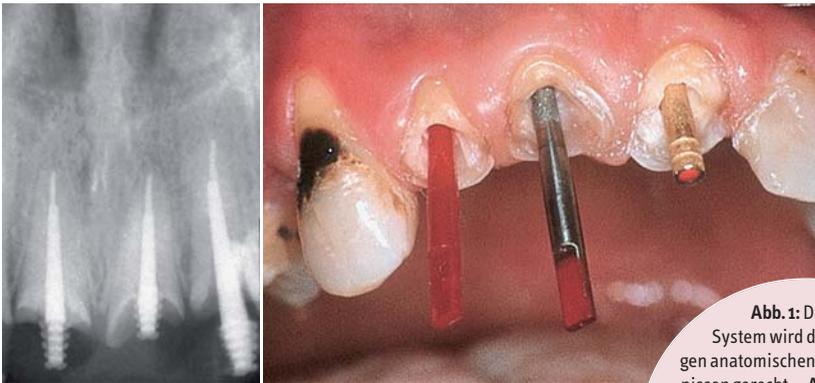


Für die Rekonstruktion der klinischen Krone bei wurzelbehandelten Zähnen bietet Komet verschiedene Stift- und Schraubensysteme zur Verankerung des Stumpfaufbaus. Wie es das Familienunternehmen schaffte, die entscheidenden Kriterien wie Passung, Friktion und Retention über neun Jahrzehnte zu optimieren, zeigt ein Sortiment, das alle Wünsche bedient – egal, welche Indikation gefordert ist bzw. welcher Aufbaumethode der Zahnarzt den Vorzug gibt.

Die Geschichte der Klassiker

Autoren: Dorothee Holsten, Karl-Heinz Danger, Axel Meier



Wann und wie kam Komet überhaupt auf den Wurzelstift? Die Firma war seit der Gründung 1923 auf alle zahnärztlichen und zahn-technischen Instrumente spezialisiert, die rotieren, und so war es nur eine logische Konsequenz, dass man dem Zahnarzt zu den Wurzelkanalbohrern auch Wurzelstifte anbieten wollte. 1980 wendete sich Prof. Dr. Manfred Hofmann, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, an das Familienunternehmen in Lemgo, das sich seit jeher für zukunftsweisende Ideen aus Hochschule und Praxis offen zeigte. Prof. Hofmann war ein Freund des sog. Rehrmann-Bestecks (nach Dr. Dr. Alfred Rehrmann, Oberarzt an der Nordwestdeutschen Kieferklinik Hamburg von 1960),⁵ das speziell nur für Wurzelspitzenamputationen gedacht war. Für den Prothetiker eignete es sich nicht, da die Länge des verbleibenden Wurzelkanallumens durch die Verbolzung mit konischen Silberstiften zu kurz geriet und somit der Stift des Aufbaus keine sichere Retention mehr gewährleistete. Prof. Hofmann

betonte, dass er für den Unterricht der Studierenden ein System benötige, das alle klinischen Maßnahmen konsequent auf die Grundlagen eines exakten Aufbaus eines marktotten Zahnes/Wurzel erfüllte: sichere Retention des Aufbaus im Wurzelkanal, kongruente Passung des Stiftes mit dem aufbereiteten Kanallumen (Bakteriendichtigkeit) und entsprechende Festigkeit des Stiftmaterials bei gleichzeitiger Gewebeerträglichkeit (Korrosionssicherheit) (Abb. 1). Außerdem sollte das System den vielfältigen anatomischen Wurzelverhältnissen gerecht werden bzw. die Individualität der Behandlungsweise der Zahnärzte Rechnung tragen (Abb. 2). Nach umfangreichen Versuchen und Erprobungen stellte sich dann folgendes Ergebnis heraus: Drei konische Stiftgrößen mit den dazu abgestimmten Wurzelkanalräumen, die sowohl für Hand- als auch Maschinenbetrieb geeignet waren. Um die

unterschiedlichen Wurzellängen zu berücksichtigen, wurden für die Räumere abnehmbare Tiefenlehren entwickelt, sodass insgesamt vier Längen zur Verfügung standen: neben der Ausgangslänge 15, 12 und 9 mm für jede Stiftgröße. Die Stifte bestanden aus einer biokompatiblen Titanlegierung, einer angussfähigen, hochgoldhaltigen Edelmetalllegierung und aus ausbrennbarem Kunststoff für den Einstückguss des gesamten Aufbaus. Die Titanstifte mit Kopf wurden entwickelt, um auch plastische Werkstoffe für den Aufbau verwenden zu können. Die Titanstifte ohne Kopf sind auch als Stabilisierungsstifte indiziert, wenn noch genügend gesunde Hartschubstanz vorhanden ist oder zur Wurzelspitzenamputation.

