Vollkeramische Restaurationen in der niedergelassenen Praxis: Wie werden Werkstoffe ausgewählt? Was hat sich bewährt?

Ergebnisse einer zwischen 2015 und 2017 durchgeführten Praxisbefragung

Jürgen Dettinger, Frank Pfefferkorn, Bernd Reiss, Manfred Kern

Indizes

Vollkeramik, Restaurationswerkstoffe, Materialauswahl, Befestigungstechnik, Praxisbefragung

Zusammenfassung

Vorgestellt werden die Resultate einer von der AG Keramik in den Jahren 2015, 2016 und 2017 unter 1.000 Zahnärzten durchgeführten Praxisbefragung. Diese ergab u. a., dass vollkeramische Restaurationswerkstoffe in vielen Indikationen Metalllegierungen abgelöst haben. Der Anteil der Keramik für Zahnersatz liegt bei 64 % mit steigender Tendenz. 50 % der keramischen Versorgungen werden computergestützt (CAD/CAM-Verfahren) hergestellt. Bevorzugter Werkstoff für Kronen und Brücken ist Zirkonoxid, teilweise mit Verblendung. Auch für implantatgetragene Strukturen wird besonders im ästhetisch sensiblen Frontzahnbereich zunehmend Zirkonoxidkeramik eingesetzt. Bei der Auswahl des Restaurationswerkstoffs lassen sich Zahnärzte von der Indikation und der Lage der Restauration im Kiefer leiten, ebenso von den ästhetischen Möglichkeiten der Keramik sowie von den funktionellen Gegebenheiten. Generell bewerten Zahnärzte die Vollkeramik als reliablen Werkstoff und äußern die Absicht, metallbasierte Restaurationen zunehmend zu substituieren und stattdessen Keramik einzusetzen.

Einleitung

Vollkeramische Werkstoffe haben sich in der Zahnerhaltung und der Prothetik in zunehmendem Maße als ernsthafte Alternative zu metallgestützten Restaurationen etabliert. Um die Jahrtausendwende von einer bereits entwickelten Basis ausgehend, stieg der Absatz von Silikatkeramik (Feldspat, leuzitverstärkte Glaskeramik, Lithiumdisilikat) in Form zahnfarbener, CAD/CAM-fräsbarer Blöcke in Deutschland innerhalb von 15 Jahren um 290 % (Quelle: GfK/Infratest). Der Verbrauch von vorwiegend für Kronen und Brücken eingesetzten Oxidkeramiken (Zirkonoxid, Aluminiumoxid) erhöhte sich in diesem Zeitraum initial um 613 %. Dazu kam die Einrichtung industrieller und zahntechnischer Fräszentren, die meist Oxidkeramiken für prothetische Gerüste verarbeiten und deren Produktivität schnell eine erhebliche Ausweitung erfuhr. Das gewachsene Volumen zeigt sich auch im aktuellen Jahresbedarf von ca. 250 Tonnen bei industriell aufbereitetem Zirkonoxid in Pulverform, das mit stabilisierenden Zusatzstoffen zu dentalen Fräsblöcken gepresst wird. Der Absatz von Presskeramik, für die aufgrund der neuen CAD/CAM-Verfahren eigentlich eine Stagnation oder ein Rückgang prognostiziert wurde, stieg mit der Verfügbarkeit von Lithiumdisilikat-Ingots in diesem Zeitkorridor mengenmäßig um 188 %.

Die Entwicklung der vollkeramischen Restauration, die einer „stillen Revolution" gleicht, wurde dadurch beflügelt, dass sich die Qualität der Keramiken durch Innovationen ständig verbesserte, eine kontrollierte Ausweitung der Indikationen für den Therapieeinsatz erfolgte und die computergestützten Arbeitsverfahren sowohl vielseitiger als auch wirtschaftlicher wurden. Mit speziellen Präparations- und Befestigungstechniken konnten literaturgesicherte Belege und günstige Prognosen für die klinische Langzeitbewährung erreicht werden. Diese Entwicklung wurde auch dadurch gefördert, dass immer mehr Patienten „metallfreien" Restaurationen mit ästhetischen Eigenschaften und einer gesicherten biologischen Verträglichkeit den Vorzug gaben.

