

1. Einleitung

Auf der Suche nach perfekter Ästhetik und maximaler Biokompatibilität wird in der Zahnmedizin immer stärker auf vollkeramische Restaurationen zurückgegriffen, da sie hinsichtlich ihrer Oberfläche, Transluzenz und Transparenz eine ideale Imitation des natürlichen Zahnes ermöglichen. In der Vergangenheit schränkte vor allem die hohe Sprödigkeit den Indikationsbereich der Dentalkeramiken ein, deren Ursache in der strukturbedingten Rissanfälligkeit der keramischen Werkstoffe liegt. Mit der fortwährenden Entwicklung verschiedener Vollkeramiksysteme ist es durch Gefügeverstärkungen der Keramik und durch defektminimierende Herstellungsverfahren gelungen, diesen indikationseinschränkenden Nachteil zu reduzieren. Die zunehmende Nutzung der CAD/CAM-Technologie, als eines der defektminimierenden Herstellungsverfahren, bietet im Vergleich zu additiven Keramiksystemen den Vorteil, Dentalkeramiken mit definierten mechanischen Eigenschaften zum Einsatz kommen zu lassen. Eine verlässliche Bestimmung der kritischen Eigenschaften der keramischen Materialien rückt bei der Herstellung industriell gefertigter Keramik-Rohlinge in den Vordergrund.

Im Rahmen der Entwicklung fräsbarer Feldspatkeramiken der Firma DCS bestand die Aufgabe der Arbeit in der entwicklungsbegleitenden Prüfung ihrer kritischen Festigkeitseigenschaften. Da das Versagen keramischer Restaurationen durch das Wachstum bestehender Defekte bzw. Risse in der Keramik ausgelöst wird, die herstellungsbedingt im Material vorliegen oder bearbeitungsbedingt als Oberflächendefekte eingebracht worden sind, kommt der Bestimmung der kritischen Risszähigkeit neben der Prüfung der Biegefestigkeit eine besondere Bedeutung zu. Die kritische Risszähigkeit K_{Ic} gibt den materialspezifischen Widerstand an, der einem Risswachstum entgegenwirkt [81]. Im Zuge der Vorbereitung der Materialprüfung stellte sich bei der Durchsicht der Literatur heraus, dass vor allem für die Bestimmung der kritischen Risszähigkeit eine Vielzahl an Prüfvorschriften existieren. Beim Vergleich der verschiedenen publizierten Untersuchungsmethoden wurde deutlich, dass sich die Erzeugung von Rissen definierbaren Ausmaßes und nachvollziehbarer Rissgeometrie als problematisch darstellte [86, 94]. Aus diesem Grund stand neben der entwicklungsbegleitenden Materialprüfung das Problem der Prüfmethodik zur Lösung an. Das Ziel war der Einsatz einer einfach durchführbaren, verlässlichen und aussagekräftigen Prüfmethode für die Bestimmung der Risszähigkeit. Um die Risszähigkeit routinemäßig anwenden zu können, sollte eine Methode gewählt werden, die

mit einer relativ einfachen Laborausstattung und ohne großen zeitlichen Aufwand jedem Labor die Einschätzung der Risszähigkeit verschiedener Keramiken erlaubt. Unter diesem Gesichtspunkt wurde die Indentermethode favorisiert, wobei die Bestimmung der Risszähigkeit mit Hilfe von Vickershärteeindrücken erfolgte. Die Risszähigkeit wurde aus der Belastung beim Härteeindruck und der Länge der erzeugten Risse ermittelt. Zahlreiche Modifikationen in der Anwendung der Indentermethode sind in der Literatur beschrieben worden, die, basierend auf abweichend genutzten Rechenansätzen, in der Auswertung stark differieren. Um eine Vergleichbarkeit verschiedener Keramiken, sowie eine Reproduzierbarkeit der Risszähigkeitswerte zu ermöglichen, ist eine Vereinheitlichung in der Vorgehensweise sowie in der Berechnung unausweichlich. Die kritische Bewertung der unterschiedlichen Ansätze der Indentermethode verbunden mit dem Vorschlag einer einheitlichen Auswertung ist ein weiteres Anliegen dieser Arbeit.