

Laser in der Zahnheilkunde – der Weg zum Expertentum!?

Nachdem Anfang der Neunzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts aus Nordamerika kommend eine für heutige Verhältnisse unglaubliche Laser-Euphorie in Deutschland ausbrach, herrschte unter den damaligen Meinungsbildnern in einem Punkt absolute Einigkeit: In der Einschätzung nämlich, dass Laseranwendungen in der Zahnmedizin einen „Flächenbrand“ auslösen würden und – vergleichbar mit der Entwicklung der oralen Implantologie – in rascher Zeit in nahezu jeder deutschen Zahnarztpraxis ein Lasergerät stehen würde.

Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau

■ Anderthalb Jahrzehnte später muss man ohne Wenn und Aber eingestehen, dass diese vorausgesagte Entwicklung definitiv nicht eingetreten ist. Vielmehr muss man feststellen, dass offensichtlich das Thema „Laserzahnheilkunde“ an sich immer noch nicht zum Allgemeinen geworden ist, es haftet ihm noch immer etwas „Exotisches“ an. Mit ein Grund für diese Entwicklung mag sein, dass es sich – im Gegensatz zu den augen- und hautärztlichen Kollegen – die Zahnmediziner nie leicht gemacht haben, monochromatisches Licht in ihre Therapieschemata zu integrieren. Und definitiv ist ein Grund dieser Entwicklung auch in dem Anspruch zu suchen, dass Laserzahnheilkunde zum „Allgemeingut“ zu werden habe – der bessere Weg, der heute beschritten wird, ist der: Dank einer guten Ausbildung auf diesem Gebiet wenige Laseranwender zum Experten in einer der faszinierendsten Sparten unseres Berufes werden zu lassen.

Ein kurzer Rückblick

Auch wenn die „eigentliche“ Geschichte der Laserzahnheilkunde erst 1992 ff. mit den Arbeiten von Myers und Myers und einer von ihnen besonders forcierten Wellenlänge (Nd:YAG) begann, muss man – um dem Gesamtkomplex gerecht zu werden – einige Jahrzehnte zurückschauen. Wenige Jahre, nachdem der Laser durch Maiman verwirklicht worden war, begannen auch Zahnmediziner, vornehmlich im asiatischen Raum, sich für diese

neue Technik, die damals einen wahren „Hype“ ausgelöst hatte, zu interessieren. Die ersten Erfahrungen mit monochromatischem Licht in der Zahnmedizin waren jedoch nicht erfolgreich. Nachdem damals bereits die Yamamoto-Gruppe Ende der Sechzigerjahre enttäuscht das Gebiet der Laserzahnheilkunde – mit dem alleinigen Fokus auf die Präparation von Zahnhartsubstanz, für die allerdings zu jenem Zeitpunkt keine geeigneten Wellenlängen zur Verfügung standen – aufgegeben hatte, war dann auch erst einmal fast ein Vierteljahrhundert „Funkstille“ auf dem Gebiet der Laserzahnheilkunde. Lediglich die Kieferchirurgen setzten den aus der allgemeinen Humanchirurgie bekannten CO₂-Laser vereinzelt ein. Dann jedoch setzte gut zwei Jahrzehnte später – vornehmlich aufgrund der bereits erwähnten Aktivitäten aus dem nordamerikanischen Raum – die Renaissance des Lasers in der Zahnmedizin ein.

Trotz einer unglaublichen Euphorie, die die Präsentation der damals verfügbaren Wellenlängen auslöste, wurden auch kritische Stimmen laut, die vor allem die mäßig-schlechte wissenschaftliche Absicherung bemängelten – und tatsächlich:

Noch Anfang der Neunzigerjahre des zurückliegenden Jahrhunderts waren rein empirisch gewonnene Aussagen das Einzige, auf das interessierte Laseranwender zurückgreifen konnten. Heute, anderthalb Jahrzehnte später, kann auf eine Vielzahl wissenschaftlich fundierter Daten für eine große Anzahl von Laserwellenlängen, die in der Zahnmedizin eingesetzt werden können, zurückgegriffen werden!



Abb. 1: Diodenlasergerät SIROLaser von Sirona. – **Abb. 2:** Nd:YAG-Laser SmartLite KTP von DEKA. – **Abb. 3:** Er:YAG-Laser elexxion duros von elexxion AG. – **Abb. 4:** CO₂-Laser Smart US20D von DEKA.

Klein aber oho.

