

# Laser Kongress 2010 – vom „Freak“ zur Evidenz

Fazit des SGOLA-Kongresses 50 Jahre Laser: Der Laser ist in der Zahnmedizin angekommen. Ein Bericht von Dr. med. dent. Bendicht Scheidegger.



Dr. Luzius Rohde und Dr. Oliver Centrella, der am Nachmittag moderierte.



SGOLA Präsident Dr. Michel Vock mit DT-Autor Dr. Bendicht Scheidegger.



Besucher Dr. Chantal Riva und Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. Hermann F. Sailer.

Jubiläumskongress „50 Jahre Laser“ der SGOLA, Schweizerische SSO-Fachgesellschaft für orale Laserapplikationen, mit über 150 Teilnehmern und internationalen Referenten am 26. und 27.11.2010 im Hotel Marriott in Zürich.

## Grundlagen der Lasertheorie und -anwendung

Am ersten Tag standen Workshops für Laseranwendung in Chirurgie, Parodontologie, Endodontie und Kavitätenpräparation sowie die Ausbildung zum „Sachverständigen für Laserschutz SGOLA“ auf dem Programm.

Der Laserschutzbeauftragte ist verantwortlich für die Einhaltung der Laserschutzrichtlinien in der Praxis, welche von SUVAPro vorgegeben sind. 25 Teilnehmer haben sich entschlossen, ohne staatlichen Zwang vertieft in die Materie einzusteigen. In der Schweiz braucht es zum Betrieb eines Lasers keine spezielle Bewilligung, wie dies z.B. in Deutschland der Fall ist. Trotzdem lohnt es sich, die Wirkungsmechanismen des Lasers zu verstehen. So sind die Eigenschaften des Lichts in der Natur nicht vorkommenden kohärenten Lichts einerseits spannend und andererseits erforderlichlich zur adäquaten Wahl der Parameter. Um die gewünschte Wirkung auch im Ziel und nicht daneben zu entfalten muss bekannt sein, mit welchem Kaliber (Wellenlänge) auf was (welches Gewebe) geschossen wird, um Kollateralschäden zu vermeiden.

Der erste Teil des Kurses, geleitet von Dr. Jörg Meister, Physiker am Universitätsklinikum TH Aachen, widmete sich der Laserphysik. Das Werk des „Berners“ Albert Einstein über Absorptions- und Emissionsmechanismen ebnete T. H. Maimann den Weg zum ersten Rubinlaser 1960. In nur vier Jahren wurden mit Ausnahme des Er:YAG-Lasers (1975) alle bis dato zahnmedizinisch relevanten Lasertypen entwickelt. Die Eigenschaft des Lichts als elektromagnetische Transversalwelle lässt es mit den drei typischen Komponenten eines Lasers zu, Licht einer einzigen Wellenlänge so zu produzieren, dass die Lichtwellen in Phase schwingen, also alle gleichzeitig ihr Phasenmaximum und -minimum erreichen, was mit „Kohärenz“ bezeichnet wird. Diese Komponenten sind:

1. Pumpquelle, zum Beispiel Gasentladung oder elektrische Entladung;
2. Laseraktives Medium, zum Beispiel Gase, Flüssigkeiten, Festkörper, Halbleiter (Dioden);
3. Optischer Resonator (Spiegel).

Mit kohärentem Licht kann auf eine bestimmte Struktur ganz gezielt hohe Energie übertragen werden, was die Wirkung des Lasers (Light Amplification by Stimulated Emission) ausmacht. Nebst der Erschliessung neuer Wellenlängen (also neuen laseraktiven Medien) wurde durch die Erhöhung der Pulsfrequenz und die Verkürzung der Pulslängen bis in den Femto-

sekundenbereich das Spektrum der Laseranwendung erweitert. (Eine Femtosekunde entspricht 10–15 Sekunden, man stelle sich vor: in dieser Zeit hat das Licht den Durchmesser eines Haares durchquert.)