Die Präparation der Wurzeloberfläche erfolgt entweder plan oder leicht konkav mit einer Nut für die Drehsicherung des Aufbaus. Prof. Hofmann erinnert sich: „Wenn Sie mich fragen, wie ich denn damals auf die Firma Komet gekommen bin, so ist meine Antwort ganz einfach: Die Firma war an unserer Klinik hoch geschätzt, aufgrund der hohen Qualität ihrer Schleifer und anderer Produkte, speziell für die Zahntechnik. Mein erster Kontakt mit Herrn Danger, Leiter des Ressorts Forschung und Entwicklung bei Komet, erfolgte auf der IDS 1980. Ich unterbreitete ihm meine Vorstellungen. Daraufhin erfolgten mehrere Gespräche in Lemgo und letztlich die Zusage, meine Idee eines Wurzel aufbausystems umzusetzen. Die Zusammenarbeit war hervorragend! Ich kenne

Abb. 1: Das ER-System wird den vielfältigen anatomischen Wurzelverhältnissen gerecht. – **Abb. 2:** Prof. Hofmann, „Vater“ des ER-Systems: „Ich kenne kaum eine Firma, die in solch hohem Maß auf einen Ideengeber eingeht – ohne zu diesem Zeitpunkt ja voraussagen zu können, dass das Produkt von einem derartigen Erfolg gekrönt sein wird.“

kaum eine Firma, die in solch hohem Maß auf einen Ideen-geber eingeht – ohne zu diesem Zeitpunkt ja voraussetzen zu können, dass das Produkt von einem derartigen Erfolg gekrönt sein wird. Und es freut mich natürlich, dass das ER-System auch nach über 30 Jahren seine praktische Bedeutung beim Wiederaufbau marktoter Zähne nicht verloren hat.“

Als international aufgestelltes Unternehmen mit Tochtergesellschaften in USA, Frankreich, Italien und Österreich war es für Komet aber wichtig, auch das Ausland mit Wurzelstiften zu bedienen. Aus diesen Gründen entwickelte man daher paral-



Modifikation dieser Pins: Sie wurden von Komet PCR-beschichtet nach einer Idee von Dr. S. Neumeyer, Eschlkam. Die biokompatiblen Pins aus Titan ermöglichten erstmals eine physikalisch-chemische Retention, sodass der Zahnarzt das Kompositadhäsiv und spaltfrei an den Stiften befestigen konnte. Die Silikat-Silan-Polymerschicht des koronalen Stifteils verbindet sich dauerhaft mit dem Kompositmaterial, und klinische Untersuchungen bewiesen eine signifikant überlegene Haftkraft der silanisier-

ten PCR-Stifte im Vergleich zu herkömmlichen Produkten.^{8,9} Prof. I. Nergiz, Universität Hamburg, erinnert sich an die damaligen Studien^{10,11} an derselben Poliklinik, an der er tätig ist, die aber damals Abteilung für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie hieß: „Wir konnten feststellen, dass die Silanisierung von Wurzelstiften aus Titan die Haftung des plastischen Komposit-Aufbaumaterials um durchschnittlich 50 Prozent verbesserte. Durch das Auftragen von Polymerschicht auf die silanisierten Stifte konnte die Haftung nochmals um 15 Prozent gesteigert werden. Der Aufbau wurde in Sechskantform angefertigt und durch Torsion bis zum Bruch belastet, sodass seine Haftung ausschließlich durch den Materialverbund und nicht mechanisch begründet sein konnte. Neben der Retentionssteigerung versprach dieser innigere Komposit-Titan-Verbund, das bakterielle Mikroleakage entlang der Stiftoberfläche zu reduzieren. Zunächst wurden zur Beschichtung Laserstrahlverfahren und relativ grobes Strahlmedium verwendet. In weiteren Untersuchungen^{12,13,14} wurde die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf

