

## Abstracts zur 21. Jahrestagung der DGL in Leipzig – Teil 2

Zum 21. Mal konnten sich bei dem diesjährigen Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde e.V. (DGL) und dem LASER START UP in Leipzig sowohl Laserexperten als auch Lasereinsteiger über den aktuellen Stand in Forschung und Entwicklung der Laserzahnheilkunde informieren. Die folgenden Abstracts geben einen Einblick in die Themenschwerpunkte der Vorträge.

### Duty Cycle: Ein akademischer Begriff oder von klinischer Relevanz

*Dr. Gottfried Gisler/Männedorf, Schweiz*

Der Duty Cycle ist das Verhältnis von Pulsdauer zu Pulsperiode. Eine Pulsperiode ist zeitlich die Summe von Pulsdauer und Pulspause und wird im gepulsten System als  $1/\text{Frequenz}$  definiert. Der Duty Cycle wird durch Pulsdauer und Frequenz in dem Sinn beeinflusst, dass Verlängern/Verkürzen der Pulsdauer und Erhöhen/Vertiefen der Frequenz den Duty Cycle Vergrößern/Verkleinern. Eine Verkleinerung des Duty Cycle bedeutet relativ immer auch geringere thermische Nebeneffekte. Es ist dem Laseranwender wohl kaum bewusst, dass der Duty Cycle bei Arbeiten im Dauerstrichbetrieb das Maximum von 1 oder 100 % erreicht, die Pulsdauer also einer Pulsperiode entspricht. Wurde früher nach Kr/Br-Präparationen z. B. das verletzte Zahnfleisch mit einem Elektrotom zur Koagulation gebracht, musste man sich nicht wundern, wenn aufgrund von thermischen Nebeneffekten Knochennekrosen entstanden, worauf das Zahnfleisch Monate später (Knochen stirbt langsam!) mit Rezessionen antwortete. Heute können Laser mit Wellenlängen im nahen Infrarot bei hohen Intensitäten mit kleinsten Energien eine Koagulation vom Feinsten bewirken. In vielen klinischen Bildern wird gezeigt, was den Praxisalltag wesentlich erleichtert. Trotz Duty Cycle 1 können bei korrekter Koagulationstechnik thermische Nebenwirkungen in die Tiefe vermieden werden. Dank Duty Cycle im Promillebereich (Er:YAG) andererseits wird eine GE im „Kaltabtrag“ schmerzfrei möglich, da sich das Gewebe in den langen Pulspausen thermisch erholen kann. Der Duty Cycle ist ein Element im Zusammenspiel der biophysikalischen Wechselwirkungen von Materie und Licht und kann klinisch bei chirurgischen Eingriffen relevant werden, wenn es um Minimierung von thermischen Nebenwirkungen geht.

*info@zahnarzt-gisler.ch*

### Optische Kohärenztomografie – nichtinvasive 3-D-Bildgebung in vitro und in vivo

*Dr. Hartmut Schneider/Leipzig*

Die zunehmende Anwendung der digitalen Volumetomografie unterstreicht den diagnostischen und therapeutischen Nutzen einer zeitgemäßen 3-D-Bildgebung auch für die Zahnmedizin. Deren klinische Anwendung z. B. im Rahmen der Kariesdiagnostik und der minimalinvasiven Kariestherapie resp. der restaurativen Zahnheilkunde ist derzeit aber nicht absehbar. Die optische Kohärenztomografie (OCT) könnte hier einen Lückenschluss herstellen. Das nichtinvasive Verfahren ermöglicht die Darstellung streuender Objektoberflächen und der enthaltenen Strukturen mit Licht im Nahinfrarot-Bereich. Mit hoher Ortsauflösung von 5–25  $\mu\text{m}$  ist die dreidimensionale Abbildung von Mikrostrukturen bis in eine Tiefe von 2–3 mm möglich. In weniger als 20 Sekunden lassen sich 300–500 zweidimensionale Schnittbilder durch die Objektoberfläche generieren und aus dem Volumendatensatz ein 3-D-Bild. Das ermöglicht die morphometrische Bewertung von Oberflächen und inhärenter Strukturen. In vitro können in Prozessstudien (z. B. Probenalterung) dieselben Proben wiederholt untersucht und Veränderungen im Prozessverlauf mit höherer statistischer Power erhoben werden als mit invasiven Verfahren. Die OCT verursacht keine zellschädigenden Effekte, ist chairside anwendbar und gestattet eine schnelle Bildakquisition. Bezüglich der Abbildung dentaler Strukturen und Gewebe in der Mundhöhle befindet sich das Verfahren noch im experimentellen Stadium, besitzt jedoch ausgeprägtes diagnostisches und therapeutisches Potenzial.

