

# Happy Birthday, Laser!

Jede Technik hat ihre Geschichte. Entwicklungen brauchen ihre Zeit und oft steht zu Beginn einer Überlegung ein ganz anderes Ziel für die Verwendung einer bestimmten Erfindung. So war es sicherlich auch mit dem Laser und seinem Einsatz in der Zahnheilkunde.

Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau



■ Es begann mit einem Beitrag in der „Physikalischen Zeitschrift“ XVIII im Jahre 1917. Hier beschrieb der in Ulm geborene Physiker Albert Einstein mitten im verheerenden Ersten Weltkrieg die Quantentheorie der Strahlung und legte einen wichtigen Grundstein für den Bau eines Lasers. Dessen Verwirklichung sollte allerdings erst 43 Jahre später (!) erfolgen. Es gelang dem US-Amerikaner Theodore Maiman mit seinem Assistenten Charles Asawa 1960 den ersten (Rubin-)Laser zu bauen. Zuvor hatte er an dem sogenannten Maser (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) gearbeitet, einem Vorläufer des Lasers, wollte aber nicht mehr Mikrowellen, sondern Licht konzentrieren. Aufgrund pessimistischer Berichte aus anderen Forschungseinrichtungen, die sich mit dem gleichen Themenkomplex beschäftigten, untersagten die Vorgesetzten Maimans eine Weiterführung seiner Studien. Erst eine Kündigungsdrohung des Spitzenforschers führte zu einer Entscheidungsänderung. Maiman durfte weiter an seinem Laser arbeiten und konnte am 16. Mai 1960 das erste funktionsfähige Gerät präsentieren!

## Erfolg im zweiten Anlauf

Völlig hürdenfrei gelang die Veröffentlichung seiner Entwicklung jedoch nicht. Im ersten Versuch kurioserweise von der renommierten Zeitschrift „Physical Review Letters“ abgelehnt, erkannte die ebenfalls hochrangige Zeitschrift „Nature“ die enorme Bedeutung der Maiman'schen Forschungsergebnisse und veröffentlichte diese in der Augustausgabe 1960. Wir verdanken es also primär der Beharrlichkeit Theodore Maimans, dass der Laser verwirklicht wurde und heute aus unserem Leben absolut

nicht mehr wegzudenken ist. Zwar erhielt Maiman für seine Forschungsergebnisse viel Ehrungen (u.a. Berufung in die US National Academy und in die National Inventors Hall of Fame), doch der Nobelpreis für Physik blieb ihm trotz zweimaligen Vorschlags leider versagt.

Er selbst hat von seiner Erfindung persönlich profitiert, als er sich 2000 in München einer Laseroperation unterzog. Die Laser-Koryphäe starb am 5. Mai 2007 in Vancouver an systemischer Mastozytose.

## Laser – für jeden etwas dabei!

Noch im Jahre 1960 interessierten sich Ärzte für die Erkenntnisse Maimans und versuchten diese für Anwendungen in der Medizin zu nutzen. So verwundert es nicht, dass bereits 1961, ein Jahr nach Bau des ersten Lasers, Augenärzte ophthalmologische Anwendung mit monochromatischem Licht durchführten. Dermatologen, Urologen u.a. folgten, sodass heute Laserlicht unentbehrlicher Bestandteil der Humanmedizin geworden ist. Die Zahnmedizin hingegen tat sich mit dem Laser schwer. Erstversuche im asiatischen Raum scheiterten daran, dass für die Bearbeitung von Zahnhartsubstanz damals keine geeigneten Wellenlängen zur Verfügung standen und so bedurfte es eines vollen Vierteljahrhunderts, bis Anfang der Neunzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts die Renaissance der Laserzahnheilkunde eingeläutet wurde. Wenn diese auch spät einsetzte, so kann die Entwicklung nur als stürmisch bezeichnet werden. Nicht ohne Stolz kann man sagen, dass sie heute einen Stand erreicht hat, den man noch vor einem Jahrzehnt schlicht und ergreifend nicht für möglich gehalten hätte! Dass hierzu auch deutsche Wissenschaftler und Praktiker einen beträchtlichen Anteil beizusteuern vermochten, ist ein weiterer hochehrwürdiger Aspekt! Und so wollen wir dieses halbe Jahrhundert Laser gebührend feiern, und lassen in der für dieses Jahr letzten Ausgabe des Laser Journals führende Vertreter aus der Industrie zu Wort kommen. ■

