleich am frühen Samstagmorgen ein Highlight des Frühjahrssymposiums des DZO: Mit Prof. Dr. Heinz Renggli (Universität Nijmegen) ergriff einer der Altmeister der Parodontologie das Mikrofon. Sein durchaus gewollt provokanter Vortragstitel „Regenerative PA-Therapien. Gehört Emdogain die Zukunft?“ vermochte Renggli mit einer Vielzahl von Fallbeispielen und wissenschaftlichen Daten zu hinterleuchten, um letztendlich mosaikartig zu seinem Credo zu kommen: „Wir kommen von der resektiven Parodontalchirurgie und streben nun die regenerative Paro an!“ Ausgehend von klinischen Fallbeispielen und Erläuterungen aus dem Bereich der resektiven Parodontalchirurgie, setzte Renggli eine erste Forderung auf.

„Im Regelfall ist der geschlossenen Therapie der Vorzug zu geben, nur im Molarenbereich hat die offene (ACCESS) Technik noch ihre Berechtigung.“ Um der heutigen Forderung nach Regeneration gerecht zu werden, müsse man sich vor allem mit der Histologie beschäftigen, so Renggli. Ausgehend von den Definitionen von Melcher (1969) stellte der Referent fest, dass bei der Regeneration eigentlich „ALLES NEU“ entstehen muss, vom Zement, über die Fasern.

Im zweiten Teil seines Vortrages ging der Referent auf das Emdogain Gel ein; das von porcinen Ameloblasten gewonnene Gel wird nach gründlicher Reinigung der Wurzeloberfläche und Anätzung derselben appliziert. Eine volle Wirkung kann nur dann entfaltet werden, wenn sich keinerlei Blut auf der Wurzeloberfläche befindet. Die gründlich gereinigte Oberfläche mit den angeschnittenen Zellen bauen auf Grund des Gels ein neues Parodont auf. War das Emdogain sehr lange auf dem Markt, so ist es doch vergleichsweise lange den universitär geführten Beweis schuldig geblieben, dass eine evidenzbasierte Wirkung festzustellen ist. Dies, so Renggli, habe sich in den letzten drei Jahren gründlich geändert; wesentlichen Anteil an dieser Entwicklung hat sein Nachfolger als Lehrstuhlinhaber in Nijmegen, Prof. Dr. Anton Sculean. Sculean und Kollegen wiesen darauf hin, dass Emdogain der GTR-Technik ebenbürtig sei und dies bei verminderten Aufwand. Bezüglich der Komplikationsrate hingegen weist Emdogain signifikante Vorteile auf, Sondiertiefe und Attachment bleiben über einen langen Zeitraum stabil. Diese Aussagen treffen allerdings nur für das offene Verfahren zu, beim geschlossenen Verfahren wird kein positives Ergebnis festgestellt. Versuche, Emdogain mit Bio-Oss zu kombinieren, ergaben keine

signifikanten Vorteile gegenüber den isolierten Verfahren.

Aus der Schweiz angereist war Prof. Dr. Ulrich Saxer (Zürich), der über „Scaling in Anbetracht der bekannten Transmissions-Problematik“ referierte. Bescheiden stellte Saxer fest, dass er ja nun, als Referent nach Renggli, einen Schritt „rückwärts“ gehen müsse. Ausgehend von den Konsensuskriterien des Paro-Meetings in Ittingen stellte Saxer fest, dass eine „Full-Mouth-Desinfection“ dazu geeignet sei, eine Parodontitis zu stoppen. Eine solche Full-Mouth-Desinfection sei übrigens nur mittels einer elektrischen Schallzahnbürste zu erreichen. Die Transmission von parodontalpathogenen Keimen von einer Stelle zur anderen ist definitiv möglich, hier sei nach Ansicht des Referenten eine Änderung der Behandlungssystematik erforderlich. Die entsprechenden Keime sind nicht nur in den Parodontien, sondern auch auf der Zunge und in den Tonsillen zu suchen.

