

10-jährige Erfahrungswerte mit einer Polymerisationsleuchte

Seit längerem gehören Polymerisationslampen zur Grundausstattung einer Zahnarztpraxis und sind meist täglich im Einsatz.

Ein Erfahrungsbericht von Dr. Jörn Noetzel, Mutlangen, Deutschland.

Im Praxisalltag sind Polymerisationsleuchten unentbehrlich: bei der Lichtpolymerisation von Kompositfüllungen, der adhäsiven Eingliederung vollkeramischer Restaurationen, der Infiltration initialer kariöser Läsionen, der Aushärtung von flüssigem Kofferdam oder beim Anbringen von Brackets in der kieferorthopädischen Behandlung. Daher ist es entscheidend, ein zuverlässig funktionierendes Produkt zur Verfügung zu haben. Im Folgenden werden die Erfahrungen von zehn Jahren Nutzung zweier VALO™ Polymerisationsleuchten beschrieben.

Einleitung

Nach den Halogen- und Plasmalampen früherer Jahre sind seit einiger Zeit Produkte von verschiedenen Herstellern erhältlich, die die LED-Technologie (Licht emittierende Dioden) als Lichtquelle verwenden. Auch die Firma Ultradent Products (Köln, Deutschland) ist seit 2009 mit der VALO™ Polymerisationsleuchte auf dem Markt vertreten. Zum damaligen Zeitpunkt wurde nur eine Variante mit Kabel und Netzteil angeboten. Im Jahre 2011 ist die kabellose VALO™ Cordless eingeführt worden. Sie bietet dieselben Leistungsdaten und Programmiermöglichkeiten und ist mit zwei Lithium-Ionen-Akkus ausgestattet. 2016 komplettierte die VALO™ Grand (zunächst als Cordless-Variante, ab 2019 auch kabelgebunden) die Produktlinie, die eine um 50 Prozent grössere Linse besitzt.

Technische Beschreibung und Eigenschaften

Bei unserer Praxisübernahme im Jahr 2010 stand die Frage im Raum, für welche Polymerisationslampe wir uns entscheiden sollen. Eine Lampe mit LEDs als Lichtquelle wurde vor allem wegen der geringeren Wärmeentwicklung und der längeren Lebensdauer bevorzugt. Relativ schnell fiel die Wahl auf die VALO™ Polymerisationsleuchte – damals wie erwähnt nur mit Kabel erhältlich. Jedoch würde die Entscheidung heutzutage vermutlich nicht anders ausfallen, da das Kabel im Alltag weder vom Behandler noch von der Assistenz als störend empfunden wird. Es ist verhältnismässig dünn und dadurch leicht und sehr flexibel. Darüber hinaus ist die kabelgebundene Variante aufgrund des fehlenden Akkus die leichteste. Die Masse beträgt lediglich 115 g (zum Vergleich: VALO™ Cordless 170 g), und durch das schlanke Design liegt sie beinahe ähnlich einem Füllfederhalter in der Hand. Zudem muss bei der kabelgebundenen Variante nicht auf ein rechtzeitiges Aufladen geachtet werden. Allerdings sind die eben genannten Vorteile eher als subjektiv anzusehen; andere Behandler favorisieren kabellose technische Geräte.

Ein bedeutender Aspekt bei der Entscheidungsfindung war die geringe Höhe des Leuchtenkopfes (11,4 mm). Diese wird durch einen Verzicht auf einen Lichtleiter und den direkten Einbau der LEDs im Kopf erzielt. Somit ist eine suffiziente Lichthärtung in schwer zugänglichen Bereichen wie im hinteren Molarenbereich problemlos möglich. Da der Austrittswinkel des Lichtstrahls 85 Grad beträgt, ist auch bei applizierter Segmentmatrize der zervikale Anteil im mesialen Approximalkasten einer Seitenzahnkavität durch eine entsprechende Positionierung der Lampe sicher erreichbar (Abb. 1). Bei Lampen mit Lichtleitern beträgt die Abwinkelung oftmals nur etwa 60 Grad, was verbunden mit der grösseren Bauhöhe zu Problemen führen kann. Ein weiteres wichtiges Argument war die Breitband-Technologie der



Abb. 1: Die schlanke Form und der niedrige Leuchtenkopf ermöglichen auch im Bereich der hinteren Seitenzähne eine suffiziente Polymerisation.