## ■ KONTAKT

**Dr. Georg Bach**  
Rathausgasse 36  
79098 Freiburg im Breisgau  
E-Mail: doc.bach@t-online.de

## „Wir freuen uns auf die nächsten 50 Jahre“

Betrachtet man die Gesamtentwicklung der Lasertechnologie, so ist das, was die elexxion AG seit ihrer Gründung im Jahre 2002 zum Thema beigetragen hat, natürlich nur ein „Nano-Beitrag“. Dennoch: Ohne die Erfindung des Lasers gäbe es die elexxion AG nicht. Und das ist für uns natürlich nicht unwichtig. Von der Entwicklung des ersten Rubinlasers 1960 bis heute sind 50 Jahre vergangen. Mit der Erfindung von Halbleiter-Diodenlasern um 1980 herum gab es noch einmal einen Entwicklungsschub. Dadurch wurden nicht nur CD- und DVD-Laufwerke sowie moderne Glasfaser-Datenetze möglich, sondern eben auch die Diodenlaser für Weichgewebeindikationen, wie sie heute in vielen medizinischen Fachgebieten Einzug gehalten haben. Die „Fehlstarts“, die es in den frühen 60er-Jahren in der Zahnmedizin mit vollmundigen Versprechungen und wenig gebrauchstüchtigen Dentallasern gegeben hat, interessieren die aufgeklärte Fachwelt heute nicht mehr. Zahnmediziner lernen schnell. Moderne, leistungsstarke Diodenlaser ebnen den Weg für neue Therapien, ermöglichen schnelles, sicheres Arbeiten, steigern die Erfolgsquote und stehen für erhöhte Wirtschaftlichkeit.

Der Trend geht deshalb ganz eindeutig zu hochwertigen, professionellen Diodenlasern, denn „Spielzeuge“ sind in der Praxis nicht angebracht. Ohne Laserspezialisten, die mit ihren Erfahrungen – ob mit modernen Er:YAG- oder hochwertigen Diodenlasern – die Entwicklung vorantreiben und der Zahnmedizin immer wieder neue Anwendungsfelder erschließen, wäre der heutige Stand der Laserzahnmedizin nicht möglich.

Das Wichtigste jedoch: Die Zahl der Patienten, die erfolgreich mit einem Dentallaser behandelt werden, steigt. Patienten finden Laser „klasse“. Deshalb steigt die Nachfrage nach dieser Therapieart auch beim umfassend behandelnden Praktiker. Von der elexxion AG können auch in Zukunft wesentliche Innovationen rund um das Thema Dentallaser erwartet werden – wir freuen uns auf die nächsten 50 Jahre!

*Olaf Schäfer, CTO der elexxion AG*



## „Kein Grund zum Pessimismus“

50 Jahre Laser in der medizinischen Anwendung haben in den verschiedenen Fachdisziplinen zu bahnbrechenden therapeutischen Fortschritten geführt. Behandlungen mit Laserlicht gehören dadurch heute z.B. in der Ophthalmologie, HNO und vor allem auch Dermatologie zum klinischen Alltag. Wo steht dagegen die Lasertherapie in der Zahnmedizin? Erst an einem sehr bescheidenen Anfang. In den Laserzentren der Kliniken fehlt auf Universitätsebene fast immer die Zahnklinik. Studenten lernen während des Studiums nichts über die Laseranwendung. Nur sehr wenige Zahnkliniken haben Lasererfahrung und noch weniger sind forschend tätig. Der therapeutische Nutzen wird immer noch kontrovers diskutiert.