Haftkraft durch Beschichtung

Der Bostoner Prof. L. Paul Lustig inspirierte Komet 1985 zur Entwicklung des Microdentic Pin Systems (MPS). Das MPS ist ein durchdachtes Pin- und Applikationssystem für die dauerhafte Verankerung von Zahnfüllungsmaterialien, das Winkelstück, Spiralbohrer, Einschraubadapter und den gewindeschneidenden Retentionspin (parapulpäre Titanstifte in mehreren Größen) enthält (Abb. 3). Auffällig ist vor allem die geringe Größe des Winkelstücks mit nur 6 mm Gesamthöhe, was einen leichteren Zugang selbst in schwer erreichbare Gebiete ermöglicht.⁷ Zahnärzte schätzen die neue Sicherheit des Systems, die vor allem durch das Vermeiden von Dentintraumata und das präzise Platzieren der Pins erreicht wurde. 1988 kam es zu einer wichtigen



Abb. 3: Das FO-Set ist die logische Weiterentwicklung des MPS. Die Systeme bestehen aus einem Bohrer, einem Einschraubadapter und dem parapulpären Pin.

lel zum ER- das sog. Vlock-System (heute Vario-Wurzelstift-Aufbausystem), ein System aus zylindrischen Titan-Wurzelstiften, das wahlweise in aktiver Ausführung mit selbstschneidendem Gewinde oder in passiver Version mit Retentionsnuten erhältlich ist.

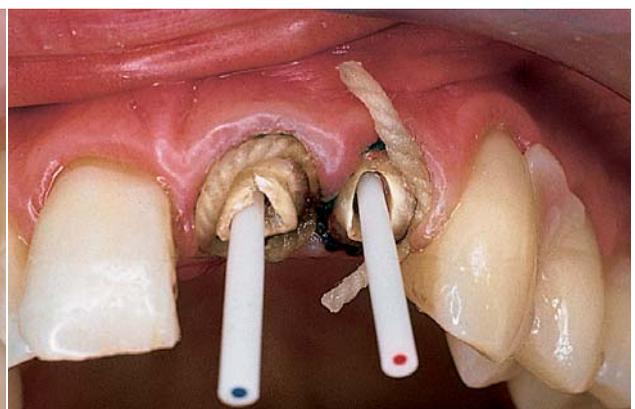


Abb. 4: Mit den CERACAP Glaskeramikkappen bedient Komet die steigende Nachfrage nach hochästhetischen Lösungen. – **Abb. 5:** Mit den CeraPost-Wurzelstiften lassen sich hochfeste und farbneutrale Stabilisierungen bzw. Aufbauten realisieren.



Abb. 7

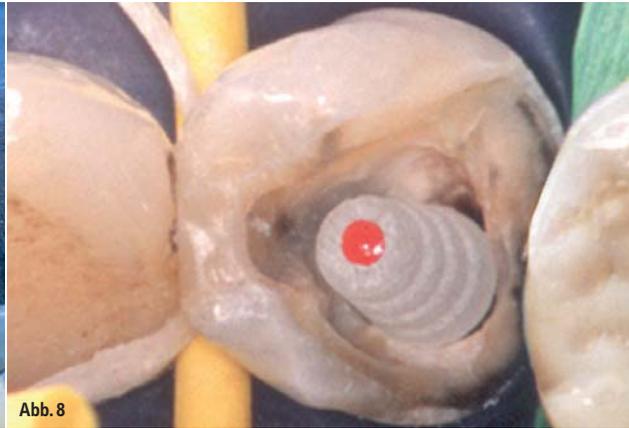


Abb. 8



Abb. 9

Abb. 7: Die DentinPosts aus glasfaserverstärktem Komposit sind konfektionierte konische Wurzelstifte und kompatibel zum ER-System. – **Abb. 8:** Der ausgeprägte Retentionskopf des DentinPost X sichert den Aufbau auch in tief zerstörten Situationen. – **Abb. 9:** Der durchgängige Adhäsivverbund wird beim praktischen Vorgehen durch das unbeschichtete Handlingsteil ermöglicht, das nach dem Einsetzen des DentinPost Coated durch leichtes Verkanten abgeknickt wird.

verschiedene Komposite belegt und die Beschichtungsmethode mittels Handstrahlgerät, das chairside angewendet werden kann, und feinerem Strahlmedium optimiert.

