

Report zum
Majesty Symposium

im Industriepark Frankfurt Höchst/F 821

02.03.2007

MAJESTY – Performance in Composite.



Clearfil Majesty™ - Eine neue Komposit-Technologie wurde der Fachwelt vorgestellt

Im Rahmen eines wissenschaftlichen Symposiums hatte Kuraray am 02. März namhafte internationale Referenten und Geschäftspartner aus Europa und Japan nach Frankfurt eingeladen.

Im Verlauf des informativen Tags wurde den Teilnehmern ein umfassendes Bild zum Status quo der unterschiedlichen Komposite sowohl für den Seitenzahnbereich als auch für die Frontzahnversorgung vermittelt. Die sich einer wachsenden Beliebtheit erfreuenden Flow-Materialien kamen dabei mit ihren besonderen Anforderungen und Eigenschaften in den Vorträgen nicht zu kurz. Neben den fachlichen Inhalten gab es am Rande immer wieder Möglichkeiten für einen kollegialen wissenschaftlichen Austausch in kleiner Runde.

Durch die erst kürzlich erfolgte Verschmelzung der Kuraray Europe GmbH (Dental/Medical Division) mit der Kuraray Europe Specialities GmbH zur Kuraray Europe GmbH (KEG) konnte die Dentalgruppe im September letzten Jahres nach Frankfurt auf das imposante Gelände des Industrieparks Höchst umziehen. In dem neuen großzügigen Gebäude sind ideale räumliche Voraussetzungen auch für große Veranstaltungen gegeben.

Die Vorstellung von Kuraray durch den Vorsitzenden der Geschäftsführung, Herrn Dr. Lepper, als ein börsennotiertes Chemieunternehmen mit fast 7.000 Mitarbeitern weltweit und dem Hauptsitz in Tokio, lenkte die Aufmerksamkeit der Teilnehmer zuerst auf das Gesamtunternehmen. Besonders beeindruckend sind die überdurchschnittlichen jährlichen Ausgaben von über 4% des Umsatzes für die Forschung und Entwicklung.

Im Zuge der starken Veränderungen innerhalb der Chemiebranche kaufte Kuraray als asiatischer Marktführer in der Produktion von PVA/PVB (Polyvinylalkohol/Polyvinylbutyral) vom europäischen Marktführer Clariant diesen Geschäftszweig und stärkte somit seine weltweite Position. Die in Frankfurt ansässige KEG ist mit 550 Mitarbeitern die größte Gesellschaft außerhalb Japans.

In den folgenden Ausführungen von Dr. Gutweiler als Leiter der Sparte PVA/PVB wurde über die unterschiedlichen Geschäftsfelder der Kuraray von den Spezialharzen über Fasertechnologien, Elastomeren und Methacrylaten ein Bogen zu den Dentalaktivitäten gespannt. So sind die Produkte in vielen täglichen Gegenständen wie Verpackungen, Telefonen oder LCD-Bildschirmen zu finden.

Als Film sind sie ein unverzichtbarer Bestandteil von Sicherheitsglas. Unsichtbar sind Kuraray Produkte z. B. in der eindrucksvollen Glaskuppel des Berliner Reichstags integriert. Aber auch in der Herstellung von Kunstleder für Bezüge und Bekleidung hat sich Kuraray z.B. über den Produktnamen Amaretta® profiliert. Derzeit werden ultrahelle, inorganische, elektroluminiszierende blaues und weißes Licht emittierende Materialien entwickelt, die z. B. in besonders dünnen Bildschirmen eingesetzt werden können.

Mr. Sawanoi, Vorstand der Dental-Division in Tokio, gab nach seinem Dank an die Referenten und Besucher einen kurzen Überblick zu den Dentalmaterialien der Kuraray und führte in das Thema des Symposiums ein.

Unter dem Vorsitz von Prof. M. Hannig (Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes) begannen Dr. Asada und Mr. Yamaguchi aus der Entwicklungsabteilung der Kuraray Medical Inc. mit ihren detaillierten Einblicken in die Entwicklung und Technologie der Komposite bis hin zu dem neuen chemischen Konzept der Majesty – Produkte.

Dr. Asada verdeutlichte, dass gerade die Füllkörper eines Komposit`s einen hohen Einfluss auf alle Anforderungen des Füllungsmaterials haben. So können mehr ästhetische oder auch visuelle Eigenschaften wie die Transluzenz und Polierbarkeit über den Brechungsindex und die Größe und die rein mechanischen Eigenschaften mehr über die Größe, Form, Zusammensetzung und den Gehalt der Füllstoffe maßgeblich beeinflusst werden.

