

LED-Technologie

# Power für die Praxis

**Lichtpolymerisationsgeräte sind in der adhäsiven Zahnheilkunde ein unverzichtbares Hilfsmittel. radii, ein Produkt der Firma SDI, ist eine leistungsstarke LED-Lampe der neuesten Generation. Sie erleichtert den Praxisalltag und verbessert die Behandlungsqualität.**

Autor: Dr. Ludwig Hermeler, Rheine

Seit Jahrzehnten haben sich Halogenlampen als Lichtpolymerisationsgeräte in der zahnärztlichen Praxis verbreitet und bewährt. Technisch gesehen wird bei diesen Geräten nur ein kleiner Teil der Energie in Licht, der Großteil in Wärme abgegeben. Leistungsstarke Vertreter der „klassischen“ Lampen zeichnen sich durch eine hohe Wärmebildung bei der Polymerisation aus. Hierdurch wird die Lebensdauer der Halogenbirne deutlich begrenzt und Leistungsschwankungen sind möglich. Negative Auswirkungen auf die Vitalität der Pulpa können nicht eindeutig ausgeschlossen werden. Der Versuch eines Herstellers vor 12 Jahren, eine Halogenlampe als schnurloses Akkugerät anzubieten, scheiterte im Praxisbetrieb an mangelnder Leistungskonstanz und an schlechten Akkueigenschaften.

Im Jahre 2001 wurde die erste Generation der LED-Technologie vorgestellt. Zwei Jahre später bieten viele Hersteller die zweite oder dritte Generation dieses Typs an.

Für den Praktiker stellt sich die Frage, ob und nach welchen Gesichtspunkten der Einsatz der LED-Lampen die Behandlungsqualität verbessert und den Behand-

lungsablauf in der adhäsiven Zahnheilkunde sinnvoll erleichtert. Angesichts einer Flut immer neuer „Wunderlampen“, die seit der letzten IDS in Köln auf die Zahnärzte „einstrahlen“, habe ich folgende Bewertungskriterien herausgestellt, die für mich im Praxisalltag von Bedeutung sind:

- 4 Effiziente und sichere Polymerisation der verwendeten Materialien
- 4 Hohe Lichtstärke verbunden mit großer Polymerisationstiefe
- 4 Kabellose Bewegungsfreiheit und einfaches Handling.

Die australische Firma Southern Dental Industries SDI erforscht und vertreibt seit 1972 dentale Restaurationsmaterialien. Vor dem Hintergrund ihrer Erfahrung in der Composite-Entwicklung stellte SDI auf der IDS in Köln 2003 die Hochleistungs-LED-Lampe radii vor. Der tägliche Einsatz von radii in meiner Praxis sowie die technischen Leistungsdaten geben eindeutig Antwort auf die von mir aufgestellten Leistungskriterien.

## Effektive und sichere Polymerisation

Licht-Emitternde-Dioden besitzen im Vergleich zu Halogengeräten ein schmaleres Emissionsspektrum, das aber exakt auf das Absorptionsspektrum des in den meisten lichthärtenden Materialien verwendeten Photoinitiator Campherchinon abgestimmt ist. Hierdurch ist der Einsatz von LED-Lampen in der Polymerisation erst möglich. Halogenlampen emittieren ca. 95 Prozent ihres Lichtes zwischen 400 und 510 nm. Damit kann der Großteil des Lichtes nicht von Campherchinon aufgenommen werden und geht als umgewandelte Wärme verloren. Die Wellenlänge von radii von 440 bis 480 nm liegt genau im optimalen Aufnahmebereich für Campherchinon. Das ausgestrahlte Licht kann nahezu vollständig zur Polymerisation genutzt werden. Hierdurch wird eine effektive Aushärtung gewährleistet. Es gibt sehr wenige Campherchinon-freie Adhäsivsysteme und Composite, für die LED-Lampen nicht eingesetzt werden können. Eine diesbezügliche Kennzeichnung der auf dem Dentalmarkt existierenden Materia-



(Abb. 1)<sup>4</sup>  
radii, Handstück in  
Ladestation.

lien wäre sinnvoll. Eine einfache Testung der in der Praxis benutzten Materialien im Bezug auf die Lichthärtung durch eine LED-Lampe gibt dem Behandler schnell Gewissheit (z.B. mit einer Härtetestscheibe). Abb. 2 verdeutlicht die sichere Aushärtung und den effizienten Energieverbrauch durch radii für auf Campherchinon als Photoinitiator basierende Systeme.