VALO™ Polymerisationsleuchte. In der Anfangszeit waren einige LED-Lampen kritisch zu betrachten, da sie nur ein begrenztes Lichtwellenspektrum aufwiesen. Die Verwendung von vier LEDs, die gemeinsam ein Spektrum von 385 bis 515 nm (nach ISO 10650:2018) abdecken, ermöglicht die Aktivierung aller dentalen Photoinitiatoren und damit die Aushärtung aller momentan erhältlichen Komposite. Die höchste Effektivität erreicht die VALO™ Polymerisationsleuchte im Bereich von 385 bis 415 nm (unteres Wellenlängenband), bei 420 bis 450 nm (mittleres Wellenlängenband) sowie zwischen 440 und 515 nm (oberes Wellenlängenband, Abb. 2).

Typische Initiatoren und deren Absorptionsmaxima sind derzeit: Campherchinon ($\lambda_{max} = 468$ nm), Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphinoxid (Lucirin® TPO, $\lambda_{max} = 385$ nm), 1-Phenyl-1,2-propan-dion (PPD, $\lambda_{max} = 393$ nm), Irgacure® 819 ($\lambda_{max} = 397$ nm), Ge-3 (Ivocerin®, $\lambda_{max} = 408$ nm). Die VALO™ Polymerisationsleuchte benötigt kein Gebläse, was im klinischen Alltag durch die absolute Geräuschlosigkeit positiv auffällt. Die grosse Oberfläche des massiven, aus einem Stück gefrästen Aluminiumgehäuses, in das der LED-Chip eingepresst ist, leitet die Wärme ähnlich dem Prinzip von Kühlrippen bei elektronischen Geräten nach aussen ab. Jedoch ist davon im klinischen Alltag in der Hand nichts zu spüren. Durch dieses System besitzt die VALO™ Polymerisationsleuchte keine Lüftungsschlitze und ist vollkommen geschlossen – aus hygienischer Sicht ein grosser Vorteil. Die Lampe kann damit nach jeder Nutzung mühelos und suffizient wischdesinfiziert werden. Zusätzlich wird in unserer Praxis bei jedem Patienten eine Schutzhülle aus Klarsichtfolie (VALO™ Disposable Barrier Sleeve) verwendet, die den Hygienestandard noch ein-

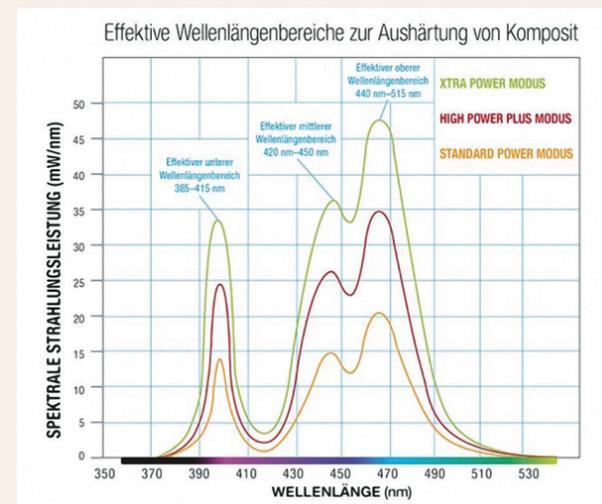


Abb. 2: Darstellung der effektiven Wellenlängenbereiche zur Aushärtung von Kompositen (Ultradent Products 2009).