Drei unterschiedliche Materialien, Clearfil Majesty™ Esthetic, Clearfil Majesty™ Posterior und Clearfil Majesty™ Flow sind unter dem Dach der Majesty-Serie zu finden. Da die Anforderungen an die einzelnen Produkte abhängig von der Verarbeitung und Indikation unterschiedlich sind, ist das Majesty-Konzept für die drei Produkte darauf entsprechend abgestimmt.

Für Clearfil Majesty™ Esthetic stellte Dr. Asada das besondere optische Verhalten auch beim Auftragen nur einer Farbschicht in den Vordergrund mit der sich die natürliche Zahnfarbe einfach imitieren lässt. Dagegen zeigte er in seiner Präsentation, dass für das hochgefüllte Nanokomposit Clearfil Majesty™ Posterior, die herausragenden mechanischen Eigenschaften die kennzeichnenden Merkmale sind. Die Fließfähigkeit und gute marginale Adaption ohne maßgebliche Beeinträchtigung der physikalischen Werte machen Clearfil Majesty™ Flow zu einem weit über die Fissurenversiegelung oder Klasse V hinausgehend einsetzbaren Material.

Leicht verständlich machte er anhand grafischer Darstellungen den Einfluss der Größe der eingesetzten Füllkörper auf die drei Kerneigenschaften Biegefestigkeit, Verarbeitungsviskosität und Polierbarkeit deutlich. Nur durch eine optimale Größe der Mikrofüller zwischen 0,1 und 1 µm lässt sich noch eine optimale Polierbarkeit gewährleisten, ohne Verluste in der Biegefestigkeit oder den Verarbeitungseigenschaften hinnehmen zu müssen. Der Einsatz hochtransparenter organischer Füller im Zusammenspiel mit neu entwickelten radioopaken Mikrofüllern und einer Matrix mit hohem Brechungsindex führen zu dem außergewöhnlichen optischen Verhalten von Clearfil Majesty™ Esthetic.

In seinem Vortrag demonstrierte er die für den Zahnarzt verbesserte Farbwahl. Da sich die Transparenz des Materials nach der Polymerisation fast nicht verändert, ist die richtige Farbwahl schon über die Farbe der Paste kontrollierbar.

Im Anschluss stellte Mr. Yamaguchi dem interessierten Publikum das technische Konzept und die damit zu erreichenden physikalischen Daten mit den für den Zahnarzt wichtigen Handlings-Eigenschaften vor.

Durch eine vollkommen neue Oberflächenbeschichtung der Füllkörper, ist es Kuraray gelungen, den Füllstoffanteil in den Produkten Clearfil Majesty™ Posterior und Clearfil Majesty™ Flow noch weiter zu erhöhen.

Eine der Herausforderungen in der Verbindung zwischen den Füllkörpern und der Monomermatrix liegt in der Überwindung der Gegensätze. So müssen die eigentlich hydrophilen Glasfüllkörper an die hydrophobe Matrix gebunden werden. Durch die in den Kuraray – Labors entwickelte neuartige Beschichtung ist es gelungen die Oberfläche der Füllkörper hydrophober auszubilden und damit die Benetzbarkeit zu verbessern. Der Füllstoffanteil kann mit diesem Eingriff auf 92 Gew.% angehoben werden. Der positive Einfluss auf die mechanischen Daten und den Volumenschwund konnte von Mr. Yamaguchi in den folgenden Darstellungen der ermittelten mechanischen Werte eindrucksvoll aufgezeigt werden. In einem modifizierten Leinfelder-Test wurde in einer vergleichenden Untersuchung die Überlegenheit von Clearfil Majesty™ Posterior im eigenen Labor nachgewiesen.

Im letzten Teil seiner Präsentation widmete sich Mr. Yamaguchi dem dritten Produkt - Clearfil Majesty™ Flow – im Trio der Majesty-Linie.

Über die geschilderte neue Art der Oberflächenbeschichtung kann auch bei diesem fließfähigen Material ein hoher Füllstoffgehalt erreicht werden, der nahezu dem eines stopfbaren handelsüblichen Komposit's entspricht. Mit 81 Gew.% Füllstoffanteil werden trotz der guten Fließigenschaften mechanische Festigkeiten und eine geringe Wasserabsorptionsrate erreicht, die ein breiteres Indikationsspektrum zulassen. Die hohe Radioopazität verbessert die diagnostischen Möglichkeiten von Zähnen, die mit Clearfil Majesty™ Flow versorgt wurden.