Transparenz schaffen

Trotz dieser Erfolge gab es bisher fast keine verlässlichen Hinweise, für welche Indikationen vollkeramische Werkstoffe in der niedergelassenen Praxis eingesetzt werden und nach welchen Kriterien die Auswahl der Materialien erfolgt. Die Studie „Ceramic Success Analysis" (CSA) der Deutschen Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ) und der AG Keramik, die seit 20 Jahren Befunde niedergelassener Zahnärzte anonym analysiert, bietet dem Behandler ein klinisch aussagefähiges, parametergeführtes, durch individuelle *Kaplan-Meier*-Diagramme unterstütztes Qualitätsprotokoll zu seinen vollkeramischen Restaurationen im Vergleich mit den Ergebnissen aller Studienteilnehmer. Eine Untersuchung der Kriterien zur Materialauswahl für die indizierte Versorgung und zur Akzeptanz des Werkstoffangebots als Spiegelbild der Praxis-Performance gab es nicht. Weder öffentlich-rechtliche Körperschaften im Gesundheitswesen noch private Versicherer weisen Daten zur Materialbasis für zahnärztliche Versorgungen aus. Es ist bekannt und als Fortschritt zu werten, dass Zahnärzten und Zahntechnikern ein umfangreiches Werkstoffangebot zur Verfügung steht, um Medizinprodukte herzustellen. Die Materialwahl sowie die substanzielle Zusammensetzung richten sich nach dem Versichertenstatus des Patienten und damit nach dem befundorientierten Festzuschuss, den gesetzlich Versicherte beziehen. Diese komplexe Materie greift in das Verhältnis zwischen Zahnarzt und Patient ein, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass der Patient vertrauensvoll mit seinem Behandler die Werkstoffauswahl vornimmt.

Um die Situation der Materialauswahl in der Praxis zu erhellen, untersuchte die AG Keramik das Therapieverhalten sowie die Präferenzen niedergelassener Zahnärzte für vollkeramische Versorgungen in der Zahnerhaltung und in der Prothetik in mehreren Befragungswellen im Zeitraum 2015 bis 2017. Dafür wurden 1.000 Praxisadressen im Bundesgebiet nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Ziel der Befragung war es, die effektive Anzahl der von den Behandlern in den letzten 4 Wochen vor den Erhebungen (Februar 2015, Februar 2016, Oktober 2017) eingegliederten indirekten Restaurationsarbeiten und deren werkstoffliche Umsetzung festzustellen. Ermittelt wurden auch die Art der Befestigung sowie das Vorgehen bei Kronen- und Brückenversorgungen auf Implantaten. Gegenstand der Befragung waren außerdem die Entscheidungskriterien für die Werkstoffwahl, die Abformmethode und die Präferenzen für analoge bzw. digitale Techniken.

Vorweg gesagt zeigt die Praxisbefragung, dass insbesondere die Indikationsstellung, die ästhetischen Möglichkeiten eines Werkstoffs und die Lokalisation der Restauration im Kiefer für den Zahnarzt die entscheidenden Kriterien bei der Bestimmung des Materials sind. Wenn man alle Restaurationsarten zusammenfasst, hat die Vollkeramik einen Anteil von ca. 60 % erreicht. Augenfällig ist, dass bereits 50 % der Keramikversorgungen mittels CAD/CAM-Verfahren konstruiert und gefertigt werden (Abb. 1).

