

Amin Mahgoub
Dr. med. dent.

Ermittlung der Kurz- und Langzeitfestigkeit von Verblendkeramiken

Promotionsfach: Zahn-Mund-Kieferheilkunde
Doktorvater: Herr Prof. Dr. Alexander Hassel

Die vorliegende Untersuchung beschäftigte sich mit der Ermittlung von Initial- und Langzeitfestigkeiten der zwei Verblendkeramiken der Firma Degudent Cercon Ceram Kiss® und Cercon Ceram Love®. Hierzu wurden balkenförmige Prüfkörper hergestellt, die folgende Maße aufwiesen: Höhe 3mm, Breite 4 mm und Länge 34 mm (Stützweite 30 mm).

Um den Einfluss unterschiedlicher Abkühlprozesse bestimmen zu können wurden die Prüfkörper der beiden Werkstoffe jeweils mit zwei unterschiedlichen Brennprogrammen hergestellt (mit und ohne sukzessive Abkühlphase nach dem Brennen). Ebenso wurden Probekörper ohne zusätzliche Oberflächenbearbeitung nach dem Brennen hergestellt, um eine Aussage über den Einfluss dieses Schleifprozesses auf die Kurzzeitfestigkeit tätigen zu können. Die gesagte Untersuchung orientierte sich an den Vorgaben der DIN EN ISO 6872.

Die Ermittlung der Kurzzeitfestigkeiten erfolgte im Drei-Punkt-Biegeversuch. Hierbei wies die Keramik Cercon Ceram Kiss® erstaunlich hohe Werte auf, sowohl im Vergleich mit der Vergleichskeramik als auch in Relation zu den von Degudent veröffentlichten Werten. Die niedrigere Bruchlast der Keramik Cercon Ceram Love®, die weitestgehend mit den von Degudent herausgegebenen Werten übereinstimmte, ließ sich jedoch durch einen langsamen Abkühlprozess erhöhen. Beim Werkstoff CCK hingegen wirkte sich diese langsame Abkühlung negativ auf die Festigkeit aus. Außerdem zeigte sich, dass die Oberflächenbearbeitung die Initialbruchlast der Keramik CCL reduzierte. Edoch zeigte der Vergleich der Ergebnisse keine signifikanten Unterschiede.

Der zweite Teil der Untersuchungen beschäftigte sich mit Dauerlastversuchen. Diese wurden im Kausimulator durchgeführt, indem die Prüfkörper auf sechs verschiedenen Lastniveaus bis zum Ausfall (oder bis maximal 2,5 Millionen Zyklen) belastet wurden. Eine Kontrolle der eingeleiteten Kräfte im Kausimulator erfolgte durch Dehnungsmessstreifen auf den Prüfkörpern. In diesen Langzeituntersuchungen zeigten die Proben des Werkstoffs CCL geringfügig bessere mechanische Eigenschaften als der Vergleichswerkstoff CCK. Dieser zeigte jedoch einen Anstieg der Festigkeitswerte durch eine langsame Abkühlung nach dem Brennprozess. Auch hier waren die Unterschiede nicht signifikant.

Schließlich wurden die im Dauerlastversuch nach 2,5Millionen Zyklen nicht ausgefallenen Proben anschließend im Drei-Punkt-Biegeversuch auf ihre Restfestigkeiten untersucht.

Hierbei zeigte sich bei der Keramik Cercon Ceram Kiss® eine tendenziell hohe Materialermüdung nach der Langzeituntersuchung, bei der Keramik Cercon Ceram Love® jedoch nicht.

Gerade diese Materialermüdung und die Langzeitfestigkeit sind die für die klinische Anwendung der Keramiken relevanten Größen, da in Bezug auf Festsitzenden Zahnersatz natürlich die Langzeitprognose von erheblicher Bedeutung ist.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass auch wenn die gewonnenen Werte keine signifikanten Unterschiede aufweisen, dennoch Tendenzen zu erkennen sind, welche zeigen, dass durch das beigemischte Leuzit die Keramik Cercon Ceram Love® vor allem eine Verbesserung der Langzeitergebnisse aufweisen könnte, die Vergleichskeramik Cercon Ceram Kiss® jedoch in Bezug auf die Kurzzeitfestigkeit tendenziell besser abschnitt. Jedoch erheben diese Aussagen nicht den Anspruch auf Allgemeingültigkeit, sondern beziehen sich vielmehr nur auf die hier untersuchten Keramiken und die limitierte Anzahl an Proben. Die hier gewonnenen Ergebnisse haben also nur Gültigkeit innerhalb dieser Untersuchung. Um allgemeine Aussagen bezüglich der Auswirkung von Leuzit treffen zu können, wäre die Untersuchung mehrerer leuzithaltiger und leuzitfreier Keramiken nötig gewesen. Somit ist auch ein Vergleich zu anderen Werten in der Literatur nicht ohne weiteres möglich.

Um Aussagen von stärkerer klinischer Relevanz tätigen zu können, wäre die Durchführung klinischer Studien mit derselben Fragestellung wie dieser in der Zukunft sinnvoll.