*Hartmut.Schneider@medizin.uni-leipzig.de*

## Optische Kohärenztomografie – Aktuelle Anwendungen in der zahnmedizinischen Forschung und Diagnostik

Priv.-Doz. Dr. Felix Krause/Leipzig

Die optische Kohärenztomografie (OCT) ist ein bildgebendes Verfahren, das in der Medizin bisher vorwiegend in der Augenheilkunde Anwendung findet. Aufgrund der hohen Bildwechselfrequenz könnten sich für das sehr sensitive, nichtinvasive und gewebeschonende Verfahren auch für die Zahnmedizin interessante Einsatzmöglichkeiten ergeben. Dies betrifft z. B. die Bewertung des Zahn-Komposit-Verbundes in vitro und in vivo. Inwieweit ist eine quantitative Bewertung von Spaltformationen am schmelzbegrenzten Füllungsrand und an der Dentin-Komposit-Interface möglich? Oder, mit welcher Spezifität/Sensitivität lassen sich initialkariöse Läsionen ohne Kavitation darstellen? Kann die OCT auch während der Behandlung angewandt werden, z. B. bei der Kariesexkavation zur Abschätzung der Distanz zum Pulpakammerdach oder zur Füllungsrandbewertung?

Zur Beantwortung dieser u. a. klinisch relevanten Fragestellungen wurden Untersuchungen sowohl in vitro an extrahierten Zähnen als auch am Patienten mit zwei OCT-Verfahren durchgeführt (1.325 nm; Swept Source FD-OCT, OCS1300SS, Thorlabs Inc., USA; Spectral Domain OCT, TELESTO, Thorlabs GmbH, Dachau, Deutschland). Die aus den Aufnahmen resultierenden Bilderstapel wurden entsprechend der unterschiedlichen Fragestellungen analysiert und ausgewertet.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zeigen, dass es möglich ist, mit der OCT Spalte an der Zahn-Komposit-Interface darzustellen und zu bewerten, insbesondere auch Kompositfüllungsänderungen unter klinischen Bedingungen. Im Rahmen der Kariesdiagnostik lassen sich Informationen zur Läsionstiefe und Destruktion kariöser Glattflächenläsionen ohne Kavitation gewinnen, die die visuelle und perspektivisch die radiologische Inspektion gewinnbringend ergänzen können. Ferner wurden Strukturen wie das Pulpakammerdach visualisiert, was eine Abschätzung der Restdentindicke bei der Behandlung in tiefen Kavitäten zulässt.

Mit der OCT steht ein tomografisches Verfahren mit hohem wissenschaftlichen und zahnmedizinisch-klinischen Potenzial zur Verfügung.

Felix.Krause@medizin.uni-leipzig.de

## Nomenklatur und Systematik von Laseranwendungen

Dr. Peter Kleemann, M.Sc./Dinslaken



Mit der Angle-Klassifikation als Vorbild, einer bis heute gültigen Nomenklatur in der Zahnheilkunde, war es Ziel, eine intuitiv-logische Nomenklatur und allgemein gültige Systematik von Laseranwendungen zu entwickeln. Ordnung, Übersichtlichkeit und die Möglichkeit der Eintragung in moderne computerbasierte dentale Lasersysteme werden angesichts der Vielzahl an möglichen Laserquellen und zunehmender Zahl empfohlener Laserapplikationen immer notwendiger.

Entsprechend der quartären „www“-Frageformel „Wofür – was – wie – womit?“ können alle Laseranwendungen in der Zahnheilkunde klassifiziert werden. Angewandt zum Beispiel auf den Indikationsbereich Orthodontie (Wofür?) können neben der Kernindikation „ORTHO“ drei Nebenindikationen unterschieden werden. Diese Gruppen können analog einer Baumstruktur unterklassifiziert werden in (Was?) Hart- bzw. Weichgewebeanwendungen, und gemäß des Modus (Wie?) in Ablations- bzw. Nonablationsanwendungen. Am Ende des Organigramms steht (Womit?) das Laserprotokoll, beschrieben durch fünf Attribute: Protokollname, Parameter, Konzept, Wirkungsweise und zu erwartendes Resultat. Dadurch kann jede dentale Laseranwendung nachvollziehbar reproduziert werden.

Aus der vorgestellten Systematik kann ein Nomenklatur-Name logisch abgeleitet werden: Zum Beispiel bedeutet der Nomenklatur-Name „ORTHO-HA-LBONDING.Er:YAG“: Es handelt sich um eine Laserapplikation mit Indikation (Wofür?) „ORTHO“-donte, eine (Was?) „H“-ardtissue-Anwendung, (Wie?) im „A“-blativen Modus, mit dem (Womit?) Protokoll „L“aser „Bonding“ (Attribut Protokollname) mittels Laserquelle „Er:YAG“ (Attribut Parameter). Auf diese Weise kann jede dentale Laseranwendung eindeutig benannt und identifiziert werden. Die vorgestellte Nomenklatur und Systematik von dentalen Laseranwendungen könnte die praktische und wissenschaftliche Arbeit und Kommunikation erheblich erleichtern – entsprechend dem Vorbild der Angle-Klassifikation oder der Klassifikation von Carl v. Linné.