Darüber hinaus stellte Mr. Yamaguchi in seinem Vortrag eine vollkommen neue Applikationsspritze vor. Mit dieser Spritze gelingt es dem Zahnarzt das fließfähige Material blasenfrei zu applizieren.

In einem kurzen Video wurde dem Publikum gezeigt, dass nach Beendigung des Austragens, Clearfil Majesty™ Flow nicht wie andere Materialien aus der Spritze nachfließt, sondern der Materialfluss wie gewünscht sofort abgebrochen wird. Damit lassen sich störende Überschüsse vermeiden. Ein eigens dafür entwickelter neuer Kolben in der Spritzenkammer, der sich nach der Druckbelastung selbst zurückstellt ist für diesen Effekt verantwortlich. In Bildern wurde gezeigt, wie exakt Clearfil Majesty™ Flow mit der wesentlich dünneren Applikationsspritze auch in schwierig zugänglichen Bereichen an die Zahnoberfläche adaptierbar werden kann.

Der zweite Teil des wissenschaftlichen Symposiums stand ganz im Zeichen international renommierter Wissenschaftler, die in ihren Vorträgen Testmethoden und Ergebnisse aus ihren Kliniken und Forschungslaboren vorstellten.

Zum Auftakt stellte Prof. Braem von der Universität Antwerpen seine vergleichende Untersuchung zur Biegefestigkeit heutiger Komposite vor. In einem kurzen Überblick verschaffte er den Zuhörern noch einmal einen Einblick in die Entwicklung einer dynamischen Testmethode zur Untersuchung des Elastizitätsmoduls aus den 80er und 90er Jahren. Die Erkenntnis das Materialien, trotz hoher Widerstandskräfte gegen Deformationen als Ausdruck des Elastizitätsmoduls, bei zyklischen Belastungen Brüche

zeigten, führte dazu, dass heute in speziellen Prüfmaschinen die Biegebruchfestigkeit untersucht wird.

Prof. Braem zeigte detailliert die Herstellung der genau definierten Prüfkörper auf, mit denen er nach den Messungen in der Lage ist die Belastungswerte zu berechnen. Im ersten Schritt wird zur Einordnung der Komposit-Materialien immer die Messung des Elastizitätsmoduls vorangestellt. In seiner Graphik waren die ausgesprochen hohen Werte für die Kuraray-Materialien zu sehen. Besonders interessant ist der Vergleich der erzielten Werte zwischen den Messungen unter trockenen Bedingungen und nach Wasseraufnahme. Fast alle Materialien wiesen niedrigere Werte nach der Wasseraufnahme auf. Häufig wird diese Veränderung in der Literatur mit einer Störung der Verbindung zwischen den Füllstoffen und der Matrix durch die Wassermoleküle erklärt. Die ermittelten Werte für die Majesty-Materialien bleiben auch nach der Wasserlagerung stabil.

In der sich anschließenden Untersuchung der Bruchfestigkeit wird nun die höchste mögliche Beanspruchung des Materials untersucht. In der sehr aufwendigen Untersuchung werden die Proben wechselseitig mit einer definierten Kraft über 10.000 Zyklen belastet. Überlebt die Probe die Belastung wird eine neue Probe in dem nächsten Zyklus einer höheren Belastung ausgesetzt. Beim Bruch der Probe innerhalb der festgelegten Zyklen wird die Belastung im nächsten Zyklus reduziert. Auf diese Weise kommt man mit 15 – 20 Testkörpern zu einer Belastungsgrenze.

Prof. Braem konnte nun zeigen, dass hier ebenfalls die Belastungsgrenzen von fast allen feuchten Proben niedriger sind, aber die Rangliste der Ergebnisse aus der Untersuchung des Elastizitätsmoduls nicht korrespondiert mit den Ergebnissen der Bruchfestigkeits-Untersuchungen. Auch dabei könnte nach seiner Auffassung die Interaktion zwischen der Füllkörperoberfläche und der Matrix einen Einfluss haben. In seinen weiteren Untersuchungen konnte er nun feststellen, dass sogar mit Materialien für die indirekte Herstellung von Füllungen (laborgefertigte Inlays/Kronen/Brücken) keine besseren Elastizitätsmodule nach der Wasserlagerung erzielt werden konnten. Damit könnte die Hypothese, dass nicht die Polymermatrix, sondern viel mehr die Verbindung zu der Füllkörperoberfläche für den Deformationswiderstand maßgeblich ist, gestärkt werden. Auch für die Bruchfestigkeit konnte nach Wasserlagerung eine Abnahme der Werte bei den Kompositen für die indirekte Herstellung festgestellt werden. Daher hielt Prof. Braem fest, dass die Art der Aushärtung keinen Einfluss auf die Bruchfestigkeit hat. Allerdings korrespondierten die Messergebnisse in der Gruppe der indirekten Füllungsmaterialien mit den erzielten Werten aus den Messungen des Elastizitätsmoduls. Also kann die Aushärtung unter optimalen Bedingungen schon einen Einfluss auf die Matrix haben.