**IDS: Halle 10.1,
Stand J010**



100 KaVo

Der KaVo GENTLEray 980.
Der sanfteste unter den Diodenlasern.

- Schmerzarme Chirurgie ohne Skalpell
- Effektive Dekontamination in Wurzelkanälen und Parodontaltaschen
- Deutlich verbesserte Situation post OP
- Sicherheit bei Risikopatienten

www.100-jahre-kavo.de



Simple. Logic. GENTLEray

KaVo. 100 Jahre Kompetenz in dentaler Innovation.



KaVo. Dental Excellence.



Abb. 5: Röntgenbild: Am Implantat Regio 15 sind typische radiologische Manifestationen einer Periimplantitis („Knocheneinbruch“) zu erheben. – **Abb. 6:** Klinischer Ausgangsbefund. – **Abb. 7:** Nach Mobilisation der Weichteile imponiert massiv Granulationsgewebe im periimplantären Defekt.

Das Fazit von anderthalb Jahrzehnten Laserzahnheilkunde lautet demnach: Auf keinem anderen Bereich der Zahnheilkunde hat sich in den letzten Jahren soviel bewegt, wie auf dem Gebiet der Laserzahnheilkunde! Hierbei hat sich auch ein Konsens gebildet: Nahezu alle Autoren betonen, dass es den Hardlaser für die zahnmedizinische Chirurgie schlechthin nicht gibt, vielmehr haben sich einzelne Systeme für gewisse Anwendungen besonders empfohlen.

Einsatz von Lasern in der Zahnheilkunde – relevante Wellenlängen

Folgende Wellenlängen werden für den Einsatz in der Zahnheilkunde als geeignet beschrieben:

1. Erbium-YAG-Laser

Der Gedanke, Zahnhartsubstanz ohne rotierende Instrumente bearbeiten zu können, ist ein lang gehegter Traum in der Zahnheilkunde. Bereits zu Ende der 60er 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 diese Versuche enttäuscht 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.⁴ Er ist bis dato der einzige Laser, der wissenschaftlich abgesichert als geeignet bezeichnet werden kann, Zahnhartsubstanz bearbeiten zu können. In die Zahnhartsubstanz werden durch das Erbium-YAG-Laserlicht kleine Defekte „geschossen“, die für eine re-

tentiv verankerte Restauration optimale Haftbedingungen bieten. Vornehmlich den Arbeiten von Sculean und Schwarz ist es zu verdanken, dass in den letzten Jahren der Er:YAG-Laser eine wesentliche Indikationsausweitung erfahren hat. Beide Autoren berichten übereinstimmend über den Einsatz dieser Wellenlänge in der Parodontologie, neben einer signifikanten Verbesserung der klinischen Parameter konnten sie auch über ein Reattachment berichten.^{2,5,12}

2. Er,Cr:YSGG-Laser

Diese Wellenlänge, auch als Waterlase bekannt, ähnelt nicht nur in der Wellenlänge, sondern auch im Indikationsspektrum dem Er:YAG-Laser.² Eine Besonderheit ist allerdings das „sogenannte kinetische Prinzip“, welches die Befürworter dieses Systems propagieren. Durch kinetische Energie aktiviertes (beschleunigtes) Wasser wird für die besonders schonende Vorgehensweise bei der Laserschnittführung und fehlende Zeichen von Destruktionen, wie diese mit rotierenden Instrumenten bei der Bearbeitung von Knochen typisch wären, aber bei Verwendung von Lasern dieser Wellenlänge fehlen, verantwortlich gemacht.

3. Gaslaser

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 ihre gute „Schneidewirkung“ in intraoralen (wasserenthaltenden) Geweben erklärt. Das Laserlicht wird durch einen Spiegelgelenkarm oder einer Hohlleiter zum Zielort geleitet. Viele Autoren betonen das hohe Maß an Blutungsarmut beim Schneiden mit einem Gaslaser. Es können nahezu alle



Abb. 8: Nach Entfernung des Granulationsgewebes wird der typisch kraterförmige periimplantäre Knochendefekt erkennbar. – **Abb. 9:** Wesentlicher Bestandteil der Periimplantitis-OP ist die Laserlichtdekontamination, hier mit einem Diodenlaser, beachten Sie die Faser (unter Kontakt zur Implantatoberfläche). – **Abb. 10:** Das Ende der rekonstruktiven Phase stellt die Augmentation des periimplantären Defektes dar.



Abb. 11: Der gereinigte, dekontaminierte und augmentierte Defekt kurz vor dem Nahtverschluss.