Da Laserlicht nur eine Wellenlänge enthält, wirkt dieses sehr individuell auf unterschiedliche Moleküle. So wird für die Bearbeitung von Zahnhartsubstanz eine andere Wellenlänge gefordert als für Weichteilchirurgie oder Taschen- bzw. Wurzelkanalinfektion, da die Absorptionsmaxima, d.h. die beste Energieaufnahme, der verschiedenen Stoffe (Moleküle) bei unterschiedlichen Wellenlängen liegen. Diese stoffspezifischen Absorptionswerte können für unterschiedliche Wellenlängen um den Faktor 100 bis 1'000 variieren, was einerseits die Erkenntnis nach sich zieht, dass es den Universallaser nicht geben kann, sondern jeder Laser (jede Wellenlänge) für die eine Anwendung eher geeignet ist als für die andere. Die zweite Erkenntnis daraus ist, dass die Veränderung der Parameter auf dem Laser nur im Wissen auf die zu erwartende Wirkung durchgeführt werden sollte. Um die Wirkung und Nebenwirkung zu verstehen, ist die Grösse der Eindringtiefe relevant. Die Eindringtiefe ist erreicht, wenn nur noch ca. 1/3 der applizierten Strahlung vorhanden ist. Je grösser die Absorption eines Gewebes, umso kleiner ist die Eindringtiefe und umgekehrt. Die Absorption von Wasser ist für die Wellenlänge eines

CO<sub>2</sub>-Lasers etwa 1'000 Mal höher als für die Wellenlänge eines Diodenlasers. Somit ist die Eindringtiefe von Letzterem um den Faktor 1'000 höher.

Das Verständnis dieser Grundlagen machen nun Veränderungen zum Beispiel der Frequenz oder der Pulslänge gezielt möglich, im Wissen der Veränderung von Wirkung und Nebenwirkung.

SUVAPro erstellt die Richtlinien für den Gefährdungsgrad und Schutzvorkehrungen im Umgang mit Laser. Therapielaser sind in der höchsten Klasse angesiedelt und somit sind Laserschutzbrillen für alle bei der Behandlung beteiligten Personen (Patient, Assistenz und Arzt) ein *Conditio sine qua non*. Zum Schluss des Kurses wurden die erarbeiteten Lerninhalte in einem Multiple Choice Test überprüft.

## Photodynamische Therapie PDT

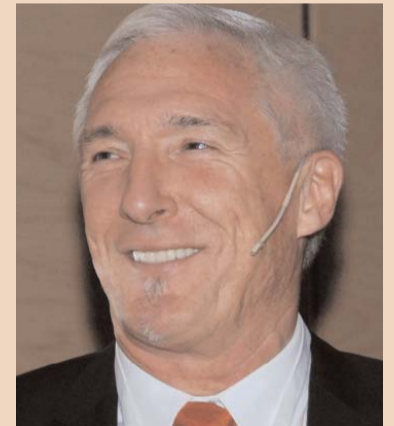


Prof. Dr. Werner Kempf, Zürich.

Den Auftakt des Hauptkongresses gestaltete Prof. Dr. Werner Kempf, Zürich, über die Photodynamische Therapie (PDT) der Haut. Grundlage der PDT bildet ein fluoreszierender Stoff, welcher durch die aufgenommene Energie der Lichteinstrahlung Singulett-sauerstoff bildet, welcher zytotoxisch wirkt und die den fluoreszierenden Stoff aufnehmenden Zellen zerstört. Durch Anreicherung des fluoreszierenden Stoffes in Tumorgewebe kann dieses nun in 1–2 mm Tiefe gezielt zerstört werden, was die PDT auf oberflächliche Tumore beschränkt. Die Häufigkeit von aktinischer Keratose (in der Altersgruppe > 50 Jahre beträgt 1:4) und Basalzellkarzinomen (1:7) macht die PDT zu einer attraktiven Therapieform, umso mehr, dass sie ohne grosse Nebenwirkungen ist (keine Mutagenität wie zum Beispiel bei

der Radiotherapie) und beliebig oft wiederholt werden kann. Als positiver Nebeneffekt konnte eine Faltenglättung und Reduktion von Altersflecken beobachtet werden, was eine kosmetische Anwendung in Zukunft attraktiv machen könnte.

## Kommunikation der Bakterien im Biofilm



Dr. Freimut Vizethum, DE-Schwetzingen.