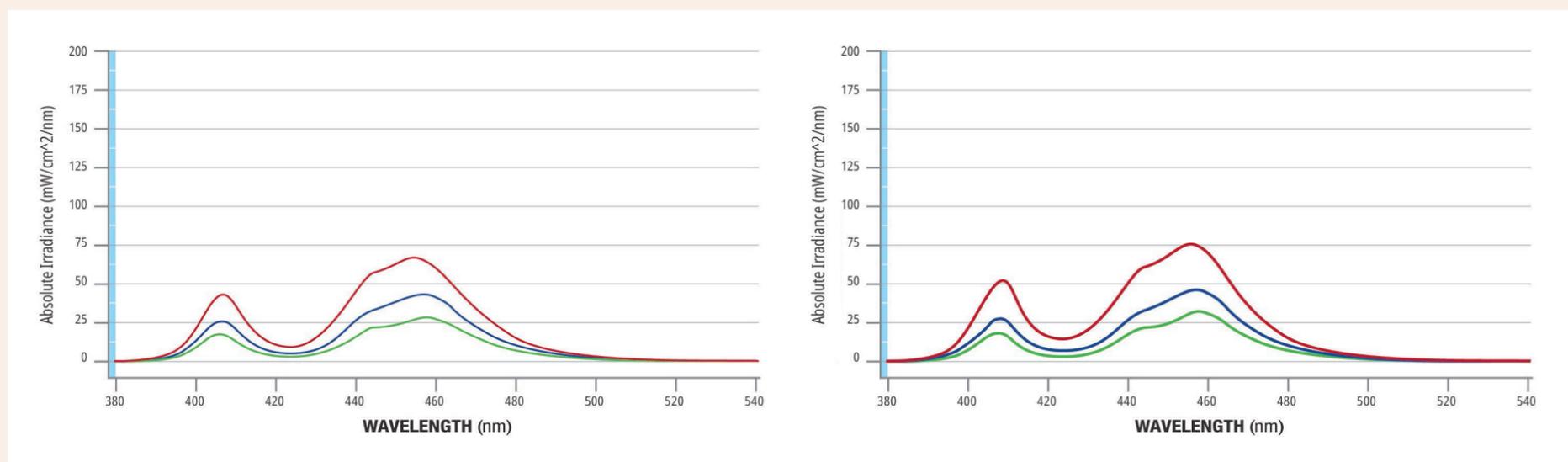
mal erhöht und zugleich die Lampe vor Beschädigungen und Verschmutzungen schützt (Abb. 3 und 4).

Testergebnisse und Erfahrungen

Anlässlich dieses Erfahrungsberichtes wurde retrospektiv die bisherige Nutzungsdauer anhand der in der Abrechnungssoftware unserer Praxis erfassten Behandlungsdaten geschätzt. Wir verwendeten beide Lampen nahezu ausschliesslich im Standard-Modus (1'000 mW/cm²) für maximal 20 Sekunden. Allerdings wurde dieser Zyklus beispielsweise beim Aushärten des Befestigungskomposites bei Inlays, Teilkronen und Kronen bis zu sechsmal direkt hintereinander (ohne nennenswerte Pause) angewandt, während bei Füllungen die Polymerisation schrittweise nach der Applikation einer jeden Kompositportion erfolgte. Dahingegen konnte die Aushärtung eines Adhäsivsystems oder von flüssigem Kofferdam zur zusätzlichen Abdichtung bei bereits appliziertem Spannungsmittel auch mal eine Zeitspanne von lediglich zehn bis 15 Sekunden in Anspruch nehmen. Unter Berücksichtigung der genannten Variablen wurde ermittelt, dass die Leuchte 1 in dem Zeitraum von Juni 2010 bis Juli 2020 insgesamt etwa 744 Stunden lang genutzt worden ist, Leuchte 2 rund 658 Stunden. Im Juli 2020 wurden beide Leuchten der Firma Ultradent Products zugesandt und dort ausgiebig geprüft. Das Verfahren, auf dem die Messungen basierten, war das MARC®-System (BlueLight Analytics®). Es ist eine wissenschaftlich anerkannte Prüf-

	Leuchte 1 Lichtleistung (mW/cm ²)	Leuchte 2 Lichtleistung (mW/cm ²)	Sollwert Lichtleistung (mW/cm ²)
Standard Mode (10 s)	1'210	1'286	1'000
High Power Mode (4 s)	1'816	1'904	1'400
Xtra Power Mode (3 s)	2'978	3'333	3'200

Testergebnisse (Mittelwerte) zur Lichtleistung beider VALO™ Polymerisationsleuchten im Juli 2020.



Links: Testkurve der Leuchte 1 – Strahlungsleistung in Abhängigkeit von der Wellenlänge (Rot: Xtra Power Mode, Blau: High Power Mode, Grün: Standard Power Mode). Rechts: Testkurve der Leuchte 2 – Die Werte der Strahlungsleistung liegen bei der Leuchte 2 geringfügig über denen der Leuchte 1.