Was sind die Gründe für die geschichtliche Entwicklung des Stellenwertes der Laserzahnmedizin der letzten 25 Jahre?

1. Die ersten Lasersysteme haben die hochgesteckten Erwartungen nicht erfüllt. So kam es zur Skepsis und fehlender Begeisterung.
2. Der medizinische Nutzen ist groß, aber nicht spektakulär. So wurde schnell nach Ökonomie statt nach medizinischem Nutzen gefragt. In der Humanmedizin werden Lasersysteme eingesetzt, die

- z.T. deutlich teurer sind und nur selten größeren wirtschaftlichen Nutzen bringen.
3. Hersteller, die das Know-how für die Entwicklung neuer Technologien hätten, haben die künftige Bedeutung für den Dentalmarkt noch nicht erkannt. Damit bleibt die Entwicklung technologischer Neuerungen hinter vorhandenen Möglichkeiten zurück.

Trotzdem gibt es keinen Grund zum Pessimismus, da auch Fortschritte erkennbar sind und das Bewusstsein besteht, dass Lasertherapie zum konventionellen Vorgehen die sanftere und bessere Alternative in vielen zahnmedizinischen Indikationen ist. Der Wunsch des Patienten nach der besten Behandlungsmethode ist eine ideale Voraussetzung für die Entwicklung neuer Ansätze durch Ärzte und die Industrie. Mit dem LiteTouch-Laser der Firma Syneron ist bereits ein großer Schritt in diese Richtung gegangen worden.

*Joachim Koop, Senior Consultant  
NMT München GmbH*



## „Gegen Konkurrenzverfahren behaupten“

Seit der Erfindung des Lasers und den ersten Anwendungen in der Medizin in der 60er-Jahren haben Laser bei der Behandlung von Krankheiten, bzw. der Therapie oder Chirurgie ihren festen Platz in der Medizin erobert. So kann z.B. eine photodynamische Therapie nur deshalb effektiv und nebenwirkungsarm durchgeführt werden, weil ein Lasersystem nur eine ganz spezielle Wellenlänge emittiert und diese zu dem Empfängerfarbstoff passt. Dies ist ein Alleinstellungsmerkmal, welches nur mit Lasertechnik vergleichbar effizient realisiert werden kann. Die Verwendung von Lasern in der Zahnheilkunde ist bisher ein umstrittenes Thema. Sie ist z.B. im Gegensatz zu der Anwendung eines Lasers in der augenärztlichen Praxis oft nicht zwingend indiziert. Eine Netzhautkoagulation ist mit dem Laser konkurrenzlos und kann durch keine andere Technik adäquat ersetzt werden. Im Gegensatz dazu muss sich die Lasertherapie in der Zahnheilkunde gegen Konkurrenzverfahren und auch konventionelle Therapie ohne Laser behaupten. Zurzeit sind aber auch hier Neuentwicklungen im Gange, die anlehnend an das Verfahren der photodynamischen Therapie den Einsatz des Lasers gegenüber Konkurrenzverfahren attraktiver machen. Bei den Behandlungen in der Zahnheilkunde, für welche vonseiten des Patienten ein Laser als wünschenswert angesehen wird bzw. mit hoher

Akzeptanz versehen wäre, steht vor allem die Präparation mittels des so ghassten „Bohrers“. Gerade aber die Technik der Präparation mit dem Laser ist diejenige, welche sich heutzutage im Vergleich zu anderen Laseranwendungen noch nicht wesentlich verbreitet hat. Andere Anwendungsfelder in der Endodontie und Parodontologie werden dagegen von Lasern mehr und mehr bevölkert. Die für diese Anwendungen notwendigen Systeme sind wesentlich günstiger, kleiner und einfach zu handhaben. Werden für eine Zahnpräparation Festkörperlaser mit Kühlung und hohen Pulsenergien benötigt, so kommen für Endodontie und Parodontologie kleine Diodenlaser zum Einsatz, die mit weniger als 10.000 Euro zu Buche schlagen und damit ca. fünfmal günstiger sind als die vergleichbaren Festkörperlasersysteme für die Präparation. Seit mehreren Jahren sind nun schon batteriebetriebene Diodenlasersysteme kleinster Abmessungen wie der FOX™ (Fa. A.R.C. Laser) für den Anwender verfügbar, die hervorragend in die Praxis zum vorhandenen Equipment ergänzbar sind.