– **Abb. 12:** Postoperativer Nahtverschluss als Schlusspunkt der Periimplantitis-Operation.

chirurgischen Schnittführungen in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde mit einem CO₂-Laser durchgeführt werden. Die Gaslaser 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“ (Hochpulsgeräte der zweiten Generation, zumeist mit einem Scanner verwendet) ermöglicht werden.¹ Für CO₂-Laser der ersten Generation gilt nach wie vor: Zahnhartsubstanzbearbeitung ist kontraindiziert.

Deppe und Kollegen konnten über den Einsatz des CO₂-Lasers in der Therapie der Periimplantitis berichten, über diesen sehr erfolgreichen Einsatz liegt auch eine 5-Jahres-Studie vor.¹

4. Nd:YAG-Laser

Aus dem nordamerikanischen Raum wurden Anfang der 90er-Jahre vor allem von Myers und Myers die Neodym-Laser (Nd-YAG) propagiert. Ihren Haupteinsatz finden sie in der Parodontologie und der Endodontie.¹ Die damals angegebenen Forderungen nach Veränderung der Zahnzementoberflächen im Rahmen einer PA-Behandlung im Sinne einer „Laserkürettage“ wurden zwischenzeitlich zurückgenommen, da das Dehydrieren und Ablösen von Konkrementen mittels dieses gepulsten Lasers oftmals mit einer starken Temperaturerhöhung verbunden ist und zu Schäden der Pulpa und der periodontalen Stützgewebe führen kann.

Romanos und Nentwig stellen in aktuellen Studien vielmehr die keimabtönde Wirkung bei Applikation von Nd-YAG-Licht geringer Leistungen vor. Vor allem der Aachener-Gruppe um Gutknecht sind wissenschaftlich abgesicherte Daten über die Verwendung des Nd:YAG-Lasers in der Endodontie zu verdanken. Gutknecht und Mitarbeiter haben in aufwendigen 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. 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 Aufbereitungsprozedere nach der IAF-MAF- und FF-Technik voraus. Zähne mit radiologisch nachgewiesener abnormer Morphologie sind deshalb für die Laserendodontie kontraindiziert.¹⁴ Als weitere Einsatzmöglichkeit des Nd:YAG-Lasers wird die Konditionierung des Zahnschmelzes vor Fissurenversiegelung angegeben. Dabei wird zur Erzeugung höherer Absorption ein Verstärkerlack aufgetragen. Nd:YAG-Laser der neuesten Generation sind technisch so verbessert worden, dass deren Einsatz auch in der „kleinen“ zahnärztlichen Chirurgie erfolgreich erfolgen kann.¹

5. 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.^{2,8,9,11,15,16} Wegen ihrer geringen Abmessungen beanspruchen die Geräte wenig Platz. Die Erzeugung des Laserlichts erfolgt direkt durch kohärente Kopplung nach Anlegen der

HELBO
Photodynamic Systems

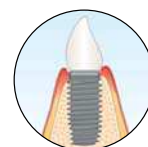


> 99%

Bakterienreduktion
– ohne Antibiotikum!



Parodontitis



Periimplantitis



Endodontitis

**mit der HELBO-
Therapie (aPDT)**

(antimikrobielle
Photodynamische Therapie)

Marktführer aPDT

Interessiert?

Faxen Sie einfach diese Anzeige an
0049 62 27 - 53 960 - 11

oder **www.helbo.de**

oder ☎ **0049 62 27- 53 960 - 0**

Name

Straße

PLZ / Ort

Tel.

Praxisstempel

elektrischen Energie am Halbleiter. Da bei diesem Lasertyp Strom direkt in Laserlicht umgewandelt werden kann („Injektionslaser“), wird ihm weltweit große Beachtung geschenkt. Global liegt die Produktionszahl bei circa 40 Millionen Stück jährlich. Einige auf dem Markt befindlichen Diodenlaser können leistungsmäßig so geregelt werden, dass diese auch als Softlaser eingesetzt werden können. Keimbesiedelte Oberflächen, wie sie dem Therapeuten gerade bei Periimplantitis und der Parodontitis marginalis Schwierigkeiten bereiten, können mit Diodenlasern bestrahlt und damit dekontaminiert werden.^{3,5,10,13,14} Durch einen fotothermischen 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 Hartschubstanz kommt.

6. 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.