Ein weiterer Teil der Ausführungen des Züricher Professors betraf die Applikation von Chlorhexidin und deren Wirkung im Rahmen einer Full-Mouth-Desinfection; hier stellte der Referent vor allem die Schwierigkeit einer ausreichend LANGEN Exposition des CHx dar, um eine ausreichende Wirkung auf das Bakterienwachstum zu erreichen. Klar präferierte Saxer hier die Darreichungsform der Spüllösung, vor allem nach der resektiven Phase. Zusammenfassend gab Saxer die Full-Mouth-Desinfection als nach wie vor geeignet an, Mundgesundheit herzustellen und zu erhalten; gleichwohl haben neue Erkenntnisse aus der Humanmedizin und Zahnmedizin dazu geführt, den Ablauf der FMD zu erweitern und zu modifizieren.

Mit seinem Thema: „Implantation oder parodontologische Zahnerhaltung“ brachte Prof. Dr. Bernd-Michael Kleber (Berlin) das Hauptanliegen des Symposiums exakt auf den Punkt: „Was ist nun höher zu bewerten – Implantat oder Zahn?“

Eloquent und unterhaltsam zugleich stellte Kleber an ein und demselben Fall dar, wie sehr sich die Therapien von endodontologisch, implantologisch, parodontologisch und kieferorthopädisch orientierten Kolleginnen und Kollegen unterscheiden können.

Die vom Vorredner Renggli ausführlich dargestellte und positiv bewertete GTR-Technik wird von Kleber durchaus differenziert gesehen. Die Erfolge, die man sich von der GTR versprochen habe, wurden nicht erzielt, so der Berliner Hochschulprofessor. Liegen stabile parodontale Verhältnisse nach erfolgreich durchgeführter PAR-Sanie rung vor und sind alle hoffnungslosen Zähne extrahiert, so weisen Implantate, welche nach 16 Wochen incorporiert werden, die beste Prognose auf. Bei schwerer parodontaler Schädigung mit aggressiver Ausprägung weisen hingegen Implantate eine eher mäßige Prognose mit hohem Risiko auf. Wenn überhaupt, dann sollte hier implantatgestützter Einzelzahn ersatz gewählt werden. Da es zum Bereich aggressive Parodontitis und Sinuslift keine einzige Langzeitstudie gebe, sei hier – so Kleber – Vorsicht geboten.

Beim jugendlichen Patienten mit aggressiver Parodonto-

pathie sieht Kleber keinen Handlungsbedarf bezüglich Implantologie; hier habe die Parodontologie sehr gute Erfolge. Kleber forderte aus diesen Erkenntnissen heraus patientenspezifische Therapie vorschläge zu entwickeln, Generalkonzepte gebe es nicht.

Bewusst überspitzt formulierte Prof. Reiner Mengel (Marburg): „Ist die Parodontitis ein Risikofaktor in der Implantologie?“ Forsch und mutig zugleich formulierte Mengel gleich zu Beginn seiner Ausführungen: „Würde sauber parodontologisch gearbeitet, würde die Implantologie quasi überflüssig.“ Vor allem patientenbezogene Faktoren (Stress, Rauchen ...) führten zu Wundheilungsstörungen, die im Rahmen einer Parodontopathie auch für Implantate gefährlich werden können. Jedoch vor allem die schlechte Knochenqualität (Klasse 4) und die Translokation von Keimen parodontal geschädigter Nachbarzähne wurden von Mengel als Hauptursachen für einen Implantatverlust verantwortlich gemacht.

Da die hier entstehenden Knochendefekte im zweidimensionalen Bereich nicht gut darstellbar sind, fordert Mengel bei Patienten mit aggressiver Parodontopathie im Rahmen der präimplantologischen Diagnostik stets eine 3-D-Röntgenaufnahme. Zahlreiche klinische Fallbeispiele rundeten die Ausführungen des Referenten ab.

Dr. Pascal Marquardt (Universität Freiburg) referierte über Möglichkeiten und Grenzen von CAD/CAM-Technologien in der Implantatprothetik. Zunächst stellte der Referent verschiedene CAD/CAM-Systeme vor, die mit Ausnahme des Procera Systems aus Schweden und einem aus der Schweiz, alle aus Deutschland stammen.

