

Aus dem Institut für Zahnärztliche Prothetik und Alterszahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Vergleichende Bewertung der kritischen
Festigkeitseigenschaften dentaler
Feldspatkeramiken der Firma DCS

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité –
Universitätsmedizin Berlin

von

Claire Wirthwein

aus Rüdersdorf bei Berlin

Gutachter: 1. Prof. Dr. K.-P. Lange

2. Prof. Dr. med. dent. K. Böning

3. Prof. Dr. med. dent. P. Pospieck

Datum der Promotion: 15.12.2006

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Literaturübersicht	3
2.1.	Historischer Abriss	3
2.2.	Abgrenzung der Keramik vom Porzellan	5
2.3.	Die Bestandteile der Keramik	6
2.4.	Einteilung der Keramiken nach ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung	9
2.5.	Die strukturbedingte Rissanfälligkeit keramischer Materialien	10
2.6.	Möglichkeiten der Festigkeitssteigerung	13
2.7.	Die Bestimmung der Biegefestigkeit	15
2.7.1.	Allgemeine Bedingungen für Biegefestigkeitsuntersuchungen	18
2.7.2.	Literaturübersicht der Biegefestigkeitswerte von Cerec Vita Mark II	18
2.7.3.	Die Weibull-Analyse	19
2.8.	Die Bestimmung der kritischen Risszähigkeit	22
2.8.1.	Prüfmethoden für die Bestimmung der Risszähigkeit	23
2.8.2.	Bestimmung der Risszähigkeit mit Hilfe von Vickershärteeindrücken	27
3.	Problem und Aufgabenstellung	31
4.	Material und Methode	34
4.1.	Materialcharakterisierung	34
4.2.	Der Versuchsaufbau	36
4.2.1.	Versuchsablaufschemata	37
4.2.2.	Probenvorbereitung	38
4.2.3.	Die Bestimmung der Biegefestigkeit im Dreipunkt-Biegeversuch	38
4.2.4.	Die Bestimmung der Risszähigkeit mit Hilfe der Indentermethode	39
4.2.5.	Statistische Auswertung	42
5.	Ergebnisse	45
5.1.	Vorversuche	45
5.2.	DC Cristall	53
5.3.	DC Cream	58
5.4.	20/9/1A	63
5.5.	D 08/01	68
5.6.	Cerec Vita Mark II	72
5.7.	ProCAD	76

Inhaltsverzeichnis

6.	Diskussion	80
6.1.	Biegefestigkeit	80
6.1.1.	Prüfmethodik	80
6.1.1.1.	Einflussnahme der Nachbehandlung auf die Biegefestigkeit	80
6.1.1.2.	Mögliche Fehlerquellen bei der Bestimmung der Biegefestigkeit	82
6.1.2.	Materialprüfung	85
6.1.2.1.	Gegenüberstellung der geprüften Keramiken	85
6.1.2.2.	Vergleich der Messergebnisse mit veröffentlichten Biegefestigkeitswerten der Keramiken Cerec Vita Mark II und ProCAD	88
6.1.3.	Weibullfestigkeit	90
6.1.3.1.	Gegenüberstellung der geprüften Keramiken	90
6.1.3.2.	Vergleich der Messergebnisse mit veröffentlichten Weibullfestigkeitswerten der Keramiken Cerec Vita Mark II und ProCAD	92
6.2.	Risszähigkeit	93
6.2.1.	Prüfmethodik	93
6.2.1.1.	Die Berechnung des Härtewertes	94
6.2.1.2.	Die Verwendung des E-Moduls	96
6.2.1.3.	Die Wahl des Rechenansatzes	99
6.2.1.4.	Genauigkeit bei der Verwendung des Lichtmikroskopes	104
6.2.1.5.	Mögliche Fehlerquellen bei der Bestimmung der Risszähigkeit	107
6.2.2.	Materialprüfung	112
6.2.2.1.	Gegenüberstellung der geprüften Keramiken	112
6.2.3.	Bestimmung der kritischen Rissgröße a_c	116
6.2.4.	Parallelen zwischen Indentermethode und zahnärztlicher Praxis	118
6.2.5.	Einsatzbereich der Indentermethode und Grenzen	118
6.3.	Festlegung der Indikationsbereiche für vollkeramische Restaurationen	120
7.	Zusammenfassung	122
8.	Literaturverzeichnis	
9.	Anhang	