Dr. Freimut Vizethum, DE-Schwetzingen, erläuterte in einem unterhaltsamen Vortrag die Kommunikation von Bakterien im Biofilm untereinander, wobei die Bakterien nicht nur innerhalb, sondern auch speziesübergreifend über Signalmoleküle kommunizieren können. Dazu ist jedoch eine Grundkonzentration von Bakterien notwendig. Sowohl ihre Mobilität als auch ihre Virulenz werden vom Verband gesteuert, was einen interessanten Therapieansatzpunkt bietet. Da eine totale Elimination von Keimen nie möglich ist, kann die Reduktion der Virulenz als Therapieziel gesehen werden. Die Forschung ist bestrebt, einerseits nicht-pathogene Bakterien zu finden, welche die pathogenen verdrängen, und andererseits diejenigen Signalmoleküle blockieren, welche die Virulenz der Bakterien hervorrufen. Die PDT kann die Konzentration des Bakterienverbands empfindlich reduzieren, sodass die Kommunikation im Biofilm gestört wird.

Laserbasierte Diagnostik in Kariologie und Parodontologie war das Thema von PD Dr. Andreas Braun, Universität Bonn. Während die Fluoreszenzmessung in der Kariologie mehr Interpretationsspielraum bietet, ist sie in der Parodontologie zur Detektierung von Konkrementen sehr zuverlässig. Geräte mit einer Rückkopplungs-Diagnostik-Therapie (z.B. Key Laser III)

## ← Fortsetzung von Seite 3

chendicke von 1,8 mm bukkal bestehen muss, weil hier am ausgeprägtesten Knochen resorbiert wird. Die biologische Breite am Implantat beziffert er auf 3,1 bis 3,6 mm. Bei Sofortimplantaten wirkt sich das Remodelling umfangreicher im Vergleich zu ausgeheiltem Knochen aus. Selbstverständlich kommen auch individuelle Faktoren (Gingivatyph, Mundhygiene, etc.) zum Tragen.

## Bewährte Therapien aus der Praxis

Bei diesen Aussichten gut, dass Prof. Reiner Mengel, DE-Marburg, über den Einsatz von antimikrobiellen Substanzen gegen Periimplantitis berichtete: Leider führen

Antiseptika aber zu keiner signifikanten Verbesserung, lokale und systemisch verabreichte Antibiotika hingegen schon. Mengel selbst verabreicht Augmentin, da eiterbildende Staphylokokken bei der Periimplantitis im Vergleich zur Parodontitis eine grössere Rolle spielen. Eine Dekontamination der Implantatoberfläche verspricht selten Erfolg.

So konnte Prof. Jürgen Becker, DE-Düsseldorf, nahtlos mit der chirurgischen und nichtchirurgischen Therapie anschliessen: Falls eine nichtchirurgische Therapie (mechanische Dekontamination, CHX, Reevaluation) fehlschlägt, rät er zur Kombination Er:YAG-Laser zur Dekontamination, Im-

plantatplastik (Romeo 2005) und GBR. Vertikale Defekte sind aber nicht augmentierbar, und ab einem Knochenverlust am Implantat von zwei Dritteln empfiehlt er Explantation.

## Ausblick

Damit endete der diesjährige Jahreskongress der SGI. Die früher euphorische Stimmung hat sich merklich zu mehr Nachdenklichkeit relativiert. Aus der modernen Zahnmedizin wegzudenken ist das Implantat dennoch nicht. Aber es wird immer klarer, wie wichtig die gewissenhafte Planung jedes individuellen Falles ist, wie auch dessen Nachsorge und die Individualprophylaxe. [DU](#)

können somit spezifisch Konkreme-  
mente nach deren Detektion ent-  
fernen. Zur Bestimmung des End-  
punktes der Kariesentfernung ist  
die Fluoreszenzmessung nicht ge-  
eignet, da das Pulpagewebe die Flu-  
oreszenz ebenfalls erhöht und so-  
mit pulpanah verfälschte Resultate  
liefert.

**Laser zur Infektionskontrolle**



Prof. Dr. Herbert Deppe, DE-München.