Negativ bei heutigen Systemen ist, dass diese „geschlossen“ sind, die Schleifkörper und Kamerasysteme stets systemspezifisch sind, die Einzelkomponenten können nicht untereinander getauscht werden. Neben Zirkonoxid können auch Titanwerkstücke bearbeitet werden. Problematisch ist bei einigen Werkstücken eine Sinterschrumpfung bis 20 % zu bewerten. In der Implantologie können mit CAD/CAM-Systemen Implantate und -pfosten selbst, aber auch Suprakonstruktionen hergestellt werden. Als Vorteile von CAD/CAM-Systemen gibt Marquardt eine gleich hohe Verarbeitungsqualität und die Möglichkeit der Bearbeitung sehr harter Materialien an. Im Marginalbereich mit CAD/CAM-Abutments bestehen zudem ästhetische Vorteile.

Lediglich beim Procera System liegen Langzeitdaten über fünf Jahre vor; diese auch nur bei Prothetik auf natürlichen Zähnen. Auch das noch nicht genau bekannte Alterungsmuster von Zirkonoxid muss kritisch hinterfragt werden.

Die zweite Tageshälfte des wissenschaftlichen Programms des Samstags stand unter dem Themenbereich „Laser“. Die Sektion Laserzahnmedizin des DZOI hatte erneut ein attraktives Programm zusammengestellt. Den Auftakt hierzu lieferte der wissenschaftliche Leiter der Sektion, Dr. Georg Bach (Freiburg im Breisgau), der über ein Kombinationsverfahren zur Therapie der Periimplantitis beisteuerte; in einer Zweijahresstudie wurden knöchernen Läsionen, die im Rahmen profunder Periimplantitiden entstanden waren, durch Dekontamination mit

Diodenlaserlicht (810 nm) und anschließender Augmentation mit dem nanokristallinen KEM OSTIM behandelt. Neben einer signifikanten Reduktion der anaeroben und gramnegativen Problemkeime der Periimplantitis über den gesamten Untersuchungszeitraum berichteten die Freiburger Autoren auch über eine sehr niedrige Rezidivrate (7 %) und eine Restitutio ad integrum bezüglich der knöchernen Parameter in über 2/3 aller Fälle.

Besonders betont wurde die einfache OP-Technik, die leicht zu erlernen ist und so einen Einstieg in die Therapie der Periimplantitis auch für den bis dato noch ungeübten Kollegen darstellt.

Mit Dr. Winand Olivier (Oberhausen) ergriff einer der versiertesten deutschen Dentallaseranwender und -refe-

renten das Mikrofon. In seinem Übersichtsreferat „Indikationen und Einsatz verschiedener Wellenlängen in der Implantologie“ konnte der Referent alle relevanten Wellenlängen, die in der Zahnheilkunde zum Einsatz kommen, mit deren Indikatoren ausführlich darstellen und anhand einer Vielzahl von klinischen Fallbeispielen erläutern. Dr. Ingmar Ingeneeren (Bottrop) ergänzte den Vortrag seiner Vorredners in idealer Weise; er referierte über den Lasereinsatz in der Implantologie und Chirurgie. Ingeneeren legte den Fokus seiner Ausführungen auf die Darstellung der Möglichkeiten des Einsatzes des Er,Cr:YSGG Lasers (Waterlase).

Hier legte der Referent Wert auf die Demonstration auch nicht chirurgischer Anwendungen aus den Bereichen Endodontologie, Prothetik und Kons. Auch hier über-

Gemeinsame Sitzung des DZOI-Vorstandes und der Sektion Laserzahnmedizin in Heidelberg

Im Schatten des Heidelberger Schlosses fand im altherwürdigen Hotel „Ritter“ eine gemeinsame Sitzung des DZOI-Vorstandes und ihrer Sektion Laserzahnmedizin statt. Einheitlicher Tenor der Veranstaltung: Überaus zufrieden mit den Ergebnissen der bisherigen Zusammenarbeit soll nun das gemeinsam erarbeitete Konzept zur Aus- und Fortbildung sukzessive verwirklicht werden.

