

Aus der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin
des Zentrums für Zahnmedizin;
der Medizinischen Fakultät der Charité- Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Vergleichende werkstoffkundliche Untersuchung von stopfbaren und
fließfähigen Kompositmaterialien mit zwei handelsüblichen
Hybridkompositen**

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae dentariae
(Dr. med. dent.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité-
Universitätsmedizin Berlin

von
Matthias Ernst Dombrowsky
aus Berlin

Gutachter: 1. Priv.- Doz. Dr. rer. nat. R. Janda

2. Prof. Dr. H. F. Kappert

3. Prof. Dr. J. Setz

Datum der Promotion: 15.12.2006

Für Charlotte

1	Einleitung	9
2	Literaturübersicht	11
2.1	Komposite	11
2.1.1	Klassifikation und Eigenschaften	13
2.1.1.1	Einteilung nach Füllstoffarten	13
2.1.1.2	Einteilung nach der Matrix	16
2.1.1.3	Einteilung nach der Rheologie	19
2.1.2	Chemie der Komposite	23
2.1.2.1	Monomermatrix	23
2.1.2.2	Anorganische Füllkörper und deren Verbund	24
2.1.2.3	Weitere Zusätze	25
2.1.3	Aushärtungsmechanismus und Polymerisationsschrumpfung	25
2.2	Indikation und klinische Bewährung	27
2.3	Werkstoffkundliche Parameter von Kompositmaterialien	27
2.3.1	Biegefestigkeit und E- Modul	28
2.3.2	Wasseraufnahme und Löslichkeit	29
2.3.3	Röntgenopazität	30
2.3.4	Polymerisationstiefe und Härte	31
2.3.5	Ausarbeiten und Polierbarkeit	33
3	Problemstellung	34
4	Material und Methode	35
4.1	Material	35
4.1.1	Füllungsmaterialien	35
4.1.2	Polymerisationslampe	37
4.2	Methode	37
4.2.1	Übersicht über die Untersuchungen	37
4.2.2	Biegefestigkeit und Elastizitätsmodul	39
4.2.2.1	Überblick über die Methodik	39
4.2.2.2	Vorversuche zur Probenherstellung	39

4.2.2.3	Herstellung der Prüfkörper und Versuchsanordnung	40
4.2.3	Wasseraufnahme und Löslichkeit	43
4.2.3.1	Überblick über die Methodik	43
4.2.3.2	Herstellung der Probekörper und Versuchsanordnung	44
4.2.4	Röntgenopazität	47
4.2.4.1	Überblick über die Methodik	47
4.2.4.2	Vorversuche	47
4.2.4.3	Herstellung der Probekörper und Versuchsanordnung	48
4.2.5	Polymerisationstiefe und Härteprofil	49
4.2.5.1	Überblick über die Methodik	49
4.2.5.2	Herstellung der Probekörper und Versuchsanordnung der Polymerisationstiefe	49
4.2.5.3	Herstellung der Probekörper und Bestimmung der Vickershärte	50
4.2.6	Polierbarkeit	51
4.2.6.1	Überblick über die Methodik	51
4.2.6.2	Herstellung der Probekörper und Versuchsanordnung	51
4.3	Statistische Auswertung	53
5	Ergebnisse	54
5.1	Biegefestigkeit und Elastizitätsmodul	54
5.2	Wasseraufnahme und Löslichkeit	57
5.3	Röntgenopazität	59
5.4	Polymerisationstiefe und Härteprofil	60
5.4.1	Polymerisationstiefe	60
5.4.2	Härteprofil	61
5.5	Polierbarkeit	62
5.5.1	Rauhigkeitsmessung mittels Oberflächenprofilmesssystem	62
5.5.2	Beurteilung mittels Rasterelektronenmikroskop	63
6	Diskussion	69
6.1	Material und Methode	69
6.1.1	Auswahl der Untersuchungsmaterialien und Durchführung	69
6.1.2	Herstellung der Proben	70

6.1.3	Lagermedium und Temperaturwechselbelastung	71
6.1.4	Biegefestigkeit und E-Modul	71
6.1.5	Wasseraufnahme und Löslichkeit	72
6.1.6	Röntgenopazität	73
6.1.7	Polymerisationstiefe	74
6.1.8	Vickershärtemessung	75
6.1.9	Polierbarkeit	76
6.2	Ergebnisse	77
6.2.1	Biegefestigkeit und E-Modul	77
6.2.2	Wasseraufnahme und Löslichkeit	80
6.2.3	Röntgenopazität	82
6.2.4	Polymerisationstiefe	84
6.2.5	Härteprofil	85
6.2.6	Politur	86
7	Schlussfolgerungen	88
8	Zusammenfassung	90
9	Summary	93
10	Literaturverzeichnis	96
11	Anhang	125
11.1	Verwendete Geräte und Materialien	125
11.2	Danksagung	126
11.3	Lebenslauf	127
11.4	Eidesstattliche Erklärung	128