

Lichthärtung in der Kunststoff-Verblendtechnik

| ZT Iris Burgard

Die Lichthärtung ist in ihrer Anwendung inzwischen jedem Zahntechniker und vielen anderen Berufsgruppen bekannt. Aber wenn es darum geht, was eigentlich dahinter steckt bzw. welche Technik sich physikalisch oder chemisch dahinter verbirgt, stehen viele auf dem Schlauch. Und dabei kamen schon 1977 die ersten lichthärtenden Composite auf den Markt und fanden auch in der Zahntechnik schnell ihre Anwendungsgebiete.

Eigenschaften

Für Verblendungen aus Kunststoff werden heute lichthärtende Kunststoffe eingesetzt. Zumeist sind es Composite, die aus verschiedenen Bestandteilen bestehen und sich durch eine hohe Homogenität und sehr gute physikalische Werte auszeichnen: In der Regel sind sie form- und farbstabil, sehr hart, abriebfest und zäh und dabei gleichzeitig noch druckfest mit einem hohen Elastizitätsmodul. Wie der Name „Composite“ schon andeutet, sind diese Massen Mischpolymerisate, bei denen die Eigenschaften von den verschiedenen Zutaten beeinflusst werden.

Chemischer Ablauf

Die Polymerisation von Composite läuft in drei Stufen ab:

1. Startreaktion (Initiation)
2. Wachstumsreaktion (Propagation)
3. Abbruchreaktion (Termination).

Die Polymerisation kann radikalisch, ionisch oder koordinativ ablaufen; in der Zahnmedizin/Zahntechnik wird in der Regel die radikalische Methode gewählt, also die chemische Reaktion, bei der freie Radikale der Monomere sich ein anderes freies Radikal suchen, um so stabil zu werden.

Um die Polymerisation in Gang zu bringen, werden dem Composite Initiatoren beigegeben, die für die Bildung der notwendigen Radikale sorgen. Zumeist sind dies Diketone wie z. B. Kampferchinon oder Benzoinalkylether. Das Diketon wird durch UV-Licht angeregt und geht mit einem „Reduktionsagens“ eine Reaktion ein. Es entsteht ein Komplex, der in Radikale zerfällt und so die Reaktion in Gang bringt. Dieses bindet sich dann an ein Monomermolekül, indem es die Doppelbindung öffnet und das frei werdende Elektron an das Ende der sich neu

bildenden Kette überträgt. Jetzt hat das offene Ende des Monomermoleküls die Möglichkeit, eine stabile Verbindung mit einem „Gleichgesinnten“ einzugehen, indem wiederum ein Elektron transferiert wird.

So bilden sich innerhalb sehr kurzer Zeit Ketten aus Tausenden von Monomermolekülen und bilden chemisch und physikalisch stabile Polymere: Je mehr Moleküle sich verbinden, desto stabiler ist die Verbindung.

Die Polymerisation endet, wenn:

- sich alle vorhandenen Grundmoleküle zu Makromolekülen vereinigt haben oder
- chemische Wirkstoffe zugegeben werden, die die Reaktion beenden oder
- die Reaktion durch Energiemangel abschließt.

Physikalische Reaktion

In den 70er-Jahren kamen für die Lichthärtung UV-Lampen auf den Markt. Der Vorteil war, dass für die Aushärtung des Kunststoffes nur eine Komponente nötig war und das Anmischen des Kunststoffes aus zwei Komponenten wegfiel. Der Nachteil lag allerdings im gesundheitlichen Bereich bei der Anwendung: Durch die Nähe zu Haut und Augen bestand das Risiko der Erblindung bzw. für Hautkrebs. Bereits 1978 wurden sie durch Blaulichtlampen abgelöst, die eine wesentlich geringere Gefahr für den menschlichen Organismus waren. Seitdem wurden diese Lampen in ihrer

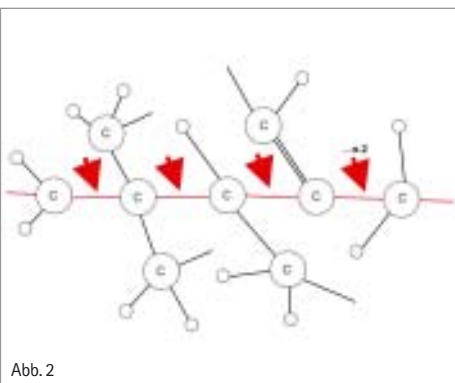
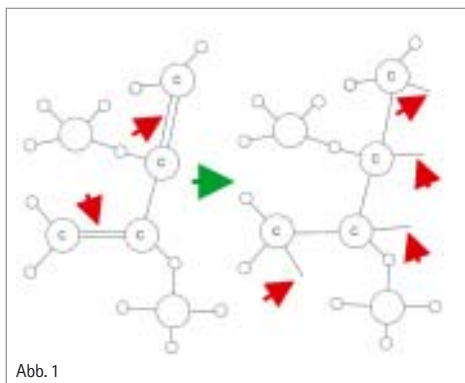


Abb. 1: Freie Radikale werden durch Energiezufuhr gebildet und warten darauf, sich mit anderen Radikalen zu stabilen Verbindungen zu vernetzen. – Abb. 2: In kurzer Zeit werden lange Ketten gebildet, Polymere entstehen.