Abb. 3: Auch nach über zehnjähriger täglicher Nutzung und konsequenter Wischdesinfektion nach jeder Behandlung zeigen sich beide Leuchten äusserlich in einwandfreiem Zustand. Bei der oberen VALO™ Polymerisationsleuchte ist die übergestreifte Schutzhülle erkennbar.

methode zur Messung der Lichtleistung (physikalisch korrekt: Bestrahlungsstärke) und Wellenlänge von Polymerisationslampen. Es ist für Laboruntersuchungen theoretischer Art und darüber hinaus zur Simulation von klinischen Situationen konzipiert. Für Letztere insbesondere deshalb, weil die Leistung an der Stelle gemessen wird, wo sie in der Kavität benötigt wird; sowohl bei einer Frontzahn- als auch bei einer Seitenzahnkavität. Die Lichtleistung beider Lampen übertraf bei dieser Untersuchung auch nach über zehn Jahren täglicher Nutzung zum Teil deutlich den Sollwert. Lediglich die Leuchte 1 verfehlte im Modus «Xtra Power» den Sollwert von 3'200 mW/cm² um 6,9 Prozent (siehe Tabelle).

Das Wellenlängenspektrum wurde in allen drei Leistungsmodi untersucht. Dabei erfolgte die Messung der Strahlungsleistung in Abhängigkeit von der Wellenlänge, wodurch sich bei Eintragung der gewonnenen Daten in ein entsprechendes Diagramm Kurvenverläufe ergeben. Die Messung wurde zwei Sekunden nach dem Einschalten der jeweiligen Lampe vorgenommen. Auch bei diesem Test lagen die Ergebnisse beider Lampen oberhalb der Sollwerte (Abb. 5).

Bei einer VALO™ Polymerisationsleuchte musste im Jahre 2019 ein Kabel wegen eines Bruches ausgetauscht werden. Vermutlich entstand dieser Defekt durch mehrfaches versehentliches Überrollen mit einem Stuhl. Dieser Vorfall wäre natürlich bei der kabellosen Variante nicht aufgetreten. An den Lampen selbst waren hingegen bisher keinerlei Reparaturen notwendig; es kam zu keiner Zeit zu Funktionsausfällen. Die robusten und pflegeleichten Aluminiumgehäuse sind nach wie vor nahezu frei von Gebrauchsspuren (Abb. 3).

Fazit

Die beiden in unserer Praxis seit über zehn Jahren im Einsatz befindlichen kabelgebundenen VALO™ Polymerisationsleuchten verrichteten bisher fehlerfrei ihren Dienst. Die technische Überprüfung der Leistungsdaten nach dieser Ge-

brauchsperiode bestätigte die einwandfreie Funktionstüchtigkeit. Die schlanke Form, das geringe Gewicht, der abgeflachte Leuchtenkopf, der annähernd rechtwinklige Lichtaustritt und das stabile, vollständig geschlossene und damit einfach zu reinigende Gehäuse erwiesen sich im täglichen Gebrauch als äusserst vorteilhaft. Diese Eigenschaften und nicht zuletzt das ansprechende Design führen zu einem hervorragenden Gesamteindruck der VALO™ Polymerisationsleuchte.

Danksagung

Der Firma Ultradent Products danke ich für die kostenlose Durchführung der Prüfverfahren beider Leuchten. Bei Herrn Sven Kirch, Geschäftsführer der Jan Langner GmbH (Schwäbisch Gmünd), bedanke ich mich für die Zurverfügungstellung des Fototischs. [\[1\]](#)



Dr. med. dent. Jörn Noetzel

Zahnarztpraxis
Gerner & Noetzel
Schillerstr. 5
73557 Mutlangen
Deutschland
info@gernernoetzel.de
www.gernernoetzel.de



Infos zum Autor



Abb. 4: Die Schutzhüllen sind in Verpackungen mit jeweils 500 Stück erhältlich.



Infos zum Unternehmen

laservision

See the Feeling

Leicht und doch stark. Einfach und doch so funktional. Modular und doch immer komfortabel und stilvoll. Die neue F47 von laservision: eine Laserschutzbrille und doch so viel mehr.

Überzeugen Sie sich selbst.
uvex-laservision.de



uvex-laservision.de

protecting people