### Hohe Lichtintensität verbunden mit großer Polymerisationstiefe

Vor ca. zwei Jahren wiesen die LED-Lampen der sog. ersten Generation eine Lichtintensität von ca. 400 mW/qcm auf. Diese Leistung entsprach „normalen“ Halogen-Geräten, wobei im Vergleich zu diesen bezüglich Polymerisationstiefe und -dauer keine Vorteile erreicht wurden. Den sog. Hochleistungshalogenlampen waren die ersten LED-Vertreter in diesen Punkten allemal unterlegen.

radii ist ein Vertreter der neusten LED-Technologie und übertrifft mit 1400 mW/qcm Lichtintensität die Hochleistungs-LED-Lampen anderer bekannter Hersteller, die Werte von 1000 mW/qcm angeben. Die Leistungsfähigkeit von radii ist absolut vergleichbar mit Hochleistungshalogenlampen, die lange Zeit als goldener Standard in der Polymerisationstechnik galten. In klinischen Studien der Firma SDI erreicht die hohe radii-Lichtintensität von 1400 mW/qcm bei zehn Sekunden Aushärtung eine Polymerisationstiefe bis zu 6 mm. Auch wenn unter verschiedenen Gesichtspunkten der Composite-Auswahl und des Praxisalltages eine Sicherheitsreserve abzuziehen ist, so kann eine mögliche Polymerisationstiefe von 4 mm als realistisch und praxisrelevant angesehen werden. Kein qualitätsorientierter Behandler will 4 mm Composite-Schichten in einem Arbeitsschritt auftragen, aber die hohe Tiefenaushärtung wirkt sich gerade in klinisch schwierigen Situationen positiv auf Randschluss und Langlebigkeit der Restauration aus.

Interessant ist der integrierte Soft-Start-Modus von radii. Innerhalb der ersten fünf Sekunden baut sich die Lichtintensität langsam auf, in den folgenden zehn Sekunden arbeitet das Gerät mit voller Power. Nach diesen 15 Sekunden gibt die Leuchte einen Signalton ab, nach weiteren zehn Sekunden maximaler Lichtintensität, also nach insgesamt 25 Sekunden nach dem Einschalten, zwei Signaltöne, nach 35 Sekunden drei Signaltöne usw. Nach maximal 66 Sekunden hört man einen langen Signalton und radii schaltet sich automatisch aus. Während der Aushärtung kann auch jederzeit durch Drücken des alleinigen Knopfes am Handstück der Polymerisationsvorgang beendet werden. Ein einziger Knopf dient zum Einschalten und nach wiederholtem Drücken zum Ausschalten der Lampe.

Der bei radii stets erfolgende Ablauf des fünf Sekunden Soft-Start-Modus bei jedem Einschalten der Lampe war zunächst gewöhnungsbedürftig. Doch nach kurzer Zeit „leuchten“ die Vorteile dieser automatischen Funktion ein. Neben der geschickten Wahl der adhäsiven



## Für jeden Kopf den selben Knopf ...



...und die Pano-Belichtung stimmt.

# SOREDEX

## CRANEX<sup>®</sup> DIGITAL



So einfach und sicher war Panoramaröntgen noch nie. Nur den Patienten positionieren und einen einzigen Knopf drücken. Automatisch werden die für den jeweiligen Patienten benötigten Parameter bei der Aufnahme verwendet.

**Das Ergebnis:**  
Eine optimale Aufnahme mit allen Vorteilen der digitalen CCD-Sensortechnologie neuester Generation.

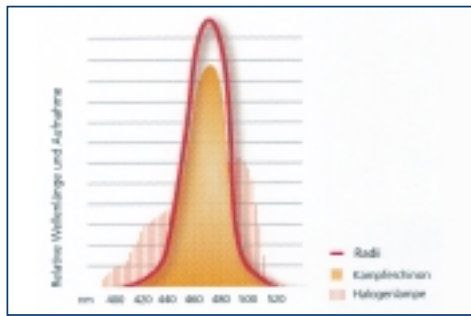
**Der Vorteil:**  
Eine weitere Dosisreduzierung für den Patienten.

Unser FOKUS liegt auf einer **Exzellenten Dentalen Bildgebung**. Im Rahmen einer ausgeklügelten Prozesskette bieten wir unseren Kunden einen optimalen Service, einzigartige, innovative Technologien und funktionales Design.