Die aufkommende Problema-  
tik der Periimplantitis wurde von  
Prof. Dr. Herbert Deppe, Techni-  
sche Universität München, behan-  
delt. Die PDT wird als Adjuvans in  
der geschlossenen Therapie ange-  
sehen. Die direkte Dekontamina-  
tion der Implantatoberfläche bei  
der offenen Therapie ist eine Hilfe  
bei der Infektionskontrolle. Nur  
eine möglichst sterile Oberfläche  
hat Aussicht auf einen Therapieer-  
folg. Der Einsatz von Laser in der  
Periimplantitistherapie hat zum  
Ziel, in Zukunft vermehrt auf Anti-  
biotika verzichten zu können. Ins-  
besondere Metronidazol könnte  
ernstere Nebenwirkungen haben  
(Kancerogenität ist nicht ausge-  
schlossen) und die zunehmenden  
Resistenzen werden uns vor neue  
Herausforderungen stellen.

**Low-Level-Laser-Therapy LLLT,  
neuester Stand**



Prof. Dr. Anton Sculean, Bern.

Prof. Dr. Anton Sculean, ZMK  
Bern, belegt mit diversen Studien  
die signifikante Wirkung von Low-  
Level-Laser-Therapy LLLT auf die  
Wundheilung. Reduktion der Ent-  
zündung (dadurch weniger Sch-  
merzen), erhöhte Kollagensyn-  
these, Reduktion der Heilungszeit  
und die schnellere Reduktion der  
Wundfläche gelten hier als Haupt-  
kriterien. Bei der PDT in der Pa-  
rodontaltherapie werden die Keime  
mit einem Photosensitizer (Methy-  
lenblau gepuffert) markiert und ge-  
zielt mit einer Wellenlänge von  
670 nm belichtet. Die applizierte  
Energie auf den Photosensitizer  
führt zu Singulett-sauerstoff, wel-  
cher die Keime zerstört. LLLT und  
PDT können also in allen Phasen  
der Parodontaltherapie entweder

zur Dekontamination oder Wund-  
heilung eingesetzt werden.

**Pulsform des Lasers entscheidend**



Prof. Dr. Dr. Andreas Moritz, Wien.

In Wien hat die Laserzahnheil-  
kunde bereits Einzug in den Stu-  
dentunterricht gefunden und ist  
Prüfungsfach in den Abschlussprü-  
fungen. Prof. Dr. Andreas Moritz,  
Universität Wien, zeigt die Bearbei-  
tung von Zahnhartsubstanz mit  
Er,Cr:YSGG- oder Er:YAG-Laser.  
Die Absenkung der Pulsdauer und  
die hohe Intensität der Pulsspitze  
reduzieren die thermischen Neben-  
wirkungen, wobei darauf geachtet  
werden muss, dass die Pulsform des  
Lasers eine starke Steigung auf-  
weist, was nicht bei allen Fabrikaten  
gleich ausgeprägt ist. Die Präpara-  
tion von Zahnhartsubstanz muss  
mit einer speziellen Technik durch-  
geführt werden, um eine Kavitäten-  
oberfläche zu erhalten, die eine ge-  
nügende Dentinhaftung gewähr-  
leistet, dies gilt ebenfalls für den  
Schmelz.

**Laser in der Oralchirurgie**



PD Dr. Dr. Gerold Eyrich, Zürich.

Spektakuläre chirurgische La-  
seranwendungen wie Entfernung  
von Plattenepithelkarzinomen,  
Hämangiomen und Speichelre-  
tentionszysten wurde von PD Dr.  
Gerold Eyrich, Zürich, präsentiert.  
Die Ablation von Leukoplakien  
sei der abwartenden Haltung  
vorzuziehen. Eine seriöse patholo-  
gische Abklärung durch eine Biop-  
sie ist jedoch in jedem Fall erforder-  
lich.



PD Dr. Andreas Braun, DE-Bonn.