In diesem Zusammenhang stellte er klar, dass der mechanische Wert, Bruchzähigkeit als Widerstand gegen die Bruchbildung, selbstverständlich in direkter Korrelation zur Bruchfestigkeit steht. In hochauflösenden Aufnahmen zeigte Prof. Braem dem Publikum den Unterschied der Bruchbilder abhängig von der Art der Füllkörper und der Verbindung der Füllkörper mit der Matrix. In den Abbildungen konnte nachgewiesen werden, dass die Rissbildung von gut eingebundenen Füllkörpern beeinflusst werden kann.

Zur Bestätigung dieser Ergebnisse wurden Versuchs – Komposite mit und ohne silanisierte Füllkörper hergestellt und anschließend das Elastizitätsmodul und die Bruchfestigkeit untersucht. Schon die Auswertung des E-Moduls zeigte mit ansteigendem Füllkörpergehalt eine steigende Diskrepanz der Werte. Noch deutlicher waren die Unterschiede bei der Untersuchung der Bruchfestigkeit zu sehen. Die extrapolierten Werte für die Komposite mit nicht silaniserten Füllstoffen würden nach diesen Untersuchungen mit stetig ansteigendem Füllstoffgehalt sogar gegen Null tendieren.

In seiner Abschlussbetrachtung fasste er noch einmal zusammen, dass die gute Verbindung zwischen der Füllkörperoberfläche und der Polymermatrix den entscheidenden Einfluss auf die Bruchfestigkeit eines Komposits ausübt. Direkte Rückschlüsse aus dem Elastizitätsmodul können für die Bruch-Anfälligkeit nicht gezogen werden.

Der folgende Vortrag von Prof. Krejci (Universität Genf) widmete sich ganz dem Thema der linearen Verformung und der sich auswirkenden Kräfte, die sich durch den Polymerisationschumpf der Komposite auf den Verbund zwischen Füllung und Zahn auswirken.

Drei Hauptprobleme stehen aus seiner Sicht heute noch im Vordergrund der zahnfarbenen plastischen Füllungsmaterialien. Neben der Wasseraufnahme und der Biokompatibilität wurde der Polymerisationsschumpf besonders herausgestellt.

In verschiedenen Untersuchungen konnte in vitro eine Deformation der Kavitätenwand durch die Schrumpfkraft um bis zu 20µm nachgewiesen werden. Die Auswirkungen auf den gefüllten Zahn können sehr vielseitig sein. Neben Ablösungen oder Frakturen am Rand der Füllung kann sich auch die Restauration z.B. am Boden lösen oder es kommt zu Füllungsfrakturen.

Einen Einfluss auf die Polymerisationsschrumpfung haben einerseits die Matrix über die Größe der verwendeten Monomermoleküle und andererseits der Anteil der Füllstoffe. So zeigt Methylmethacrylat als Ausgangsstoff der Komposite einen Schrumpf von 22 Vol.%. Die weitaus größeren Bis-GMA Moleküle weisen dagegen nur einen Schrumpf von 6 - 7 Vol.% auf. Derzeit liegt der Polymerisationsschumpf eines Komposits nach seinen Messungen bei ca. 2,5 - 3,5 Vol.%. Durch den geringeren Füllstoffgehalt und die Verwendung von Monomeren mit kleineren Molekülen ist der Schrumpf bei den Flow-Materialien üblicherweise noch etwas höher.

