

Bruxismus und Vollkeramik

12. Keramik-Symposium bewertet Fortschritte der Vollkeramik (2)

Eine Neubewertung der Präparationsregeln für Keramik-Inlays und -Teilkronen fand in den vergangenen 20 Jahren nicht statt. Ausgehend von den Präparationsrichtlinien für Edelmetall-Restaurationen hat man in den 80er-Jahren des vorigen Jahrhunderts die Präparationskriterien für silikatkeramische Inlays, Onlays und Teilkronen so lange optimiert, bis die Indikationen mit den damals verfügbaren Werkstoffen erfolgreich bedient werden konnten.

Das Mantra für Vollkeramik in der Konservierenden Zahnheilkunde lautete seit dieser Zeit stets, dass zum Beispiel eine Mindestschichtstärke der Okklusalfäche von 1,5 Millimetern (mm) einzuhalten und der Öffnungswinkel größer als der von Goldinlays anzustreben sei – unbeeinträchtigt von der Tatsache, dass zwischenzeitlich Dentinadhäsive und Kleber für einen innigen Kontakt zur Restzahnsubstanz sorgen und die modernen Keramikwerkstoffe einen erheblichen Zugewinn an Festigkeit und Risszähigkeit ausweisen können.

Prof. Dr. Karlheinz Kunzelmann von der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie an der LMU München nahm in seinem Referat „Neue Präparationskonzepte für Keramikinlays und Keramikteilkronen“ dazu Stellung. Die höhere Biegebruchfestigkeit von Lithiumdisilikatkeramik erlaubt es heute, die Mindestschichtstärke der Okklusalfäche auf einen Millimeter abzusinken. Die Präzision moderner Press- und CAD/CAM-Technik ermöglicht es außerdem, dass man für Keramikrestaurationen den gleichen Divergenzwinkel wie bei Goldinlays einhalten kann. Dadurch kann gesunde Zahnhartsubstanz erhalten werden. Bei koronalen Kavitätenaufbauten, die direkt auf der Zahnhartsubstanz aufliegen, kann die Keramikschichtstärke von Lithiumdisilikatkeramik außerhalb von okklusalen Kontakten auf 0,8 mm verringert werden.

Die Frage, ob ein dicker Kompositaufbau unter einer Keramikteilkrone die Keramikschichtdicke

reduzieren soll, oder ob man auf den Kompositaufbau verzichtet, kann zugunsten der dickeren Keramikteilkrone entschieden werden. Kausimulationen zeigten, dass die Festigkeit bei einer dicken Kompositaufbauauffüllung niedriger ist. Die Kausimulation mit Kauflächen-Veneers bewies, dass hier eine Schichtstärke von 0,8 mm ausreicht. Im Labor war es sogar möglich, Prüfkörper mit 0,3 mm und 0,6 mm Dicke mit 1 Million Kauzyklen (50 Newton) zu belasten, ohne dass diese frakturiert sind.

Kunzelmann resümierte, dass von der bisherigen Forderung, 1,5 mm Schichtdicke einzuhalten, abgewichen werden kann und soll. Mit adhäsiv befestigter Lithiumdisilikatkeramik kann die Okklusaldicke im Bereich der Okklusalkontakte auf 1 mm und außerhalb okklusaler Kontakte auf 0,8 mm reduziert werden. Durch die reduzierte Kavitätentiefe ist der Restzahn stabiler und schützt so wiederum die Restauration. Da die Eigenstabilität des Zahns ein wichtiger Faktor für die Langzeitstabilität ist, sollten mesiale oder distale Randleisten – wo möglich – erhalten bleiben. Die Präparation orientiert sich zunächst nur an der Größe des vorhandenen Defekts. Eine aktuell kariesfreie Approximalfäche wird nicht in die Präparation einbezogen, wenn das Risiko, dass diese Fläche in absehbarer Zeit einen kariösen Defekt entwickeln wird, gering ist. Die Kariesrisikoanalyse bekommt so eine wichtige Bedeutung für die Präparation.

Bei ausgedehnten Defekten verläuft der Kavitätenrand häufig

im Bereich der Höckerspitzen oder im Bereich okklusaler Kontaktpunkte. Klinisch beobachtet man bei diesen Situationen oft Abspaltungen des Keramikrands oder benachbarter Schmelzränder. Eine Höckerüberkuppelung kann hier Abhilfe schaffen. Allerdings müssen nicht alle Abschnitte des betroffenen Höckers reduziert werden. Es reicht, wenn die Schichtdicke für Keramik im Bereich des Kontakts angelegt wird. Die restliche Zahnhartsubstanz kann auch bei Überkuppelung einzelner Höckerabschnitte geschont werden.