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

DZOI-Präsident Hotz zeigte sich sehr angetan über das von der Sektion Laserzahnmedizin durchgeführte und organisierte „Laser-Forum“ im Rahmen des gemeinsamen DZOI/DGZI-Kongresses im Herbst des vergangenen Jahres in Mannheim. Obgleich im Zeitplan des Kongresses nicht optimal positioniert, war das „Laser-Forum“ der „Renner des Tages“; während im Main-Po-

dium die meisten Plätze frei blieben, wurde in den hoffnungslos überfüllten Saal des Laser-Forums nur noch eingelassen, wer einen Stuhl mitbrachte! Auch die Resonanz seitens Presse, Aussteller und Auditorium war überaus erfreulich. Aufbauend auf diesen guten Erfahrungen wird die Sektion Laserzahnmedizin auch im Rahmen des Frühjahrssymposiums des DZOI in Straß-



Blick in die gemeinsame Sitzung des DZOI-Vorstandes und der Sektion Laserzahnmedizin.



Im Schatten des altherwürdigen Heidelberger Schlosses wurden zahlreiche und weitreichende Beschlüsse für die Sektion Laserzahnmedizin gefasst.

burg eine eigene Plattform erhalten (wir berichten über diese Veranstaltung ebenfalls in dieser Ausgabe). Im Mai 2005 wurde am Gardasee nicht nur das Modul I der Laserzertifizierung, die zusammen mit der ESOLA durchgeführt wurde, vermittelt, sondern auch ein „Expertenforum“ sorgte für hochkarätige Fortbildung. Die Resonanz seitens der Kollegenschaft auf diese Veranstaltung war so groß, dass bereits weitere Termine vereinbart wurden.

Im Herbst dieses Jahres ein weiterer Höhepunkt, gilt es doch das 15-jährige Jubiläum des DZOI zu feiern. Keine Frage, dass im Rahmen dieses Jubiläums-Symposiums,

welches am 23./24.09.2005 in Hamburg veranstaltet wird, auch ein Laser-Forum Bestandteil des wissenschaftlichen Programms sein wird. Schlusspunkt im Jahre 2005 wird ein Laserkurs an der NTA in Isny sein. Am 22. Oktober werden Prof. Dr. Donges und der wissenschaftliche Referent der Sektion Laserzahnmedizin Dr. Georg Bach an der baden-württembergischen Fachhochschule (NTA, Isny) die Voraussetzungen für die Erteilung der Laserfachkunde vermitteln.

In diesem Ganztageskurs werden nicht nur die gesetzlich geforderten Themenbereiche behandelt werden, vielmehr soll auch im Rahmen zahlreicher Workshops das

DZOI – Expertenforum Laser in Albisano

Hochkarätige Laserfortbildung am Gardasee

Obschon erst im vergangenen Jahr gegründet, gelang es der Sektion Laserzahnmedizin des Deutschen Zentrums für orale Implantologie (DZOI) ein weiteres Mal, ein „Laser Highlight“ zu präsentieren. Nach den sehr erfolgreichen Laser-Sessions im Rahmen der DGZI/DZOI Tagung in Mannheim und bei der DZOI Jahrestagung in Straßburg fand nunmehr am malerischen Gardasee ein „Expertenforum Laser“ in Albisano statt.

DR. GEORG BACH/FREIBURG IM BREISGAU

„Keine Basics – ran an das Eingemachte“ treffender wie Winand Olivier, der am zweiten Tag des Expertenforums sprach, hätte man den Anspruch der Veranstaltung nicht formulieren können, war doch die Zielgruppe eindeutig definiert: Nicht die Laserbeginner, sondern jahrelang erfahrene Laseranwender waren nach Albisano gekommen, um drei Tage lang hochkarätige Fortbildung zu genießen.

Den Auftakt lieferte der Autor dieses Beitrages, der – wundert's? – über den „State of the Art der Diodenlaser-

zahnheilkunde“ sprach. Ausgehend von der Grundstudie der Universität Freiburg zum Dioden- oder Injektionslaser aus dem Jahr 1994 schilderte der Referent die stürmische Entwicklung der 810/980 nm Wellenlänge(n) vom einfachen cw-mode-Gerät über das erfolglose Multifunktionsgerät hin zum Hochpuls laser. Der vor drei Jahren eingeführten Hochpulstechnik wies der Referent hohe Bedeutung bei der Schnittführung im Rahmen zahnärztlicher Operationen zu; als Domäne der Diodenlaserzahnheilkunde ist nach wie vor die Dekontami-



Hatte ein hervorragendes Programm für das Expertenforum Laser zusammengestellt: Dr. Volker Black (Germering).