info@smartdental.de



## Laser als fester Bestandteil in der Kinder- und Jugendzahnheilkunde

*Dr. Gabriele Schindler-Hultzsch/Aichach*

Die laserunterstützte Therapie hat in allen Bereichen der modernen Zahnheilkunde einen festen Stellenwert erreicht. Nach erster Freigabe der FDA des Er:YAG-Lasers (2.940 nm) für Kariesbehandlung 1997 und später des Er,Cr:YSGG-Lasers (2.780 nm) für Kinderzahnheilkunde 2004 hat sich die laserunterstützte Behandlung auch in der Kinder- und Jugendzahnheilkunde als wichtige Therapieform durchgesetzt. Die zahlreich veröffentlichten Studien zeigen Vorteile bei der laserunterstützten konservierenden Behandlung wie die der laserunterstützten Kariesdiagnostik, des minimalinvasiven, selektiven Eingriffs, der Schaffung einer mikroretentiven Oberflächenstruktur für nachfolgende Adhäsivkonstruktionen und des bakteriziden Effekts. Auch im chirurgischen Bereich zeigen sich Vorteile der guten Wundheilung durch Biostimulation, der guten Übersicht im Operationsfeld durch die koagulierende Wirkung sowie den geringen intra- und postoperativen Schmerzen.

Die Kinder- und Jugendzahnheilkunde hat ein höheres Anforderungsprofil an die Behandlung. Hier ist das Verhaltens- und Schmerzmanagement bei Kindern von essenzieller Bedeutung, da Angst vor Schmerzen und mangelnde Kooperation der Kinder häufig zur Behandlungsverweigerung, zum Behandlungsabbruch oder zur Therapie in Intubationsnarkose führen. Geräusch, Temperatur und Vibration sind Hauptursachen für dentalen Schmerz. Erbiumlaser zeigen gute Ergebnisse und eine deutliche Verbesserung bei Kavitätenpräparationen und Kariesentfernung bezüglich Vibration und Schmerzempfinden bei Erwachsenen und eine gute Akzeptanz. Diese Ergebnisse werden unter anderem von zwei eigenen Studien untermauert, die zum Schmerzempfinden bei Kindern zwischen vier und neun Jahren im Split-mouth-Design, laserunterstützte Zahnbehandlung im Vergleich zur konventionellen Behandlung, durchgeführt wurden.

Die laserunterstützte Therapie mit ihrer schmerzärmeren, schonenden Vorgehensweise eröffnet neue Perspektiven und stellt eine wichtige Erweiterung des konservierenden bis chirurgischen Behandlungsspektrums in der modernen Kinder- und Jugendzahnheilkunde dar.

*schindler@laserkids.de*



## Anwendung des Er:YAG-Lasers bei der Herstellung des periimplantären Emergenzprofils

*Dr. Marcus Engelschalk/München*

Implantologie und Maßnahmen im Weich- wie Hartgewebe sind in der Lage, fast naturgetreue Rekonstruktionen verloren gegangener Strukturen zu leisten. Anatomische Grundregeln, biologische Breite oder periimplantäre Weichgewebe werden für Ästhetik und Langzeiterfolg immer wichtiger. Zahntechnik und Prothetik müssen sich dieser Wichtigkeit bei Provisorien und Prothetik im Klaren sein und diesen Vorgaben nachkommen. Der Erhalt gingivaler Dimensionen und Gesundheit als Barriere gegen Mikroorganismen und Bakterien ist entscheidender Faktor des Langzeiterfolgs. Individuelle Abutments sind Schlüsselstelle zur Bildung und Erhaltung dieses idealen Emergenzprofils.

Es gibt unterschiedliche Herstellungsverfahren und Materialien für individuelle Abutments auf Basis klinischer Indikationen, Implantatsysteme sowie Präferenzen des Prothetikers. Allen ist als Problemstellung die Fragen nach Schaffung dieses Emergenzprofils sowie Sicherung bis zur Abformung oder Eingliederung der Versorgung gemeinsam. Durch Anwendung des gepulsten Er:YAG-Lasers (2.940 nm) bei der Herstellung des periimplantären Emergenzprofils wird eine gewebeschonende und einfache Therapie möglich, die vorhersehbar, wiederholbar und risikolos ist. Die niedrige Eindringtiefe erlaubt einen kontrollierten schrittweisen Abtrag des Weichgewebes.

Die vorgestellte Beobachtung betrachtet Besonderheiten der Abutments und deren Interface Implantat-schulter – Gingiva. In den beschriebenen Fällen kam es zur Gingivagestaltung in der Tiefe und Fläche, zur Ausformung und Stützung periimplantärer Weichgewebe und zur Gestaltung von Frontzahnsituationen unter ästhetischen Gesichtspunkten. Bereits bei geringer Fallzahl ergab sich ein breites Einsatzspektrum. Der Er:YAG-Laser erlaubte eine Ausformung der Gingiva bei Einheilung mittels provisorischer Versorgung, individualisierten Gingivaformer und definitiver Versorgung.

*info@dr-engelschalk.de*