Befragungsergebnisse zeigen Präferenzen

In den Tabellen 1 bis 9 werden die Indikationen, die Restaurationsarten und die dafür eingesetzten Materialien dargestellt. Aus den erhobenen Daten konnten weitere Erkenntnisse gewonnen werden, z. B. hinsichtlich des Einflusses der Werkstoffentscheidung auf die Regelversorgung für gesetzlich versicherte Patienten sowie des Anteils der Keramik für implantatgetragene Suprastrukturen.

Die Kronenversorgung dominiert die Behandlung in der niedergelassenen Praxis (Tab. 1). Dies spie-

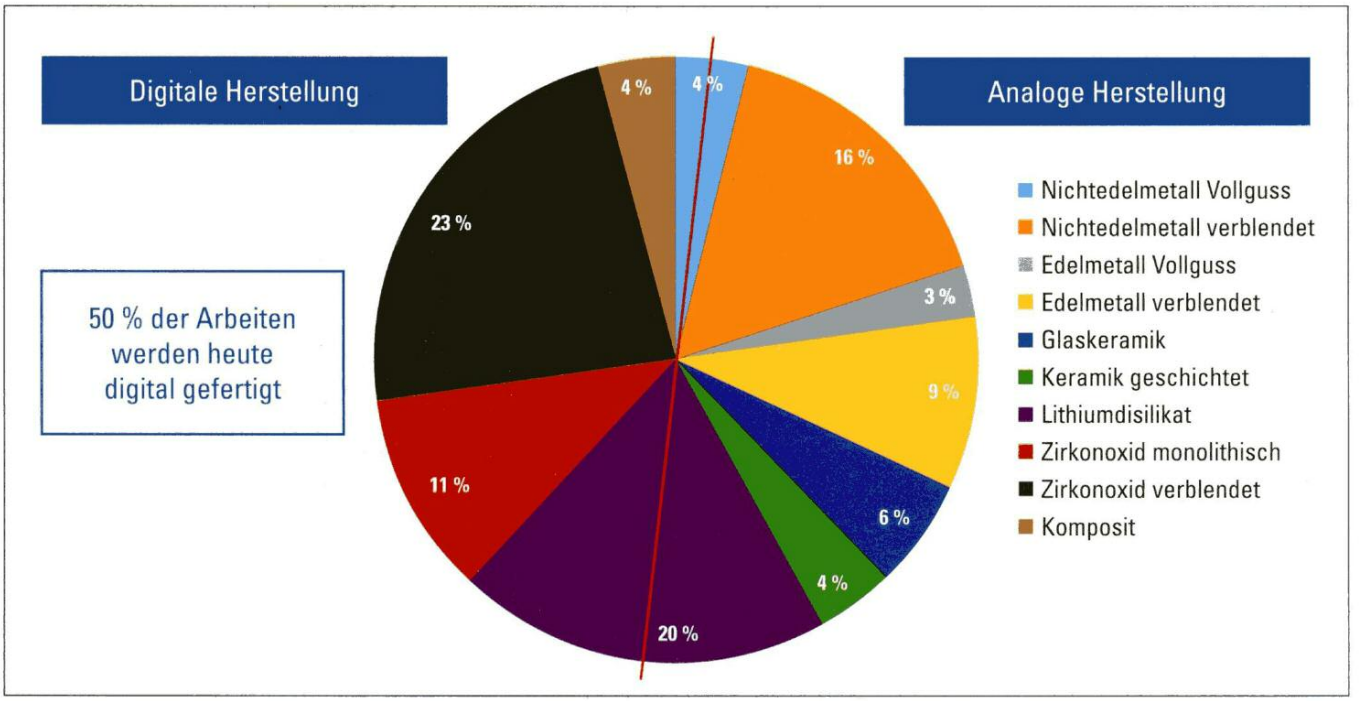


Abb. 1 Ergebnis aus der Praxisstudie: Bereits 50 % der vollkeramischen Restaurationen werden computergestützt gefertigt