Im Anschluss daran stellte Prof. Krejci die unterschiedlichen Entwicklungen zur Reduktion des Polymerisationsschrumpfs dar. Neben Ansätzen über Oligomere als besonders große Molekülketten bestehen auch Überlegungen vollkommen neue Monomere wie die Silorane einzusetzen. Derzeit wird hauptsächlich über Veränderungen der Art und Größe der Füllstoffe versucht den Schrumpf zu verkleinern. In einem Überblick angefangen bei rein makrogefüllten über rein mikrogefüllte Komposite stellte Prof. Krejci den Zuhörern noch einmal die Entwicklung in der Füllertechnologie dar. Mit der Integration von Präpolymerisaten aus der Monomermatrix als Füller, ist in der Vergangenheit eine deutliche Erhöhung des Füllstoffanteils bei den mikrogefüllten Kompositen gelungen. Der Schwachpunkt war allerdings aus seiner Sicht noch die Verbindung zwischen diesen Präpolymerisaten und der Matrix. In Clearfil Majesty™ Esthetic sind sehr große Präpolymerisate bis zu 60µm enthalten, die fest in die Matrix eingebunden sind.

In den von Prof. Krejci innerhalb des Kuraray Symposiums dargestellten Untersuchungen haben Flow-Materialien sowohl bei der linearen Verformung als auch bei den sich auswirkenden Polymerisationskräften im Vergleich zu anderen Füllungsmaterialien niedrigere Werte erzielt. Daher bevorzugte er die Verwendung von Flow-Materialien bisher nicht.

In einer Übersicht stellte er die gängigsten Materialien bezüglich ihrer Polymerisationskräfte in Bezug zur linearen Schrumpfung gegenüber. Eine klare Korrelation dieser beiden Werte konnte in den meisten Fällen nicht festgestellt werden. Clearfil Majesty™ Posterior und Clearfil Majesty™ Esthetic zählten in dieser Übersicht zu der Gruppe mit den niedrigsten Polymerisationskräften.

Abschließend stellte Prof. Krejci noch erste Ergebnisse von Entwicklungsprodukten mit einer veränderten Matrix vor, die ebenfalls eine Verringerung der linearen Schrumpfung und der Polymerisationskräfte zeigten. Die noch zu beantwortende Frage ist allerdings, welche klinische Auswirkung die Reduktion der Polymerisations-schrumpfung auf die marginale Adaption von Komposit-Füllungen hat.

Nach den rein werkstoffkundlichen Standpunkten bot Prof. Miyazaki den Teilnehmern eine Mischung aus klinischer Erfahrung in der ästhetischen Versorgung und technischen Aspekten im Umgang mit der neuen Majesty-Linie. In der Darstellungen des Lückenschlusses eines Diastemas und der Versorgung einer Klasse II Kavität wurde die Synergie zwischen Clearfil S³Bond und den Majesty-Materialien Schritt für Schritt dargestellt.

In seinen Untersuchungen konnte er nach einem Zyklus von 10.000 thermischen Wechselbelastungen bei der Verwendung von Clearfil S³Bond sogar einen Anstieg der Haftkraft am Dentin feststellen, deren Auswirkung unter Mundbedingungen noch nachgewiesen werden muss.

Er bestätigte mit seinen Ergebnissen, dass der Füllergehalt und im Falle der Majesty-Materialien der Einsatz der Präpolymerisate die entstehenden Polymerisationskräfte verringert. Ein entscheidender Einfluss auf den Füllungsrand wird durch die Unterschiede der thermischen Expansion zwischen der Zahnschubstanz und der Füllung ausgeübt. Große Differenzen führen dabei zu einem erheblichen Stress auf das Adhäsiv und können so zu Mikrolekagen führen. Besonders niedrige thermische Expansionsraten konnte Prof. Miyazaki bei Clearfil Majesty™ Posterior messen.

Nachdem der Referent seine Messmethode zur kontinuierlichen Messung des Polymerisationsschrumpfs während der Belichtung und darüber hinaus vorstellte, konnte er in seinen Ergebnissen den verminderten kontinuierlichen Schrumpf für die hochgefüllten Komposite darstellen. Auch in seinem Vortrag ging er auf die wechselseitige Beziehung zwischen hohem Polymerisationsschrumpf und Polymerisationskräfte ein. Es wird vermutet, dass die Höhe des Schrumpfs nicht in direkter Beziehung zu den Kräften steht, die sich während der Polymerisation entwickeln können. Durch die Fließeigenschaften des Komposits könnten sich die auf den Füllungsrand auswirkenden Kräfte verringern. In seinen Untersuchungen wurden mit einem Tensiometer wesentlich geringere Kontraktionskräfte für Flow-Materialien gemessen.