Kurze Zeit später ergänzen die CERACAP Glaskeramik-Kappen die PCR-Stifte in ästhetischer Hinsicht: Die in vier Größen vorgefertigten, biokompatiblen Kappen verhindern Spaltkorrosionen und galvanische Vorgänge (Abb. 4). Das zahnfarbene Keramikmaterial lässt sich mit Diamant- und Hartmetallinstrumenten leicht in Form bringen und trägt als Interim zwischen PCR-Kopfstift und Verblendkrone maßgeblich zu einem natürlichen, ästhetischen Gesamtbild vor allem im Frontzahnbereich bei. Mit CERACAP bedient Komet die steigende Nachfrage nach hochästhetischen Lösungen und viele Zahnärzte werden sich an die zwei Eisbärkinder auf den damaligen Komet-Anzeigen erinnern, die unter dem Motto „Between Friends“ die Ausstrahlung und Widerstandskraft der Glaskeramik-Kappen symbolisierten.

Weiterentwicklungen des ER-Systems

Neue und dauerhafte Perspektiven hingegen zeigten die CeraPost-Wurzelstifte, die Komet 1995 in Zusammenarbeit mit dem Freiburger Zahnarzt Dr. Marcus Simon entwickelte.

Dahinter stehen konfektionierte, zylindrisch-konische Vollkeramik-Wurzelstifte aus teilstabilisiertem Zirkondioxid (Abb. 5). Das Material erlaubt aufgrund seiner hohen Festigkeit die gleichen Stiftdimensionierungen wie bei Wurzelstiften aus hochgoldhaltigen Legierungen oder Titan. In Kombination mit modernen Kunststoff-Verbundsystemen lassen sich also hochfeste und farbneutrale Stabilisierungen bzw. Aufbauten realisieren (Abb. 6). Außerdem gestattet die Biokompatibilität von Zirkondioxid den prä- bzw. intraoperativen Kanalverschluss von devi-



Abb. 6: Mit CeraPost war Komet 1995 innerhalb der Dentalbranche der erste Hersteller weißer Wurzelstifte aus Reinzirkon.

talen Zähnen mit periapikalen Entzündungen bei anschließender Wurzelspitzenresektion.^{16,17} Damit war Komet innerhalb der Dentalbranche der erste Hersteller weißer Wurzelstifte aus Reinzirkon.

Glasfaserverstärktes Komposit

Es sollte nicht lange dauern, bis sich ein neues Material für Wurzelstifte mit erstaunlichen Eigenschaften bewährte: glasfaserverstärktes Komposit. Die daraus gefertigten Wurzelstifte, die sogenannten DentinPosts (Abb. 7), sind konfektionierte konische Wurzelstifte, kompatibel zum ER-System, die durch ihre Transluzenz und Festigkeit bestechen. Wurzelfrakturen sind nahezu ausgeschlossen, weil die Stifte ein dem Dentin ähnliches Elastizitätsmodul besitzen und bei der adhäsiven Applikation eine stressfreie Übertragung der auftretenden Kräfte in die Zahnwurzel zulassen. Der DentinPost X mit ausgeprägtem Retentionskopf wurde sehr schnell zur beliebten Alternative, wenn ein Aufbau auch in tiefer zerstörten Situationen funktionieren sollte (Abb. 8). Dass die Oberflächenbeschaffenheit der Stifte eine enorme Rolle spielt, hatte man

bei Komet bereits mit dem Erfolg der PCR-Stifte erlebt und so sollte auch der DentinPost durch Beschichtung aufgewertet werden. Der DentinPost Coated ist vollständig silikatisiert, silanisiert und mit einer Polymerschicht versehen, um apikal bis koronal identische Grenzflächen zwischen Stift und Komposit zu gewährleisten. Dieser durchgängige Adhäsivverbund wird beim DentinPost Coated beim praktischen Vorgehen durch ein unbe-

Abb. 10: Die BKS-Titanschrauben sind so aufeinander abgestimmt, dass keine zu großen Spannungen im Wurzel-dentin auftreten.