Zahnhartsubstanzverlust verleiten kann, als oft klinisch notwendig ist.

Konservativ ist Kunzelmann bei der Stabilisierung geschwächter Höcker. Sobald die Höcker nur noch aus Schmelz bestehen, tendiert er zu einer Höckerüberkuppelung, obwohl auch eine adhäsive Stabilisierung denkbar wäre. Bei tiefgehenden Kariesdefekten wird oftmals zum Stiftaufbau gegriffen, obwohl hier die Gefahr besteht, dass beim Einbringen die Zahnwurzel gesprengt wird. Hier bietet die Endo-Inlay-Krone, zumindest im Molarenbereich, eine Alternative, die keinen Wurzelstift benötigt. Biomechanische Belastungstests mit Bruchprovokation versus Titan-Stiftaufbauten zeigten, dass es keine signifikanten Un-

funktionellen“ Bondingmaterial (zum Beispiel *Heliobond*, Ivoclar) befestigen. Auf keinen Fall dürfen Provisorien mit einem Dentinadhäsiv fixiert werden. Da bei der Einprobe und nach definitiver Befestigung meist ein Einschleifen erforderlich ist, ist eine mehrstufige Politur angezeigt, am besten durch elastische Polierer mit Feinstkorndiamantfüllung, die in der Regel unter Wasserkühlung eingesetzt werden.

Abschließend fasste der Referent zusammen, dass Lithiumdisilikat aufgrund der höheren mechanischen Festigkeit dünnere Restaurationen ermöglicht und so wesentlich zu einer deutlichen Schonung der Zahnhartsubstanz beiträgt, wenn Keramik-Inlays und -Teilkronen (Abb. 1 bis 3) indiziert sind.

Bruxismus und Vollkeramik – geht das?

Restaurative Versorgungen zielen darauf ab, zerstörte oder fehlende Zahnhartsubstanzen funktionsgerecht wiederherzustellen. Hierbei verfolgt der Zahnarzt das Ziel, die fehlende Zahnhartsubstanz mit möglichst wenig Substanzverlust so wiederherzustellen, dass Ästhetik und Funktion weitgehend dem natürlichen Vorbild entsprechen. Dazu zählt auch die Wiederherstellung einer physiologischen Fossa-Diskus-Kondylus-Relation bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen. Eine Herausforderung sind Patienten, die unter Bruxismus leiden. Dadurch kommen vorhersehbar auf geplante Restaurationen erhöhte bis extreme mechanische Belastungen zu. Das Ausweichen auf metallische ist bei ästhetischen Erwartungen dem betreffenden Patienten oft nicht vermittelbar – und erfordert in der Regel vergleichsweise invasive Präparationen.

Lösungen für Patienten mit instabiler Gelenkposition bot PD Dr. Oliver Ahlers, CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf und Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde am UKE Hamburg. Der CMD-Spezialist zeigte mit dem Thema „Funktionelle Rekonstruk-

Dies ist die zweite und letzte Folge des Berichts vom 12. Keramiksymposium der AG Keramik. In Anbetracht des Umfangs der Referatbeiträge wurden die Beiträge auf zwei DZW-Ausgaben verteilt. Leser, die beide Berichte nochmals beziehen möchten, können diese anfordern unter: info@ag-keramik.de.

tionen mit keramischen Werkstoffen“ neue, atraumatische Wege für eine kiefergelenkschonende Therapie mit Repositions-Inlays und -Veneers auf. Eine subtraktive Therapie per Einschleifen ist nur zulässig, wenn die Kiefergelenke in einer dekomprimierten Position stehen; eine bestehende Kompression würde durch eine Einschleiftherapie eher verschlimmert. Die Lösung liegt darin, über den gesamten Therapieweg die Diskoordination zu minimieren und die Kieferposition zu stabilisieren. Die angestrebte Veränderung wird mit einer dreidimensional konstruierten Okklusionschiene eingeleitet. Die korrekte Übertragung der registrierten oder auf Basis von Registraten festgelegten therapeutischen Kieferposition sichert eine Bissübertragungsschablone aus additionsvernetztem Registriersilikon. Das Ausmaß des Zahnhartsubstanzverlustes und die korrigierte Kieferposition werden im Artikulator erkennbar. In der Folge wird dann die Kieferposition an den Therapieverlauf angepasst. Kleinere Änderungen der Schienenokklusion können dabei direkt im Mund erfolgen; größere Änderungen mit Einfluss auf die Kieferposition hingegen sollten auf Grundlage von Registraten außerhalb des Mundes, kontrolliert im Artikulator, umgesetzt werden. Neben qualitativen Vorteilen sei so von der letzten Kieferposition ein Registrat vorhanden, das Grundlage der späteren Weiterbehandlung ist.