Der zweite Vortrag durch PD Dr.  
Andreas Braun beschäftigte sich mit  
der PDT in der Parodontologie und  
Endodontologie. Auch hier wurde  
der Wunsch nach Reduktion der  
Antibiotikatherapien in der Pa-  
rodontologie hörbar. Bei der PDT ist die  
Abstimmung von Photosensitizer  
und Wellenlänge unbedingte Forde-  
rung, wie auch die dreidimensionale  
Lichtemission durch eine spezielle  
Faser. Das Verfahren im Wurzelkanal  
ist mit dem in der parodontalen Ta-  
sche identisch. Mit Methylenblau  
werden die Keime markiert, die über-  
schüssige Farbe nach einer Minute  
ausgespült und anschließend mit  
Licht der Wellenlänge 670 nm (3-D  
abstrahlende Faser) bestrahlt. Die  
koronalen Anteile des Dentins müs-  
sen aufgrund der Blauverfärbung  
vorgängig mit einem Bondingsystem  
abgedeckt werden, um ästhetische  
Probleme zu vermeiden.

**Mit LLLT Regeneration fördern**



Dr. Gérald Mettraux, Bern.

Den Abschlussvortrag hielt Dr.  
Gérald Mettraux, Bern, mit dem  
Titel Low-Level-Laser im Praxisall-  
tag. Als Low-Level-Laser werden  
Diodenlaser mit der Wellenlänge  
600–905 nm und einer Leistung von  
30–300 mW genannt. Die „Wirts-  
modifikation“ erfolgt in der Hem-  
mung der Entzündung, Schmerzre-  
duktion und verbesserter Wundhei-  
lung, wobei diese Wirkungen als Re-  
gulationstherapie zu verstehen sind,  
d. h. ihre Wirkung erst nach Trau-  
matisierung eines Gewebes entfal-  
ten kann. Mettraux verwendet nach  
nahezu allen therapeutischen Inter-  
ventionen, insbesondere Chirurgie,  
Deep Scaling, aber auch ausgedehnten  
Präparationen (Wirkung auf die  
Pulpa) die LLLT, um die Regenera-  
tion der Gewebe zu fördern. Auf-  
grund der hohen Absorption dieser  
Wellenlängen ist in stark pigmen-  
tierten Strukturen (Pigmentfle-  
cken) und malignen Tumoren Vor-  
sicht geboten. Durch die direkte Ein-  
wirkung auf die Retina ist eine Laser-  
schutzbrille bei Therapien mit dem  
Diodenlaser ein absolutes Muss.

**Evidenz nachgewiesen**

Nach einem halben Jahrhun-  
dert seit seiner Entwicklung scheint  
sich der Laser nun in der Zahnme-  
dizin definitiv zu etablieren. Die  
Gemeinschaft der Laseranwender  
kann sich mittlerweile auf wissen-  
schaftliche Studien berufen, was die  
Laserzahnheilkunde endlich vom  
Evidenzlevel der „Freaks-Opinion“  
wegbringt und in die evidenzba-  
sierte Zahnmedizin integriert.

[www.sgola.ch](http://www.sgola.ch)

**ZWP online** Weitere Bilder finden Sie auf  
[www.zwp-online.ch](http://www.zwp-online.ch)

**KaVo KEY Laser 3+**

**Hohe Geschwindigkeit.  
Maximale Kontrolle.  
Der neue Key 3+.**



**Über 250 klinische Studien belegen  
den Behandlungserfolg mit dem KaVo Key Laser.**

- Einziger Laser mit Feedback-System:  
Ermöglicht den selektiven Abtrag von  
Konkrementen und Karies
- Schnelle Heilung
- Schmerzarm, sicher und hygienisch
- Sehr breites Anwendungsspektrum:  
Komplette PA-Behandlung  
Schmelz- und Dentinpräparation  
Knochen-Chirurgie  
Weichgewebebehandlung  
Wurzelkanaldekontamination  
Herpes und Aphten Behandlung  
Periimplantitis



**Aktions-Angebot**  
**CHF 68.000.-** exkl. MwSt.\*  
**inkl. 3 Handstücke**

\*statt Listenpreis CHF 79.000.- exkl. MwSt. / gültig bis 28.02.2011



**KaVo. Dental Excellence.**

KaVo Dental AG · Steinbruchstr. 11 · 5200 Brugg 3 · Tel. 056 460 78 78 · [www.kavo.ch](http://www.kavo.ch)