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Seitenzahnkronen	97	87
Frontzahnkronen	86	86
Seitenzahnbrücken	87	80
Frontzahnbrücken	43	55
Teilkronen, Onlays	44	28
Inlays	37	26
Veneers, Verblendschalen	14	20
Table Tops (Okklusalveneers)	-	8
Frontzahn-Adhäsivbrücken (Marylandbrücke)	10	7

Tab. 1 Versorgungsarten, die in einem Zeitraum von 4 Wochen vor den Befragungen in den Praxen ausgeführt wurden. Mehrfachnennungen sind aufgrund der Vielzahl der genannten Versorgungen enthalten

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Lithiumdisilikat + zirkonoxidverstärktes Lithiumsilikat	26	22
Nichtedelmetall verblendet	15	19
Feldspat-, Glaskeramik	15	3
Zirkonoxid verblendet	12	26
Edelmetall keramisch verblendet	11	10
Zirkonoxid monolithisch	6	6
Hybridkeramik, CAD-Komposit	-	6
Silikatkeramik laborgeschichtet	-	5

Tab. 2 Für Frontzahnkonen eingesetzte Werkstoffe

Abb. 2 bis 8 Klinischer Fall: vollkeramische Restaurationen im Frontzahnbereich (Quelle: Schneider/AG Keramik)

Abb. 2 Ausgangssituation: abradierte Inzisalflächen, insuffiziente Kunststofffüllung, funktionelle Defekte

Abb. 3 Situation in habitueller Schlussbissstellung

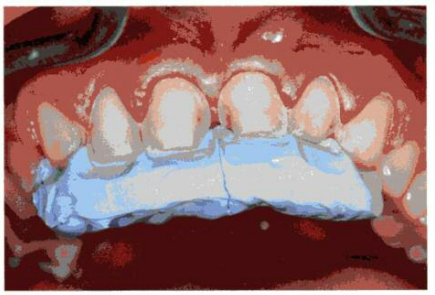


Abb. 4 Präparation für substanzschonende Teilkronen mit Silikonschlüssel Regio 11 bis 13 und 21 bis 23

Abb. 5 Inzisal extendierte Teilkronen aus Lithiumdisilikat vor der Eingliederung

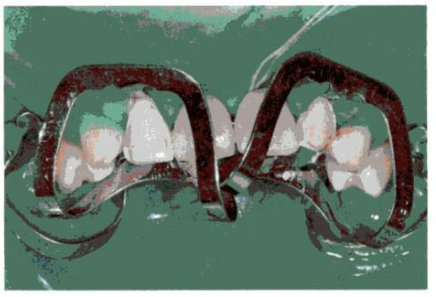
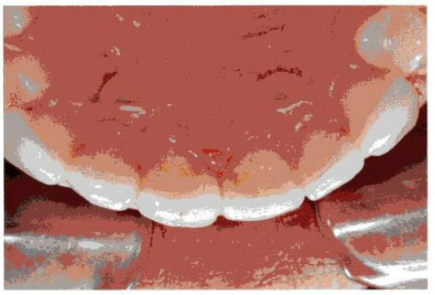


Abb. 6 Adhäsive Befestigung mittels Schmelz-Ätz-Technik bei absoluter Trockenlegung mit Kofferdam

Abb. 7 Restzahnsubstanzschonende Teilkronen von palatinal



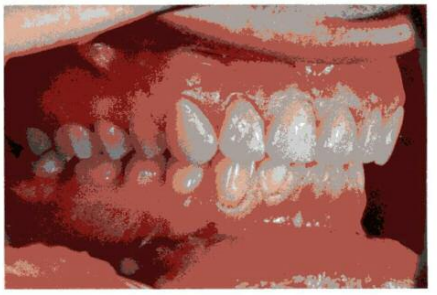


Abb. 8 Restaurationen in situ

geln die 4,8 Mio. Kronen wider, welche die Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung jährlich ausweist. Für Brücken werden 1,7 Mio. Einheiten pro Jahr genannt. In zunehmendem Maße erfolgt die Eingliederung von Veneers und Okklusalveneers.