*Dr. Rudolf Walker, Leiter Applikation  
A.R.C. Laser GmbH*



## Ein halbes Jahrhundert Laser: Wir gratulieren!

Dass Lasersysteme eines Tages nicht mehr aus der Medizin wegzudenken sind, hat sich der US-Physiker Theodore Maiman wohl nur in seinen kühnsten Träumen ausmalen können, als er 1960 den ersten Laser entwickelte. Schon früh wussten Mediziner jedoch die Vorteile des Lasers zu nutzen, etwa, dass die berührungslose Behandlung Irritationen neuraler Strukturen vermeidet und sich die Traumatisierung von Gewebe verringert. Dennoch kamen Laser in der Zahnmedizin zunächst zögerlich zum Einsatz. Erst in den 1980er-Jahren wurde der CO<sub>2</sub>-Laser mehr oder weniger aus der Humanmedizin übernommen. Seitdem sind weitere Lasertypen hinzugekommen. Insbesondere die Diodenlaser haben sich schnell aufgrund ihres vielseitigen Einsatzspektrums etabliert. Sie können in fast allen zahnärztlichen Fachbereichen, etwa der Endodontie, Parodontologie und dentalen Chirurgie, aber auch bei Behandlungen von Herpes, Aphthen und sensiblen Zahnhälsen genutzt werden. Beim Arbeiten mit dem Laser ist ein schonender, minimalinvasiver und präziser Eingriff möglich, der dem Patienten weniger

Schmerzen bereitet als herkömmliche Methoden; zudem hat er einen bakteriziden Effekt, stimuliert die Wundheilung und reduziert Nachbeschwerden.

Nach dem Einstieg in den Zukunftsmarkt der Laser-Technologie 2005 mit dem SIROLaser haben wir uns mit dem Nachfolger SIROLaser Advance und dem vor Kurzen eingeführten SIROLaser Xtend etabliert.

Fest steht: Akzeptanz und Einsatz der Lasertechnologie in der Zahnmedizin nehmen stetig zu. Wir glauben, dass Laser in Zukunft noch stärker und effektiver in den Praxisalltag integriert werden. Auch wenn noch viele behandelnde Zahnärzte keinen Laser nutzen, lässt die weltweite Entwicklung darauf schließen, dass in rund 20 Jahren fast jede Praxis einen verwenden wird.

*Ingo Höver, Produktmanager  
Sirona Dental Systems GmbH*



## „Chancen und Potenzial für die Zahnmedizin“

50 Jahre Laser sind ein Grund zu feiern. Auch wenn die erfolgreiche Anwendung von Lasern in der Zahnhartsubstanz erst sehr viel später erfolgte, so stellt das Jahr 1960 doch den Beginn einer neuen medizintechnischen Ära dar, die viele Chancen und Potenziale für die Zahnmedizin mit sich gebracht hat. Insbesondere in den letzten zehn Jahren blicken wir auf eine rasante Entwicklung zurück. Die einstmals hochpreisigen und unhandlichen, zumeist aus der Humanmedizin übernommenen Laser wurden speziell für die Anwendung in der Zahnmedizin und auf Basis der neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse weiterentwickelt. Wie einfach, unkompliziert und zugleich vielfältig Lasertherapie heute sein kann, zeigen die modernen Diodenlaser (z.B. iLase, Fa. Biolase). Diese sind besonders handlich und anwenderfreundlich.