Anzeige

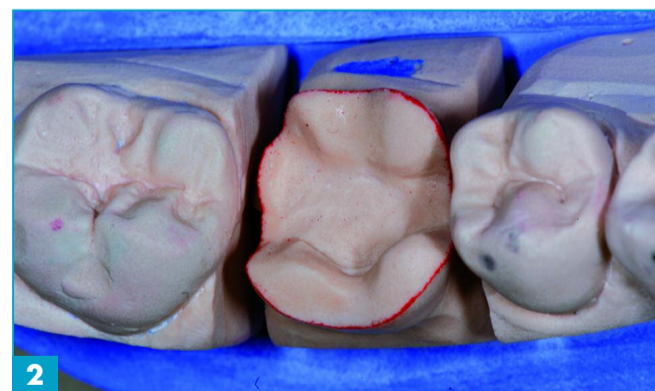
KMW/Schnieder

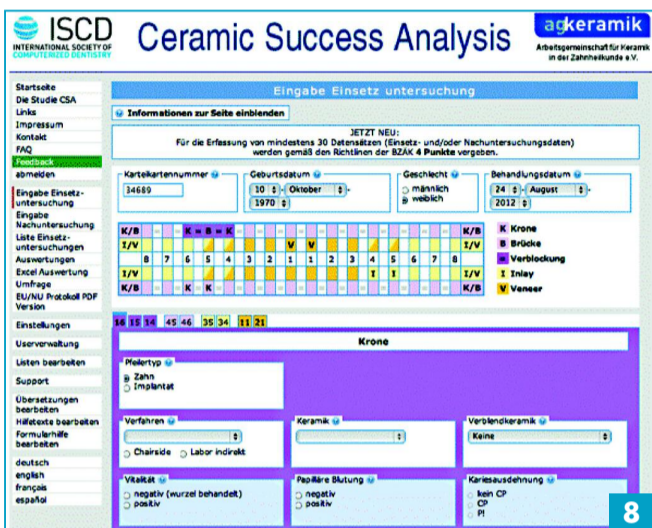
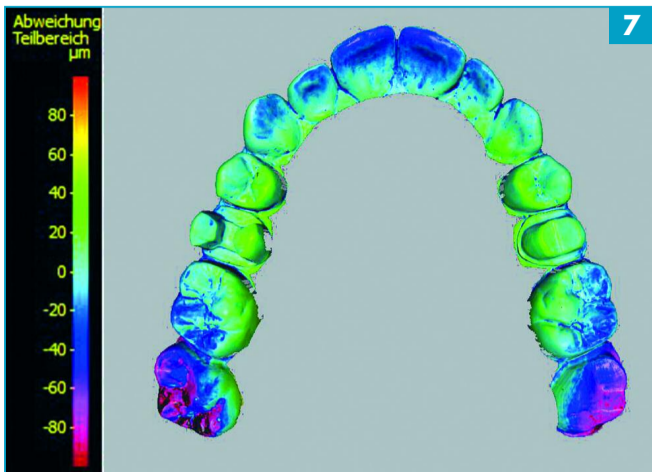
Pos. 14

Die zirkuläre Stufenpräparation mit abgerundeter Innenkante oder Hohlkehle ist zwar eine traditionelle Präparationsempfehlung, aber laut Kunzelmann heute nicht mehr erforderlich. Die Adhäsivtechnik ist substanzschonend, denn sie erfordert keine extrakoronale Umfassung. Der Referent wies darauf hin, dass die Forderung, für eine Teilkrone die gesamte Kaufläche in die Präparation zu integrieren, durch die Abrechnungsvorschriften vorgegeben ist. Bei Adhäsivrestaurationen mit Höckerersatz ist das aber keineswegs notwendig, so dass diese Abrechnungsposition zu mehr

terschiede zwischen beiden Versorgungsarten (Stift versus Endo-Inlay-Krone) gibt.