Ein Urgestein der deutschen Laserzahnheilkunde: Prof. (NY) Dr. Rolf Semmler (Gerbrunn).

nation keimbesiedelter Zahn- und Implantatoberflächen zu nennen, wie diese im Rahmen marginaler Parodontopathien und der Periimplantitis üblich sind. Eine Vielzahl wissenschaftlicher Studien und klinischer Fallbeispiele untermauerten diese Ausführungen.

Prof. Rolf Semmler, einer der ersten zahnmedizinischen Laseranwender in Deutschland, sprach ebenfalls über seine Paradedisziplin „Die Erweiterung des implantolo-



Visionär und eloquent zugleich: Dr. Winand Olivier (Oberhausen). – Laser-Physik im Einsteinjahr: Dr. M. Straßl (Salzburg).

gischen Behandlungsspektrums mit dem CO₂-Laser“ – dies sein Thema.

Der Gaslaser gilt als der „Chirurgie-Klassiker“ schlechthin und als Gold Standard bei zahnärztlichen Schnittführungen; mit keiner anderen Wellenlänge gelingt ein derart schneller, minimalinvasiver, skalpell-ähnlicher Schnitt, wie mit dem CO₂-Laser.

Mit der Einführung der Superpuls-Technik erfuhr der CO₂-Laser eine wesentliche Erweiterung seines Anwendungsspektrums; genau hier setzte der Referent mit seinen Ausführungen ein. Vor allem die qualitativ hervorragenden Video-Clips zahnärztlicher Operationen mit dem CO₂-Laser begeisterten das Auditorium, wurde hier neben den mannigfaltigen Einsatzmöglichkeiten dieser Wellenlänge doch auch deutlich, dass ein Könnner das Handstück führte. Ein kleiner Exkurs in die extraoralen Anwendungen des CO₂-Lasers, die den meisten der Anwesenden aber auf Grund des Zahnheilkundegesetzes verwehrt sein dürfte, rundete den gelungenen Beitrag ab. Der Präsident der Europäischen Laservereinigung (ESOLA), Herr Professor Andreas Moritz aus Wien, steuerte am zweiten Veranstaltungstag einen vielbeachteten Beitrag: „Laserbleaching versus Homebleaching“ bei. Wohl wenigen Autoren ist es gelungen, dieses hochaktuelle Thema so überlegt und konsequent zu hinterleuchten, auch die Qualität der vorgestellten Studien (hier seien vor allem die hervorragenden raster-elektronenmikroskopischen Bilder genannt) überzeugte die Zuhörerschaft.

Als „give-away.messages“ an das Auditorium konnte

Moritz resümieren: „Homebleaching ist uneffektiv und nutzlos“; „Mithilfe der Laserlichtaktivierung der Bleichgels gelingt es eine hervorragende Effizienz bei weitgehender Schonung des Zahnes zu erzielen.“

Der Fortbildungsreferent der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie (DGZI) Dr. Winand Olivier, welcher bereits im Einführungsteil dieses Artikels Erwähnung fand, frönte sichtlich wohl gelaunt seinem zweiten „Berufshobby“ neben der Implantologie: Der Laserzahnheilkunde. „Integration verschiedener Wellenlängen in die Praxis“, dies war das Thema des Oberhausener Referenten. In seinen klar strukturierten Ausführungen stellte Olivier die für die Zahnmedizin relevanten Wellenlängen (Diode, CO₂, Er:YAG, E,Cr:YSGG; Nd:YAG) und deren Anwendungsmöglichkeiten in der Mundhöhle vor. Beeindruckend jedoch waren vor allem die „Visionen“ des Referenten, hier seien vor allem die Bilder von der Knochenbearbeitung mit dem Er:YAG-Laser sowie eine Implantatbettpräparation ebenfalls mit dieser Wellenlänge zu nennen.