2017 lag der Anteil der mindestens auf einem Implantat-Brückenpfeiler befestigten implantatgetragenen Brücken im Frontzahnbereich bei 21 % und im Seitenzahnbereich bei 16 %. 2015 betrug der Anteil der Frontzahn-Implantatbrücken 14 % und derjenige der Seitenzahn-Brücken 11 %.

Verblendetes Zirkonoxid hat in der Frontzahnregion Versorgungen aus Nichtedelmetall überholt (Tab. 2). Lithiumdisilikat und zirkonoxidverstärktem Lithiumsilikat ist es gelungen, sich durch ihre Festigkeit und Ästhetik für den Frontzahnbereich (Abb. 2 bis 8) und für Prämolaren zu profilieren. Der Anteil von Edelmetallkronen (Metallkeramik) hat eine Stabilisierung auf dem 10-Prozent-Niveau erreicht. Monolithisches, d. h. verblendfreies Zirkonoxid mit semitransparenten Eigenschaften scheint sich für den Einsatz im Frontzahnbereich zu qualifizieren. 11 % der Frontzahnkronen wurden auf Implantaten eingegliedert.

Bei den bedeutenden Indikationsformen Front- und Seitenzahnkrone zeigt sich das gesamte Leistungsspektrum der Zahntechnik. Frontzahnkronen werden gemäß den Vorgaben für eine Regelversorgung zu 20 % aus Metallkeramik hergestellt. Für 62 % der Frontzahnkronen werden Vollkeramiken verarbeitet. Hybridkeramik mit einem Polymeranteil und keramikdotierte CAD-Komposite kommen bereits auf einen Versorgungsanteil von 6 %.

Abb. 9 bis 12 Klinischer Fall: Molarenkrone aus Zirkonoxid (Quelle: Schneider/AG Keramik)

Abb. 9 Im Rahmen einer früheren Wurzelkanalbehandlung war Zahn 36 mit einem Polymer-Füllungsmaterial konservierend versorgt worden. Nun wurde eine ausgedehnte Sekundärkaries detektiert

Abb. 10 Die fortgeschrittene Karies erforderte nach Exkavierung einen Kompositaufbau. Präparation im sogenannten Ferrule-Design mit ausgeprägter Hohlkehle

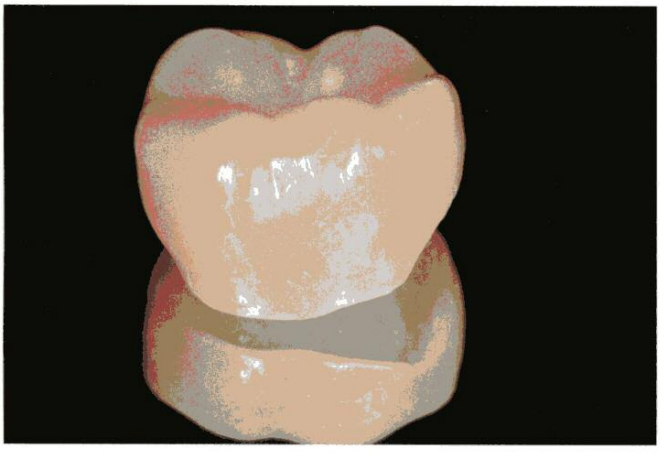


Abb. 11 Chairside gefertigte verblendfreie Krone aus Zirkonoxid mit gutem Farbverlauf (IPS e.max ZirCAD MT-Block, Fa. Ivoclar Vivadent, Ellwangen)