In den Abbildungen fünf bis zwölf wird anhand des Fallbeispiels einer Periimplantitisbehandlung eine Kombinationstherapie in Form der Laseranwendung und Augmentation dargestellt. Es gilt zu beachten, dass der Laser Mosaikstein bzw. modularer Bestandteil einer Expertenbehandlung ist!

Laserausbildung

Oftmals wird die Entwicklung der Laserzahnheilkunde mit der der Implantologie verglichen, dies mit dem Hinweis, dass beide Gebiete in ihrer initialen Phase vornehmlich von niedergelassenen Kolleginnen und Kollegen – teilweise gegen heftigen Widerstand aus der Hochschule – vorangebracht wurden. Diese Einschätzung ist zwar richtig, doch bei der „weiteren Entwicklung“ gibt es dennoch heftige Unterschiede zwischen Implantologie und Laserzahnheilkunde. So wird Erstere heute flächendeckend an allen Hochschulen gelehrt und ist in der Tat zum „zahnärztlichen Allgemeingut“ geworden. Die Laserzahnheilkunde hingegen wird nach wie vor nur an einzelnen universitären Ausbildungsstätten gelehrt. Die Haltung der zahnärztlichen Körperschaften und Fachverbände ist zwar zwischenzeitlich von einer eher feindlich-ablehnenden zu einer wohlwollend-neutralen geworden, eine gewisse Reserviertheit ist aber allenthalben noch zu spüren. So wurde der (logische) Weg der konsequenten Fortbildung auf dem Gebiet der Laserzahnheilkunde betrieben – mit dem eindeutigen Ziel der Erreichung des Expertentums.

Erste Schritte

Zu allererst sollte ein Kongress genannt werden, der Neuanwender und grundsätzlich Interessierte ansprechen will und seit nahezu anderthalb Jahrzehnten zu einer festen Größe in der deutschen Fortbildungsland-

schaft geworden ist – der Laserzahnmedizin-Einsteiger-Congress (LEC). Über 1.700 Zahnärztinnen und Zahnärzte wurden durch den LEC näher an die Materie Laser gebracht bzw. wurde das Interesse an dieser wichtigen Sparte der Zahnheilkunde geweckt.

Curriculäre Ausbildungen

Sowohl von der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde (DGL, Aachen) als auch von der Sektion Laserzahnmedizin des Deutschen Zentrums für orale Implantologie (DZOI, Germering) werden curriculäre Ausbildungen „Laserzahnmedizin“ angeboten. Namhafte Referenten aus Wissenschaft und Praxis vermitteln das erforderliche Wissen auf den Gebieten der Laserphysik, der Gerätekunde und der Anwendungen monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle.

M.Sc.-Studium

Die Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde bietet in Zusammenarbeit mit der Universität Aachen einen Masterstudiengang „Laserzahnmedizin“ an, der seit geraumer Zeit erfolgreich am Klinikum Aachen durchgeführt wird. Zahlreiche Absolventen aus dem In- und Ausland erhielten diesen universitären Abschluss.

Zusammenfassung

Unter anderem durch eine durchaus höhere, aber nicht flächendeckende Verbreitung von Lasersystemen in deutschen Praxen, aber auch durch hervorragende Leistungen deutscher Laserwissenschaftler und der entsprechenden Fachgesellschaften ist es gelungen, eine hervorragende Symbiose zwischen deutschen Universitäten und niedergelassenen erfahrenen Laseranwendern zu bilden. Eine Folge hiervon ist sicherlich die herausragende Stellung der deutschen Laserzahnheilkunde im gesamten europäischen Bereich. Es ist eindeutig gelungen, die Laserzahnheilkunde aus dem Sumpf der reinen Empirie vergangener Tage herauszuführen. Der gerne aus Professorenmund gehörte Spruch: „Nicht immer hält das rote Licht, was es verspricht!“ gehört der Vergangenheit an. Gescheitert hingegen ist der Anspruch, Laser zum „allgemeinen“, in nahezu allen deutschen Zahnarztpraxen angewandten Thema zu machen. Das heute verfolgte Ziel ist das der Expertenbildung und der des Schaffens von Praxen, die als Laserkompetenzzentrum fungieren. Dieses Instrument kann sowohl zum Gewinnen neuer Patienten mit Interesse an hochwertiger Zahnheilkunde als auch zur Tätigkeit als Überweiserpraxis zugleich genutzt werden. ■

Eine Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

KONTAKT

Dr. Georg Bach

Rathausgasse 36, 79098 Freiburg im Breisgau
E-Mail: doc.bach@t-online.de