Aus Lithiumdisilikat gefertigte Kauflächen-Veneers, adhäsiv auf Schmelz befestigt und angezeigt für Bisserrhöhungen nach Erosionen oder Verschleiß, zeigten klinisch gute Ergebnisse. Der Verzicht auf eine Hohlkehle fördert den Substanzerhalt. Kunzelmanns Tipp zur Befestigung der provisorischen Versorgung vor dem Einsetzen der Kauflächen-Veneers: den Schmelz an mehreren Stellen punktuell anätzen und die Provisorien mit einem flowable Komposit oder einfacher mit einem „nicht-





Auf einem zweiten Modell werden die funktionskorrigierenden Kauflächen aufgewachst. Das Wax-up in korrigierter, vertikaler Dimension und Kieferrelation ist der erste Schritt und stützt die Stützhöcker tripodisch ab. Auf dieser Grundlage können entweder okklusale Repositions-Onlays oder -Veneers aus Kunststoff als semi-permanente Versorgung oder aus Silikatkeramik als permanente Versorgung hergestellt werden (Abb. 4 bis 6). Hierbei werden die Kauflächen bis voll ersetzt, ohne die Extension einer Dreiviertel- oder Vollkrone mittels einer invasiven Präparation. Eine invasive Präparation wird vermieden, die metallfreie Keramik bietet bei thermischen Reizen eine wirkungsvolle Temperaturisolierung. Die klinische Bewährung und die Überlebensdauer dieser funktionskorrigierenden Restaurationen hat die Hamburger Arbeitsgruppe um Ahlers mittlerweile wissenschaftlich belegt [1] und in einer eigenen klinischen Studie untermauert [2]. Zur Umgehung von Duplikatmodellen bietet sich

an, die funktionskorrigierenden Repositions-Inlays im Modell zu scannen und als CAD/CAM-Datensatz aufzubereiten. Dadurch könnten die Restaurationen virtuell probegetragen und in der NC-Fräseinheit ausgeschliffen werden.

Präzision der digitalen Intraoralabformung

Dr. Klaus Wiedhahn, Buchholz, thematisierte den praktischen Nutzen und die Abformgenauigkeit von Intraoralscannern. Unbestritten hat die digitale Vermessung der Präparation unmittelbar im Mund des Patienten dazu beigetragen, dass durch die Nutzung von Datensätzen der restaurative Arbeitsablauf in Praxis und Labor erheblich rationalisiert werden konnte.

Präzisionsmessungen von konventionellen Elastomerabformungen (Polyäther) ergaben eine Rückstellrate nach Verformung von 98,5 Prozent. 1,5 Prozent Fehlertoleranz entspricht 15 Mikrometern (µm) innerhalb 1 Millimeters; in einer Inlay-Kavität von 5 mm addiert sich das auf 75 µm. Eine weit-

aus höhere, klinische Bedeutung haben Abweichungen der marginalen Passung zwischen Krone und Zahnhartsubstanz. Hier wurden in einer Studie 114 µm gemessen [3]. Beim Einsatz verschiedener Abformtechniken wurde ein Spaltmaß von 122 µm ermittelt [4]. Stark schwankende Abweichungen beim Durchschnittswert von 72 µm ± 33 µm wurden für Okklusalkontakte errechnet [5]. Messungen mit der intraoral arbeitenden Triangulationskamera unter Rotlicht (720 Nanometer, nm) ergab eine Fehlertoleranz von 31,1 µm ± 6,2 µm (Cerec 3D). Beim Einsatz von Blaulicht (470 nm, Cerec AC) sank die Abweichung auf 19,2 µm ± 5,9 µm, jeweils am Einzelzahn gemessen [6]. Die Studien zeigten auch, dass die Messwerte für Digitalabformungen sich enger um den Mittelwert scharen und geringere Standardabweichungen zeigen als jene mit Elastomerabdrücken. Dies erleichtert die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse im Arbeitsablauf mit digitalen Unterlagen.