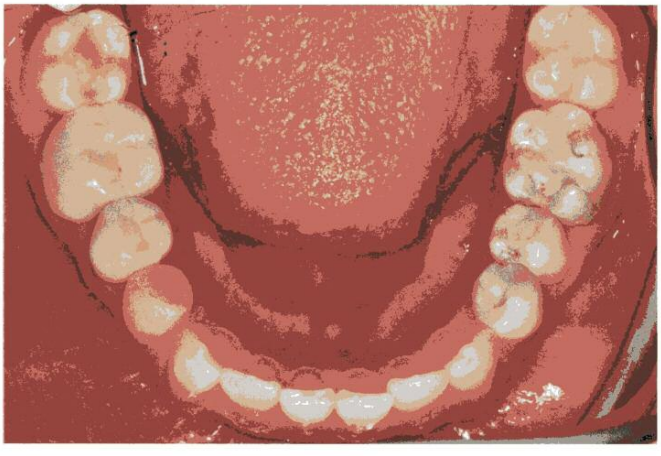


Abb. 12 Zirkonoxidkrone Regio 36 in situ

Im Seitenzahnbereich ist verblendetes und monolithisches Zirkonoxid (Abb. 9 bis 12) zur Alternative von metallgestützten Kronen geworden (Tab. 3). Insgesamt halten Vollkeramiken einen Anteil von ca. 60 %, während bei Metalllegierungen eine rückläufige Tendenz zu verzeichnen ist. 18 % der Seitenzahnkronen wurden auf Implantaten eingegliedert.

50 % der Befragten hatten in den 4 Wochen vor der Befragung keine Versorgung in der Indikation durchgeführt. Bei Teilkronen bzw. Onlays dominieren Lithiumdisilikat und zirkonverstärktes Lithiumsilikat, gefolgt von Feldspat- und Glaskeramik (Tab. 4).

Verblendetes und monolithisches Zirkonoxid ist inzwischen der meistpräferierte Werkstoff für Frontzahnbrücken (Tab. 5). Metallkeramische Brücken aus Edelmetall und Nichtedelmetall zeigen eine rückläufige Tendenz.

Der Anteil von verblendetem und monolithischem Zirkonoxid nähert sich der 50-Prozent-Marke (Tab. 6). Monolithisches Zirkonoxid ist die Alternative für verblendete Konstruktionen. Edelmetall- und Nichtedelmetallbrücken verlieren tendenziell an Bedeutung, halten aber noch einen hohen Anteil als Kassenleistung.

Tab. 3 Für Seitenzahnkonen eingesetzte Werkstoffe

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Zirkonoxid verblendet	26	22
Nichtedelmetall verblendet	20	15
Lithiumdisilikat + zirkonoxidverstärktes Lithiumsilikat	18	16
Zirkonoxid monolithisch	9	15
Nichtedelmetall Vollguss	8	11
Edelmetall verblendet	8	8
Feldspat-, Glaskeramik	4	1
Hybridkeramik, CAD-Komposit	3	3
Edelmetall Vollguss	2	5
Silikatkeramik laborgeschichtet	-	2

Tab. 4 Für Teilkronen und Onlays eingesetzte Werkstoffe

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Lithiumdisilikat + zirkonoxidverstärktes Lithiumsilikat	68	36
Feldspat-, Glaskeramik	29	29
Zirkonoxid monolithisch	-	12
Hybridkeramik, CAD-Komposit	3	2
Silikatkeramik laborgeschichtet	-	9
Edelmetall Vollguss	-	8
Zirkonoxid verblendet	-	2

Tab. 5 Für Frontzahnbrücken eingesetzte Werkstoffe

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Zirkonoxid verblendet	35	37
Nichtedelmetall verblendet	31	19
Edelmetall verblendet	24	20
Lithiumdisilikat + zirkonoxidverstärktes Lithiumsilikat	10	10
Zirkonoxid monolithisch	-	6
Hybridkeramik, CAD-Komposit	-	5

