

## 7 Zusammenfassung

### 7.1 Deutsche Zusammenfassung

Seit etwa 50 Jahren werden Kompositmaterialien zur Verblendung von prothetischen Arbeiten verwendet. Verfärbungen treten regelmäßig bei der Verwendung von Verblendmaterialien auf, besonders bei Kunststoffverblendmaterialien.

Ziel dieser Studie war es, die Verfärbung von fünf verschiedenen lichthärtenden Kompositmaterialien nach Lagerung bis zu vier Wochen in sieben verschiedenen verfärbenden Substanzen, die aus dem alltäglichen Gebrauch stammen oder in Nahrungsmitteln enthalten sind, zu untersuchen.

Die gemessenen lichthärtenden Verblendkunststoffe waren Compoplus, Artglass, Targis, Dentacolor und Solidex. Als verfärbende Flüssigkeiten wurden löslicher Kaffee, Filterkaffee, Schwarzer Tee, Chlorhexidin und Rotwein als hydrophile und Sesamöl als hydrophobe Substanz verwendet. Die Proben wurden ebenfalls nach Lagerung in destilliertem Wasser als Kontrollgruppe untersucht.

Dabei wurde den Verhältnissen in der Mundhöhle nur durch die Temperatur von 35 °C und dem wässrigen Medium entsprochen.

Die verwendeten Prüfkörper der Farbe A3, entsprechend der Vita-Farbskala, welche einen Durchmesser von 20 mm und eine Dicke von 2 mm hatten, wurden in getrennte Becher gegeben, die mit den verfärbenden Flüssigkeiten gefüllt waren und in auf 35 °C temperiertem Wasser mit einer Frequenz von 1/s bewegt wurden.

Die Farbveränderung der Prüfkörper wurde 24 h nach Herstellung (Nullwert) und zunächst nach 1 Tag, dann nach 1 Woche, 2 Wochen und 4 Wochen Lagerung in den verfärbenden Lösungen gemessen.

Im Gebrauch von Verblendmaterialien ist die subjektive Wahrnehmung der möglichen Verfärbung der bedeutendste Parameter. In dieser Studie sollten jedoch auch für das Auge nicht mehr sichtbare Farbveränderungen ermittelt werden. Um vergleichbare Verfärbungswerte von Verblendkunststoffen nach Lagerung in verfärbenden Flüssigkeiten zu erhalten, war es notwendig, empfindliche Messinstrumente zu benutzen. Das Minolta Farbmessgerät kann die Verfärbung im CIE-Lab-System angeben, so dass die Werte in Form von  $\Delta E$ -Werten ausgedrückt werden konnten. Hierbei wurde nicht zwischen oberflächlichen und eingelagerten Verfärbungen unterschieden. Nur die Verfärbung der Prüfkörper wurde gemessen.

Die Verfärbungen nahmen mit der Dauer der Lagerung in den verfärbenden Lösungen zu. Dabei wurde herausgefunden, dass Solidex die höchsten  $\Delta E$ -Durchschnittswerte nach vier Wochen Lagerung in den Lösungen aufwies. Dieses Ergebnis ist wohl durch die Tatsache beeinflusst, dass sowohl löslicher Kaffee als auch Filterkaffe überraschend hohe  $\Delta E$ -Werte aufwiesen. Darauf folgten Artglass und Compoplus in der Rangliste der stärksten Durchschnittsverfärbungen, welche allgemein recht hohe Verfärbungswerte aufwiesen.

Ein Vergleich zwischen den untersuchten Verfärbungslösungen zeigte, dass sowohl löslicher Kaffee als auch Filterkaffee die höchsten  $\Delta E$ -Durchschnittswerte erreichten, gefolgt von Schwarzem Tee und Rotwein. Sesamöl und destilliertes Wasser erreichten keine signifikanten Farbunterschiede. Ein Unterschied zwischen hydrophilen und hydrophoben Lösungen in ihrer Verfärbungsneigung konnte nicht gefunden werden.

## 7.2 Summary

For more than 50 years resin based composites have been used to make tooth coloured facings for fixed restorations. Discolorations appear regularly when veneering materials are used in dental prosthetics especially composite veneering materials.

The aim of this in vitro study was to examine the discoloration of five different light cured composite veneering materials after storage up to 4 weeks in seven different staining solutions which are usually added to food or used in everyday life.

The examined veneering composites were Compoplus, Artglass, Targis, Dentacolor and Solidex. Boiled and filtered coffee, black tea, chlorhexidin and red wine were used as hydrophilic discoloring liquids and sesame oil as a hydrophobic substance. Samples were also examined after incubating in distilled water as control.

The in vivo conditions of the oral cavity were only imitated by using a temperature of 35 °C and the hydrophilic medium. The test samples in shade A3 of Vita company with a diameter of 20 mm and a height of 2 mm were put into separate tubs which were filled with the staining solutions and put into water tempered at 35 °C that was moved at a frequency of 1/s. The colour change of the samples was evaluated 24 h after immersion (zero value) and after 1 day, 1 week, 2 weeks and 4 weeks of exposure to the staining solution.

In everyday use of veneered crowns and bridges the subjective perception of discoloration is the most important parameter. But small colour differences not perceptible to the human eye needed to be detected in this study. To establish comparative discoloration values of composite materials after incubation in a staining solution it was necessary to use sensitive instrumental methods. The Minolta spectrophotometer was able to indicate the intensity of discoloration in the CIE-Lab-System so that discoloration could be expressed in  $\Delta E$ -values. It was not differentiated between superficial and penetrating staining.

Only the color changes of the testchips were measured. Discoloration became more significant with increasing time of exposure to the solutions. It was found that Solidex had the highest  $\Delta E$  average value after 4 weeks of storage in the solutions. This result is by the way influenced by the fact that boiled coffee as well as filtered coffee had surprisingly large  $\Delta E$  values. Next in an average  $\Delta E$  staining ranking list were Artglass and Compoplus which had generally high staining values.

A comparison between the used staining solutions showed that filtered coffee and boiled coffee reached the highest  $\Delta E$  values. They are followed by black tea and red wine.

Sesame oil and distilled water reached not the level of significance. A difference between hydrophilic and hydrophobic staining solutions concerning their discoloration could not be found.