Quadranten-Scans zeigen noch etwas höhere Abweichungen. Die Werte liegen jedoch in einem Korridor, der mit konventionellen Elastomerabformungen nicht erreicht werden kann. Bei lichteoptischen Vollkieferabformungen liegt die Toleranz noch bei 66 µm und ist somit Elastomerabdrücken ebenbürtig, ausgelöst durch das Matching von mehreren, überlappenden Bildsequenzen [6] (Abb. 7). Die Abweichung beim Gesamtkiefer-Scan, und damit die klinische Relevanz, muss aber vor dem Hintergrund gesehen werden, dass die im Dentallabor üblicherweise vorhandenen Fräsaufbauten mit Toleranzwerten von 40 bis 80 µm und mehr arbeiten und somit die Präzision der intraoralen Messkamera nicht reproduzieren können.

Navigation führt zum klinischen Erfolg

Neue oder veränderte Behandlungsverfahren und Restaurationswerkstoffe sind nur dann in der Praxis von Nutzen, wenn die längerfristige Wirkung durch klinische Studien belegt ist. Universitär geführte Untersuchungen werden in der Regel nach unterschiedlichen Kriterien angelegt, um mehrere Fragen zu beantworten. Die Übertragbarkeit der geschöpften Studienergebnisse auf die Vorgehensweise in der Praxis ist oftmals nur eingeschränkt möglich, weil der universitäre Klinikbetrieb andere Rahmenbedingungen hat als der niedergelassene Zahnarzt. Deshalb sind Praxisinhaber besonders an klinischen Daten interessiert, die im Praxisalltag erhoben worden sind.

Dr. Bernd Reiss, Malsch, nahm in den 90er-Jahren diese Marktlücke mit der AG Keramik zum Anlass, eine multizentrische Feldstudie (Ceramic Success Analysis, CSA) in niedergelassenen Praxen zu initiieren. Ziel dieses Qualitätssicherungsprojekts damals und heute ist, klinische Daten mit vollkeramischen Restaurationen

über einen längeren Zeitraum zu erheben (Abb. 8) und auf eine breite Basis zu stellen [7, 8].

Bisher nehmen mehr als 200 Zahnärzte an der CSA-Studie teil. Derzeit bilden 8.274 Einsetzbe-funde die Grundlage für die Analysen. Mehr als 6.000 Nachuntersuchungen an 4.969 Zähnen fließen in die Auswertung ein. Dieses Procedere gibt den Teilnehmern die Möglichkeit, die eigene Behandlungsweise permanent zu überprüfen, geeignete Indikationen für Keramikversorgungen zu erkennen und Risiken vorausschauend einzuschätzen. Damit ist eine deutlich größere Praxisnähe gewährleistet als bei Fremdstudien, die häufig nicht das Procedere in der eigenen Praxis widerspiegeln.

Parallel zur CSA-Studie stellte Reiss nun eine Online-Plattform mit Navigation vor, die den Zahnarzt bei der Suche nach bewährten Therapiekonzepten unterstützt. Drei Fragestellungen wird der Teilnehmer in den Fokus stellen können: 1. Welche konkrete Maßnahme muss ich jetzt ergreifen (unvorhergesehenes Ereignis, Komplikation während oder nach der Behandlung)? 2. Wie bereite ich mich auf den konkreten Fall vor (umfangreiche, komplexe Restauration, simultane umfassende Versorgung)? 3. Was kann ich erwarten und kommunizieren (Langzeitprognose, Leitlinien, Literaturrecherche, Urteile etc.)? Basierend auf dem Keramikhandbuch *Vollkeramik auf einen Blick* [9] erhält der Praktiker zu jedem Stichwort mit klinischer Relevanz eine Zusammenstellung aller Informationen zur empfohlenen Vorgehensweise auf den Bildschirm. Damit bekommt der Zahnarzt ein Instrument in die Hand, das ihn in die Lage versetzt, evidenzbasiert und medizinisch mit nachhaltiger Wirkung zu therapieren. Die Online-Plattform mit der „Navigation zum klinischen Erfolg“ wird 2013 im Internet verfügbar sein.

Seit mehr als einer Dekade berichtet die AG Keramik alljährlich über den Stand der vollkeramischen Restauration und ermuntert junge Wissenschaftler, Technologen, Zahnärzte und Zahntechniker, im Rahmen des „Forschungspreises Vollkeramik“ über die Fortschritte und ihre Erfahrungen zu berichten.