Tab. 6 Für Seitenzahnbrücken eingesetzte Werkstoffe

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Nichtedelmetall Vollguss	37	9
Zirkonoxid verblendet	31	34
Edelmetall verblendet	21	12
Zirkonoxid monolithisch	7	12
Lithiumdisilikat + zirkonoxidverstärktes Lithiumsilikat	3	1
Nichtedelmetall verblendet	-	25
Edelmetall Vollguss	-	4

Anteil	2015 (%)	2017 (%)
Komposit selbstadhäsiv	34	53
Glasionomerzement (konventionell)	35	24
Glasionomerzement (harzmodifiziert)	5	19
Phosphatzement	20	23
Komposit + Adhäsiv	32	22

Tab. 7 Befestigungsarten für Zirkonoxidrestaurationen (Mehrfachnennungen möglich)

Anteil	2017 (%)	Frequenz der Anwendung (%)
Zementierung	80	79
Individualisierung Mesostruktur	76	70
Verschraubung	53	36
Extraorale Verklebung	46	36

Tab. 8 Vorgehensweisen bei der Gestaltung und Befestigung von Suprastrukturen auf Implantaten (Daten aus dem Jahr 2017)

Tab. 9 Ergebnisse der Befragung der Zahnärzte nach ihren Erkenntnissen aus den letzten 2 bis 3 Jahren und nach eingetretenen Veränderungen in ihrem Behandlungsschema (Daten aus dem Jahr 2017)

Tendenz	für Frontzahnkronen (%)	für Seitenzahnkronen (%)
Mehr Glaskeramik, Lithiumdisilikat	55	24
Mehr Zirkonoxid	50	64
Keine Veränderung	13	14
Mehr Hybridkeramik, CAD-Komposit	4	5
	für Frontzahnbrücken (%)	**für Seitenzahnbrücken (%)**
Mehr Zirkonoxid	60	56
Mehr Glaskeramik, Lithiumdisilikat	25	7
Keine Veränderungen	21	29
Mehr Metallkeramik	5	13
Mehr Hybridkeramik, CAD-Komposit	2	0

Selbstadhäsive Komposite dominieren die Zirkonoxidbefestigung (Tab. 7). Die Zunahme des harzmodifizierten Glasionomerzements zusammen mit Phosphatzement zeigt, dass einfach durchführbare Befestigungskonzepte in praxi bevorzugt werden.

Die favorisierte Zementierung erlaubt grazil gestaltete Abutments und individualisierte Abutmentkronen, die auch bei kleinen Retentionsflächen geeignet sind (Tab. 8). Verschraubungen limitieren die individuelle Formgebung, setzen eine hohe Passgenauigkeit der gefertigten Teile voraus und bergen beim Direktkontakt zur Keramik das Risiko von Gefügespannungen. Die extraorale Verklebung einer Titanbasis in der Mesostruktur verhindert eine Überbelastung der Keramik.

Über die Hälfte der Zahnärzte sieht als Trend eine künftige Ausweitung des Einsatzes von Zirkonoxidkeramik (Tab. 9). Ein Viertel der Befragten erwartet eine Zunahme bei den hochfesten Glaskeramiken und hält dies besonders im Frontzahnbereich für angezeigt.