ISO 9001:2000
www.soredex.de

SOREDEX: Siemensstraße 12 · 77694 Kehl · Postfach 20 44 · D-77680 Kehl  
Tel: 07851 / 93 29-0 · Fax: 07851 / 93 29-30 · kontakt@soredex.de

(Abb. 2)<sup>4</sup>  
**Kongruenz** des Emmissionspektrums von radii mit dem Absorptionsspektrum von Campherchinon  
 (Quelle: SDI).



(Abb. 3)<sup>4</sup>  
**Einfache** Ein-Knopf-Bedienung.



(Abb. 4)<sup>4</sup>  
**radii** im Einsatz.



(Abb. 5)<sup>4</sup>  
**Eingebautes Radiometer** in der Basisstation.



(Abb. 6)<sup>4</sup>  
**100 % Leistung** bei fünf Lichtern.



Schichttechnik soll dieser Modus angesichts der hohen Lichtstärke den negativen Auswirkungen von Polymerisations schrumpfung und Polymerisationsstress entgegenwirken. Dies macht aber nur Sinn, wenn der Soft-Start-Modus bei jeder applizierten Composite-Schicht erneut abläuft. Die einfache Ein-Knopf-Bedienung mit automatischer Soft-Start-Funktion entspricht in aller Konsequenz dieser Vorgehensweise. Ein umständliches hin und her „Getippe“ verschiedener Tasten zur Einstellung der Lampenfunktionen entfällt.

Hersteller anderer LED-Lampen mit einer Lichtleistung von 1.000 mW/qcm werben damit, dass eine Halbierung der Polymerisationszeit mit diesen Lampen möglich ist. Unabhängige Untersuchungen dokumentieren, dass bei Aushärte-Intervallen von 20 oder 40 Sekunden pro Inkrement die Polymerisation effektiver sein kann als bei zehn Sekunden. SDI als Entwickler von Radii mit einer Emmissionsintensität von 1.400mW/qcm gibt in der Anleitung die Empfehlung ab, für die unterschiedlichen auf dem Dentalmarkt erhältlichen Composite die vom Hersteller angeratene Härtezeit zu beachten.

In meiner Praxis prüfen wir zusätzlich die von uns benutzten Restaurationsmaterialien mit einer im Dentalhandel erhältlichen Härtetestscheibe. Diese münzgroße Scheibe ist aus einem speziellen Kunststoff hergestellt, der vergleichbare Härteigenschaften aufweist wie einwandfrei ausgehärtetes Composite-Material. Eine drei Millimeter tiefe runde Öffnung in der Scheibe wird mit dem zu prüfenden Material gefüllt. Die Oberseite wird in der gewählten Zeit polymerisiert. Die Härte der Unterseite wird durch Schaben mit einem Hartmetallinstrument verglichen mit der Härte der umgebenden Testscheibe, die eine Barcol-Härte von 75 +/- 5 besitzt. Eine vollständige Aushärtung der 3 mm dicken Schicht des zu prüfenden Composite bei entsprechender Polymerisationszeit liegt nur dann vor, wenn die Konsistenz des lichtgehärteten Materials gleich hart oder härter ist als die der Härteprüfscheibe. Diese einfache Methode gibt dem Behandler bei der adhäsiven Mehrschichttechnik mit Inkrementstärken unter 2 mm mehr Sicherheit in der qualitativen Anwendung am Patienten als rekordverdächtige Daten bezüglich Polymerisationstiefe und -zeit unter Laborbedingungen. radii verfügt über ein eingebautes Radiometer, mit dem jederzeit die Lichtintensität geprüft werden kann. Man schaltet das Handstück ein und hält es auf die dafür vorgesehene Ausbuchtung der Ladestation. Jedes der fünf Lichter zeigt 20 Prozent der vollen Leistung an, alle fünf Lichter bestätigen 100 Prozent Leistung. Gleich ob ein Behandler Halogen- oder LED-Lampen in seiner Praxis benutzt, die Kontrolle der Lichtemission in regelmäßigen Abständen ist unverzichtbar zur Qualitätssicherung. Das eingebaute Radiometer von radii ist auf die LED-Technik der Lampe abgestimmt, jederzeit verfügbar und erspart den Erwerb externer Kontrollinstrumente. Auf Grund des starken Lichtes darf die LED-Lampe niemals direkt gegen die Augen gehalten werden. Das Tragen von Schutzbrillen wird zur Vermeidung

von Augenirritationen empfohlen. Absolut sinnvoll ist der orange-eingefärbte Blendschutz, entweder ringförmig am Handstückende oder als drehbarer Schutzschild im vorderen Drittel des Handstückes. radii darf nicht bei Patienten mit Herzschrittmachern oder mit bekannten photo-biologischen Reaktionen wie Urticaria Solaris benutzt werden. Patienten mit abgeschlossenen Augenoperationen oder mit chronischen Augenleiden sollten nur mit Schutzbrille behandelt werden.