Der diesjährige „Forschungspreis Vollkeramik“ ging an das Team um PD Dr.-Ing. Ulrich Lohbauer von der Universität Erlangen und der Zahnklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Werkstoffwissenschaftliches Labor der Universität Erlangen für die Arbeit „Mikrostrukturelle Untersuchungen an der Grenzfläche zwischen Zirkonoxid und Verblendkeramik“ (siehe DZW 46/12 Seite 19).

Manfred Kern für die Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde, Ettlingen

Eine Literaturliste kann in der DZW-Redaktion unter leserservice@dzw.de angefordert werden.

Abschreibung der Praxiswerte

Wenn eine Zahnarztpraxis verkauft wird, setzt sich der Kaufpreis aus zwei Komponenten zusammen: dem materiellen Wert (Einrichtungen und Vorräte) und dem immateriellen Wert (Ruf der Praxis, Patientenstamm). Beide Werte sind nicht ganz einfach zu bestimmen, nicht selten werden deswegen Streitigkeiten vor Gericht geführt. In diesem Zusammenhang sei nur an die Begriffe Verkehrswert, Buchwert, Teilwert, Ertragswert erinnert.

Wenn die Werte bestimmt sind, gibt es noch ein weiteres Problem: Wie werden diese Werte vom Erwerber abgeschrieben? Die Abschreibungsdauer soll der voraussichtlichen Nutzungsdauer entsprechen. Bei den materiellen Werten gibt es Tabellen, die bei den einzelnen Vermögensgegenständen zu erheblich unterschiedlichen Abschreibungszeiten kommen. Beim immateriellen Wert müsste man darauf abstellen, nach welcher Zeit der Patientenstamm verloren ist, wenn die Praxis geschlossen wird. Dies sind die wichtigsten Grundsätze zur Abschreibung des immateriellen Werts:

- Es kann nur ein erworbener Praxiswert abgeschrieben werden, das heißt, ein Praxisinhaber,

der eine Neugründung durchgeführt hat, kann den im Laufe der Jahre aufgebauten Patientenstamm nicht abschreiben. Das kann nur derjenige, der ihm die Praxis einmal abkauft.

- Der Praxiswert wird bei einer Einzelpraxis über drei bis fünf Jahre abgeschrieben, bei einer Gemeinschaftspraxis/Berufsausübungsgemeinschaft sind es sechs bis zehn Jahre (Bundesfinanzhof, Az.: IV R 33/93). Ich halte diese Zeiten für zu lang, jedoch bleibt die Rechtsprechung seit Jahren bei dieser Auffassung.

- Die vertragsärztliche Zulassung ist ein wertbildender Faktor für den immateriellen Wert, sie unterliegt also in der Regel keiner eigenen Abschreibung. Dies gilt nicht, wenn de facto nur die Zulassung verkauft wird. Ein wichtiges Indiz hierfür ist, dass die Praxis kurz nach dem Kauf verlegt wird (Bundesfinanzhof, Az.: VIII R 13/08). Seit dem Ende der Zulassungsbeschränkungen für Zahnmediziner ist dieses Problem für Zahnarztpraxen nur noch von geringer Bedeutung.

Dr. med. dent. Wieland Schinnenburg, Zahnarzt und Rechtsanwalt, Hamburg

Glidewell Pos. 11

BILDLEGENDE

- Abb. 1 bis 3: Beispiel einer Keramikteilkrone
Fotos 1 bis 3: Krekel/Kunzelmann
- Abb. 4: Abrasionsgebiss bei extremem Bruxismus mit Verlust der statischen Äquilibration und pathologischer Veränderung der dynamischen Okklusion
- Abb. 5: Wax-up mit funktionskorrigierenden Repositions-Onlays im Seitenzahnbereich und Full-Wrap 360-Grad-Repositions-Veneers in der Front
- Abb. 6: Okklusale Verschleißung im Seitenzahnbereich und restaurative sowie ästhetische und phonetische Wiederherstellung der Frontzähne nach adhäsiver Eingliederung
Fotos 4 bis 6: Ahlers
- Abb. 7: Abweichungen bei einer 3-D-Kiefermodellmessung. Die Farbskalierung (links) zeigt die Differenz in Mikrometer an.
Foto: Mehl
- Abb. 8: Website der CSA-Studie. Die vom Zahnarzt einge-tragenen Daten werden in Sekunden mit allen Teilnehmerdaten verglichen und in Diagramme umgesetzt.
Foto: Reiss/AG Keramik