Die Fakten auf einen Blick

- Erstmals liegt eine aktuelle Studie vor, die über einen 3-jährigen Zeitraum die Selektionsentscheidungen und die Veränderungen bei den Auswahlkriterien für Restaurationswerkstoffe in der niedergelassenen Praxis erfasst.
- Über alle Restaurationsarten gesehen dominiert die Vollkeramik als präferierter Werkstoff mit einem Anteil von 64 %. Hierbei ist binnen 3 Jahren ein deutlicher Zuwachs für Zirkonoxid mit seinen verschiedenen Varianten zu beobachten.
- Lithiumdisilikat hat die Feldspat- und Glaskeramik aufgrund der höheren Festigkeit und der Indikationsausweitung für Kronen bis zum zweiten Prämolaren weitgehend abgelöst.
- Der Anteil von Kronen und Brücken aus Nichtedelmetall ist rückläufig. Sie haben sich auf einem niedrigeren Niveau eingependelt und bilden damit den Festzuschuss der gesetzlich Versicherten ab. Prothetische Edelmetallversorgungen (Metallkeramik) wurden im Zeitvergleich deutlich weniger eingegliedert.
- Die Herstellung von vollkeramischen Restaurationen erfolgt zu 50 % mit CAD/CAM-gestützten Verfahren, und die Tendenz ist zunehmend. Auf analoge Verfahren entfielen in der letzten Erhebungsphase noch die Hälfte der Restaurationen. Der Anteil der laborgeschichteten Silikatkeramik für Inlays, Onlays bzw. Teilkronen ist deutlich gesunken.
- Zirkonoxidrestaurationen werden immer noch in hohem Maße mit Glasionomerzement befestigt, wobei der Anteil der harzmodifizierten Versionen zunimmt. Dies macht deutlich, dass einfache Befestigungskonzepte in praxi genutzt werden. Alternativ zu Glasionomerzement haben sich selbstadhäsive Komposite für die Zirkonoxideingliederung qualifiziert und im Zeitvergleich durchgesetzt.
- In der Implantologie werden die meisten Suprastrukturen und Kronen zementiert. Die Verschraubung, meist angezeigt für mehrgliedrige Implantatbrücken, wird weniger genutzt. Verschraubte Meso- und Suprastrukturen werden noch überwiegend aus Metall (Titan) gefertigt. Die Kombination von Titan für das Abutment und Keramik (Zirkonoxid, Lithiumdisilikat) mit Schraubverbindung zur Krone ist eine bevorzugte Alternative. Mesostruktur und Krone aus Vollkeramik werden bereits von der Hälfte der Befragten genutzt und sind insbesondere für Implantate im ästhetisch sensiblen Frontzahnbereich angezeigt. Generell ist erkennbar, dass Vollkeramik in zunehmendem Maße für implantatgetragene Kronen und Brücken präferiert wird.
- Zahnärzte empfehlen ihren Patienten den passenden Zahnersatz nach individuellen Kriterien. Hierbei lassen sich die Behandler von der Indikation, den ästhetischen Möglichkeiten des Werkstoffs, der Lage des Zahnersatzes im Kiefer und funktionellen Einflüssen (Bruxismus, Parafunktionen) auf die Restauration leiten.
- Bei der Betrachtung des künftig für Kronen und Brücken eingesetzten Werkstoffs sehen die befragten Zahnärzte die Vollkeramik mit all ihren differenzierenden Ausprägungen als reliablen Restaurationswerkstoff an. Für Seitenzahnbrücken und Molarenkronen steht nach Ansicht der Behandler mit der Metallkeramik noch eine bewährte Alternative als Mittel der Wahl zur Verfügung. Diese Einstellung ist der jahrzehntelangen Position als Goldstandard geschuldet.
- Hybridkeramik und keramikdotierte CAD-Komposite mit kaudruckdämpfenden Eigenschaften werden als Alternative für Kronen gesehen, allerdings bisher noch in geringem Umfang eingegliedert.

Hinweis

Dieser gekürzte Bericht zeigt nur einen Teil der Befragungsergebnisse. So wurden im Rahmen der Praxisstudie auch die Befestigungsverfahren für Inlays, Onlays, Teilkronen, Implantatsuprastrukturen und Materialkombinationen bei Implantaten sowie die Entscheidungskriterien bei der Werkstoffauswahl untersucht. Die entsprechenden Resultate finden sich im Vollbericht der Studie auf der Website der AG Keramik (www.ag-keramik.de).

Jürgen Dettinger

Frank Pfefferkorn

Dr. med. dent.

Bernd Reiss

Dr. med. dent.

Manfred Kern

Korrespondenzadresse:
AG Keramik
Geschäftsstelle
Postfach 11 60
76308 Malsch

E-Mail: info@ag-keramik.de