Die gute klinische Verarbeitung von Clearfil Majesty™ Posterior stellte Prof. Miyazaki in einem Video an Hand verschiedener Versorgungen von Klasse I und Klasse II Kavitäten vor.

Auch für Clearfil Majesty™ Flow konnte er die niedrigste Schrumpfrate im Vergleich zu anderen marktgängigen Flow-Materialien ermitteln. Seine Falldarstellungen in der Versorgung von kleinen Klasse I und Klasse V Kavitäten zeigten das gute Anfließverhalten. Zusätzlich schilderte er den Zuhörern, dass er Clearfil Majesty™ Flow wegen des niedrigeren Elastizitäts-Moduls auch als elastischen Puffer und in kritischen engen Bereichen zur Ausbildung einer homogenen Kontaktfläche vor der eigentlichen Füllung mit Clearfil Majesty™ Posterior einsetzt.

Im letzten Teil seines Vortrags schilderte Prof. Miyazaki die komplexen Zusammenhänge zu den ästhetischen Komponenten einer Füllung. Nicht allein die Farbe, sondern vielmehr auch die Transluzenz oder Opazität, die Lichtstreuung und der Oberflächenglanz bestimmen das Aussehen einer Kompositfüllung. Besonderes Augenmerk richtete er auf die Beobachtung, dass der Betrachtungswinkel auf das Aussehen einer Kompositfüllung einen großen Einfluss haben kann. Dieser Effekt hängt sehr stark von dem entsprechenden Hintergrund ab. Durch die bessere Lichtstreuung kann mit Clearfil Majesty™ Esthetic unabhängig vom Hintergrund eine natürliche Anpassung an die umgebende Zahnhartsubstanz erreicht werden. Diese Wirkung wird u. a. durch die Verwendung der großen Präpolymerisate erreicht. In seiner Falldarstellung zum inkrementellen Aufbau einer Klasse IV Füllung zeigte er den Unterschied zu den früher verwendeten Materialien, die eine Farbkontrolle über die Verwendung verschiedener Farbtönungen erforderlich machten.

Die Verarbeitung von Clearfil Majesty™ Esthetic vereinfacht den Aufbau solcher ästhetischen Restaurationen durch den möglichen Verzicht auf Farben in den einzelnen Schichten.

Nach den Präsentationen schloss sich eine lebhafte Diskussion unter der Leitung von Prof. Vanherle (Catholic University Leuven) an.

In seinen einleitenden Worten fasste er zusammen, welche Informationen er aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht zu Clearfil Majesty™ Esthetic für entscheidend hält. Eine Umschreibung in nur drei Buchstaben – S.U.S. -trifft nach seiner Einschätzung am Besten die Eigenschaften des Materials.

Das erste „S“ steht für ihn für „simple“, da Majesty Esthetic sehr einfach zu verarbeiten ist und die natürliche Zahnschubstanz auch unter Verzicht auf die Verwendung verschiedener Farbtönungen imitiert werden kann.

Der Buchstabe „U“ drückt „user-friendly“ für die guten Verarbeitungseigenschaften und die leichte Polierbarkeit aus.

Schließlich steht das letzte „S“ für „sufficiently“ dank der guten mechanischen Eigenschaften zur Erfüllung der Forderungen an ein besonders geeignetes Füllungsmaterial.

Clearfil Majesty™ Posterior bezeichnete er als das Material mit dem geringsten Schrumpf verbunden mit einer hohen mechanischen Festigkeit. Für Clearfil Majesty™ Flow sieht er sogar die mechanischen Eigenschaften eines stopfbaren Frontzahnfüllungsmaterials erreicht und das kombiniert mit einem intelligenten Applikationssystem, das den Anwender in die Lage versetzt, das Material einfach und gezielt zu verarbeiten.

Zum Abschluss dankte Dr. Schuh (Acting Head of Business Unit Medical Products) den Referenten und Teilnehmern und lud zu einer Besichtigung des beeindruckenden Industrieparks Höchst mit einer Vorstellung der Kuraray–Produktionsgebäude auf dem Gelände ein.

Als Rahmenprogramm lud Kuraray zu einer Weinprobe mit anschließendem Abendessen ins Kloster Eberbach im nahe gelegenen Rheingau ein. Das Kloster aus dem 12. Jahrhundert wurde bekannt als Drehort für die Innenaufnahmen des Films „Der Name der Rose“ mit Sean Connery. Das Majesty Dinner fand im historischen Mönchsrefektorium statt, dem ehemaligen Speisesaal der Mönche.

Wörter: 2.981