Dass Laserphysik (sonst ein eher ungeliebtes Kind) nicht automatisch trocken sein muss, bewies ein weiteres Mal Dr. M. Straßl (Salzburg), der über „Erweiterte Physikalische Grundlagen zur Laser-Gewebe-Interaktion“ referierte. Der an der Universität Wien tätige Dozent vermochte ebenso eloquent wie unterhaltsam dem Auditorium einen „Refresher Kurs“ Laserphysik angedeihen zu lassen, sodass die längst vergessenen Repetitionsraten, cw und pulsed mode und ultrakurzen Lichtimpulse zu Ende des Vortrages des österreichischen Referenten wieder den richtigen Platz in den Gehirnwindungen der Kongressteilnehmer eingenommen hatten. Ebenfalls von der Uni Wien kommend war es Frau Privatdozentin Franziska Beer vorbehalten, den Kursteilnehmerinnen und -teilnehmern am dritten Kongresstag in einer „Fragen und Antworten Session“ zur Verfügung zu stehen. Von diesem Angebot machte das Auditorium regen Gebrauch, vor allem angesichts der nicht enden wollenden Geduld und Kompetenz Beers. Die industriellen Goldsponsoren DEKA-DLS, Biolase und elnexion waren nicht nur sämtliche drei Kongresstage mit Gerätschaft und Per-



Reizvoller kann ein Tagungsambiente nicht sein: Der fröhssommerliche Gardasee.

DZOI gründet neue Gesellschaften: DZOI Akademie und DZOI Dental Service

Große Erfolge durch Curricula und Mitgliederzuwachs führen zur richtungsweisenden Umstrukturierung des Fachverbandes

Bei der Mitgliederversammlung des Deutschen Zentrums für orale Implantologie e. V. (DZOI) wurde jetzt die Gründung zweier angegliederter Gesellschaften beschlossen: die DZOI Dental Support und Service GmbH & Co. KG sowie die DZOI Akademie GmbH. Diese Gesellschaften bieten den Zahnmedizinern zusätzliche Services für ihre Praxis bzw. sollen die Weiterbildungsangebote des Verbandes stärker in den Vordergrund rücken. Grund hierfür sind die Erfolge in den letzten Jahren: Die Mitgliederzahl ist auf mehr als 300 gestiegen, die neuen Curricula zur Implantologie und zur Laserzahnmedizin waren bisher durchgängig ausgebucht.

REDAKTION

Die Dental Support und Service GmbH & Co. KG – kurz DZOI DSS – bietet Zahnmedizinern Dienstleistungen an, wie u. a. den Einkauf von Implantaten und Lasergeräten, Knochenersatzmaterialien und Membranen. Der DZOI-Präsident, Dr. Werner Hotz, erläuterte wesentliche Vorteile: „Durch die Beteiligung an der Kapitalgesellschaft können alle Zahnärzte die Implantatrabatte jetzt wieder ausschöpfen. Am Jahresende erhalten sie eine Ausschüttung aus der DSS.“ Seit dem BGH-Urteil vom 27.5.2004 (Aktenzeichen: III ZR 264/03) müssen Zahnärzte Rabatte an ihre Patienten weitergeben; die Lagerhaltung kann nicht mehr abgerechnet werden. Ein Anteil der Kapitalgesellschaft kann für 1.000 Euro erworben werden. Tritt ein Kommanditist nach einem Jahr wieder aus, erhält er sein volles Kapital zzgl. 3 % Zinsen wieder zurück. Mit der Beteiligung geht er keinerlei Risiko ein. Die DSS führt derzeit Kooperationsverhandlungen mit allen führenden Implantatherstellern. „Da wir aber auch im Bereich Laserzahnmedizin sehr aktiv sind, werden wir u. a. auch Lasergeräte anbieten“, erklärte Hotz. An der DSS können sich alle, auch „juristische Personen“ wie Praxen und Labore z. B. für den Goldeinkauf beteiligen. Ein wichtiges Angebot der DSS ist ein eigenes Qualitätsmanagement-System. Die Software „DZOI Eazydent“ begleitet die Praxen bis zur Zertifizierung nach ISO 9002. Das System wird schon jetzt vom TÜV Rheinland akzeptiert. Die Software sei, so Hotz, sehr leicht selbst für Anfänger zu bedienen. Schulungen finden durch Trainer direkt in der Praxis statt. „Wir bieten damit als erster Verband eine Lösung für das Qualitätsmanagement, das seit dem 1.1.2005 jede Praxis nachweisen muss“, resümierte Hotz in Straßburg. Die neue Gesellschaft kann zudem über einen Kooperationsvertrag mit einem großen deutschen Factoring-Unternehmen wesentlich günstigere Verträge für das Abrechnungswesen der einzelnen Praxen anbieten. Auch im Bereich Weiterbildung plant das DZOI richtungsweisende Neuerungen. Seit gut einem Jahr bietet der Verband Curricula zur Implantologie sowie zur Laserzahnmedizin an. Beide