Zweifellos ermöglichen die heutigen Dentallaser bei vielen Indikationen eine effiziente und schonende Behandlung. Für Zahnärzte wie Patienten sind die Vorteile der Laserbehandlung offensichtlich. Dennoch arbeiten bis heute vergleichsweise wenige Zahnarztpraxen mit Laser. Eine Ursache für die aus medizinischer Sicht nicht nachvollziehbare geringe Verbreitung ist der Schulungsaufwand für die Anwender. Die Unsicherheit über

den Umfang und die Kosten der Ausbildung am Laser lässt viele Zahnärzte zögern. Mit den offiziellen Ausbildungsrichtlinien zur Lasersicherheit und den Standards der „Evidence based Proceedings of Lasers in Dentistry“ wurden in

den letzten Jahren entscheidende Schritte für mehr Klarheit und Sicherheit in der Laserausbildung unternommen. Henry Schein Dental Depot leistet mit dem Fortbildungskonzept Laser einen Beitrag dazu, dass sowohl Neueinsteiger als auch routinierte Anwender schnell und unkompliziert das passende Schulungsangebot finden. Es ist zu erwarten, dass der Prozentsatz der Zahnärzte, die in ihrer Praxis Laser verwenden, in den kommenden Jahren nach oben schnellen wird. Dies ist – im Interesse von Patienten und Zahnärzten gleichermaßen – ebenfalls ein Grund zu feiern. In diesem Sinne sagen wir: Herzlichen Glückwunsch, Laser!

*Bernd-Thomas Hohmann  
Managing Director Dental Group  
Germany der Henry Schein Dental  
Depot GmbH*



## Technologievorsprung durch Innovation

Mit der Erfindung des Lasers vor 50 Jahren war sofort auch das Interesse am möglichen Einsatz des gebündelten Lichtes in medizinischen Anwendungen vorhanden. Mit der Vorstellung des Er:YAG-Lasers durch Zharikov et al. im Jahre 1974 wurde erstmalig ein Laser erprobt, der durch seine hohe Absorption in Wasser den Wärmeeintrag ins Gewebe drastisch reduzierte und dadurch den Einsatz in biologischen Hartgeweben in greifbare Nähe rückte. Es bedurfte aber noch der Einführung eines zusätzlichen Wassersprays durch Hibst und Keller, um den Laser letztendlich auch in der Dentalmedizin unbeschränkten Eingang finden zu lassen.

Diese neuen Entwicklungen führten nach dem erfolgreichen Selbstversuch der ersten lasergestützten Kavitätenpräparation von Hibst und Keller im Jahre 1988 schon bald (1992) zum ersten kommerziell erhältlichen dentalen Er:YAG-Laser, dem KaVo KEY Laser. Aus dieser Zeit stammt auch die streng wissenschaftlich basierte Entwicklung dieser Technologie, die bis heute andauert, und die seither einen unübertroffenen fachlichen Hintergrund auf diesem Gebiet sichert. Wir freuen uns zu sehen, dass dieses Gebiet

der Laserzahnmedizin, an das wir selbst stark glauben, sich nicht nur in Krisenzeiten sehr gut bewährt hat, sondern vor allem den Anwendern, die diese Technologie richtig in ihrer Praxis eingeführt haben, eine bessere Positionierung im immer stärker werdenden Wettbewerb ermöglicht. Die hohen Technologiekosten werden aber offensichtlich von vielen immer noch als Haupthindernis gesehen, selbst in dieses Gebiet einzusteigen. Deshalb werden unsere zukünftigen Bemühungen verstärkt dahin gehen, Neueinsteigern neben der wissenschaftlich fundierten klinischen Ausbildung auch die besten Umsetzungskonzepte für die Praxis nahezubringen, um damit einer deutlich erweiterten Anwenderschaft einen sicheren Eintritt in diese sehr fortgeschrittene Zahnmedizin zu ermöglichen.

*Dr. Emanuel von Kienlin, Director  
Clinical Affairs, KaVo Dental GmbH*