**Bewegungsfreiheit und einfaches Handling**

Der Einsatz neuer Technologien ermöglicht SDI eine extreme Miniaturisierung von radii bei voller Leistungsfähigkeit. Im Gegensatz zu pistolenförmigen LED-Geräten mit hohem Gewicht über 300 g und langem Griff ist das radii-Handstück nur 155 g leicht und liegt auf Grund seines ergodynamischen Design entspannt und ermüdungsfrei in der Hand. Die kabellose Lampe kann überall griffbereit abgelegt werden, z.B. auf der Trayablage. Auf Grund ihrer Form kann sie nicht weggrollen. Das kabellose Arbeiten vergrößert nicht nur die Bewegungsfreiheit innerhalb eines Behandlungszimmers, bei Bedarf nehme ich das Handstück mit in den anderen Behandlungsraum, um zusammen mit dem dort „stationierten“ Polymerisationsgerät, also mit zwei Lampen gleichzeitig von Assistenz und Be-

handler, größere Restaurationen oder Versiegelungen mehrerer Zähne auszuhärten. Die Leistungsstärke des Akkus soll 400 10-Sekunden-Anwendungen ermöglichen, bevor wieder aufgeladen werden muss. Der problemlose Einsatz in meiner Praxis unterstreicht die Akku-Leistungsfähigkeit. Im Gegensatz zu Halogen- oder anderen LED-Lampen benötigt radii keinen Ventilator zur Kühlung. Die damit verbundenen Geräusche entfallen. Durch ein spezielles Verfahren wird die anfallende Wärme aufgefangen und derart verteilt, dass sie sich nicht in der Spitze ansammelt. Die Kombination von stetiger Lichtintensität und pulsierenden Lichtstößen vergrößert die Lichtintensität ohne Bildung zusätzlicher Wärme. Ein Abstand von 6 mm zum Zahn wird vom Hersteller empfohlen, in dieser Form gibt radii in SDI-Testreihen weniger Wärme ab als in der Leistung vergleichbare Hochleistungspolymerisationslampen.

Herkömmliche Halogen- oder LED-Lampen besitzen i.d.R. einen abnehmbaren Lichtleiterstab, dessen Wechsel bei Beschädigungen oder starken Kratzern zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Härtevorganges unvermeidlich und sehr teuer ist. Bei radii ist die Öffnung für das Polymerisationslicht durch eine aufgeschraubte Linse geschützt. Bei Schäden wird der alte Linsenschutz abgeschraubt und die neue Ersatzlinse aufgeschraubt, ein einfaches und preiswertes Verfahren. 7

**radii beeindruckt mit starker Leistung und hoher Polymerisationstiefe, mit einfachster Handhabung und kinderleichter Bedienbarkeit. In der Summe ihrer Vorteile erleichtert die kabellose Power-LED-Lampe den Praxisalltag spürbar. Es macht Spaß, mit ihr zu arbeiten. Mit radii erlebt der Behandler seine „helle“ Freude.**

ANZEIGE

# AFFINIS™

PERFECT IMPRESSIONS

:Yc H Z] \ ` ^ ^ V\_ dR\_ XVS ` et  
eVdeV\_ DV [Veke Wc \_ f c

€ 12,50



277:?:D  
Af eej df aVc d` W



277:?:DDj deV^ S' !  
YVRgj S` Uj



277:?:DDj deV^ S' !  
> ` \_ ` 3` Uj

3VdeV]f \_Xf \_U: \_Wdf \_eVc h h h ŽR WZ zI ` \_JZ VžUV

4` jã \_VZH YRjUVU\_e8^ S9 fi 4` Ž<8LCZ WZV\_dëRdM S! L)\*\* #\* =R\_XV\_Rf žöVe^ R\_j  
EVjžf#` !/(S%&) ! &! L7Ri fi#` !/(S%&) ! &#! " Lac` UF TeZ W1 T` jeV\_Vh YRjUVU\_ežUV