Weiterbildungsangebote waren bislang stets ausgebucht, die Nachfragen sehr hoch. Einen wesentlichen Grund für den Erfolg des Implantologie-Curriculums nannte die ZWP: „Der Einstieg in die Implantologie gelingt woanders kaum schneller und kompakter“ (Ausgabe 1/2004). Sein Laser-Curriculum hat das DZOI in Kooperation mit der ESOLA und der Universität Wien zunächst einmal pro Jahr angeboten. Nun soll es wegen der großen Nachfrage ab Herbst 2005 ebenfalls halbjährlich durchgeführt werden. Neu sind auch ganztägige, zertifizierte Kurse (universitär begleitet) zur Erlangung der für jeden Laseranwender gesetzlich vorgeschriebenen Qualifizierung als „Laserschutzbeauftragter“. Auf Grund dieser erfolgreichen Entwicklungen entschloss sich der Verband zur Gründung einer „DZOI Akademie GmbH“. Die Buchung und Abwicklung der beiden Curricula soll innerhalb der neuen Strukturen durch eine hauptamtlich besetzte Zentrale noch komfortabler gestaltet werden. Hotz fasste in Straßburg die Bestrebungen des DZOI zusammen: „Trotz der zwei Gesellschaftsgründungen sehen wir uns weiterhin als einen ‚kleinen und feinen Verband‘ (Dentale Implantologie 8/2004) unter den implantologischen Gesellschaften. Durch unsere Aktivitäten wollen wir einerseits den Service für unsere Mitglieder und Zahnmediziner optimieren. Wir legen andererseits Wert auf die hohe Qualifikation der Mitglieder und wollen uns daher mit einem praktisch orientierten Weiterbildungsangebot positionieren.“

Korrespondenzadresse:

Informationsmaterial kann angefordert werden bei:

Herrn Walter Kopp, Geschäftsführer DZOI DSS und DZOI Akademie

Hauptstraße 7 a, 82275 Emmering

Tel.-Hotline: 01 80 51/01 23 12, Fax: 0 81 41/53 45 46

Web: www.dzoi.de

Kongresse, Kurse und Symposien

Datum	Ort	Veranstaltung	Thema	Info/Anmeldung
18. 06. 05	Berlin	„Die Erfolgspraxis“	Der Weg zu einer erfolgreichen Praxis	Tel.: 03 41/4 84 74-3 09 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
23.–25. 06. 05	Berlin	1. Internationales Symposium „Parodontalmedizin und Implantologie“	Parodontologie, Implantologie	Tel.: 03 41/4 84 74-3 09 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
09./10. 09. 05	Leipzig	2. Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin	Implantologie	Tel.: 03 41/4 84 74-3 09 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
29. 09.–01. 10. 05	Berlin	35. Internationaler Jahreskongress der DGZI	Implantologie	Tel.: 03 41/4 84 74-3 09 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
04./05. 11. 05	Frankfurt	9. LEC Laserzahnheilkunde-Einsteiger-Congress	Laserzahnheilkunde	Tel.: 03 41/4 84 74-3 09 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.oemus.com
19. 11. 05	München	„Die Erfolgspraxis“	Der Weg zu einer erfolgreichen Praxis	Tel.: 03 41/4 84 74-3 09 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:
Torsten R. Oemus · Tel. 03 41/4 84 74-0
Ingolf Döbbecke · 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:
Dr. Torsten Hartmann (V. i. S. d. P.) · Tel. 02 11/1 69 70-68

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

Korrektorat:
Ingrid Motschmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 25
Bärbel Reinhardt-Köthnig · Tel. 03 41/4 84 74-1 25

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 2005 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 Verfassername 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 Sondereile 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.