schichtetes Handlingteil ermöglicht, das nach dem Einsetzen durch leichtes Verkanten abgeknickt wird (Abb. 9). Sotiria Markopoulou, Komet Validierungsmanagement, widmete sich anlässlich ihrer Diplomarbeit an der Ingenieur-Fachhochschule Osnabrück der Untersuchung der adhäsiven Verbundfestigkeit verschiedener Befestigungskomposite zu glasfaserverstärkten Wurzelstiften in Abhängigkeit der Stiftoberflächenkonditionierung. Markopoulou: „Allgemein ermittelte Durchschnittswerte maximaler Belastbarkeit, wie sie in der Literatur (Schwickerath, 1992) immer wieder zu finden sind, liegen bei Seitenzähnen und bei Frontzähnen zwischen 190 N und 360 N. Durch die haftvermittelnde Polymerschicht und je nach Befestigungskomposit wurde eine bis zu 250-prozentige Erhöhung der Abzugskraft gegenüber unbeschichteten Stiften erreicht. Weder durch thermische noch durch mechanische Alterung (Simulation der Lagerung beziehungsweise des Einsatzes) ist eine signifikante Veränderung der Haftkraft zu erkennen. Es hat sich also gezeigt, dass der Anwender durch den Einsatz der beschichteten Wurzelstifte die Zuverlässigkeit der Versorgung erhöhen kann.“

Abb. 11: Komet entwickelt für jede Indikation eine Stiftform, die der anatomischen Gegebenheit koronal wie radikulär exakt entspricht.

BKS-Wurzelschrauben

Dr. Bernhard Braun, niedergelassener Zahnarzt in Edenkoben, inspirierte Komet 1989 hinsichtlich des Designs von Wurzelschrauben. Man wusste damals sehr wohl von den möglichen Nachteilen der zylindrischen Form und der Gefahr von Wurzelfrakturen durch Spannungsrisse, aber man schätzte auch die große Retention von Wurzelschrauben im Wurzelkanal, auch wenn aufgrund ungünstiger Wurzelanatomie der Wurzelstift nicht die ideale Länge erreicht. Mit dem BKS-System, einem rationellen Wurzelschraubensystem aus Titan, schaffte es Komet, dass Schrauben in jeder Länge verwendbar sind, da kein Retentionskopf am koronalen Ende vorhanden ist (Abb. 10). Die Instrumente sind so aufeinander abgestimmt, dass keine zu großen Spannungen im Wurzel-dentin auftreten, und eine Zementabflussrinne verhindert Kompression im apikalen Ende.¹⁸

Komet bringt's zusammen

Die Entstehung des Wurzelstiftsystems OptiPost demonstriert, wie es Komet in 90 Jahren Firmenhistorie immer wieder schaffte, die Wünsche aus Hochschule und Praxis in einem Produkt zusammen zu vereinen. Der ehemalige Direktor der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Prof. Dr. Reinhard Marxkors, lehnte vorgefertigte Wurzelstifte eigentlich ab, weil sie nicht seiner Prothetiklehre entsprachen. Vielmehr bevorzugte



Komet im Wandel der Jahrzehnte: Ein frischer Zeitgeist schwingt im neuen Corporate Design mit, Wiedererkennen garantiert!

er gegossene Wurzelstifte, gestand sich jedoch ein, dass die Anfertigung individueller Stiftilays enorm aufwendig ist.¹⁹ Die Lösung sah er gemeinsam mit dem Praktiker Dr. Stefan Neumeyer, Eschlkam, in der Herstellung einer optimalen Form: Durch genaues Studium der Anatomie wurde für jeden Zahntyp aus dem Indikationsbereich eine Stiftform von Komet entwickelt, die der anatomischen Gegebenheit koronal wie radikulär exakt entspricht. Dahinter standen umfangreiche Vermessungen der Wurzel extrahierter natürlicher Zähne, die Prof. Marxkors an seinem Lehrstuhl vornahm (Abb. 11). Heute verbindet OptiPost die Vorteile individuell gefertigter Stifte mit derzeit sparenden, einfachen Applikation konfektionierter Stifte. Das System hat sich in den Zahnarztpraxen sehr gut etabliert: Durch das stufenförmige Design des Stiftschaftes sitzt OptiPost in allen Bereichen des Wurzelkanals wandständig. Die Parallelität der Stiftsegmente in Verbindung

mit diesem wandständigen Stiftsitz sorgt für eine gute mechanische Friktion und somit für eine optimale Retention im Wurzelkanal.

Durch computergestützte Simulationen wurde die Konstruktion der Stifte so gewählt, dass eine optimale Kraftübertragung von der Restauration auf den Zahnstumpferfolgt.

Für den Notfall

Auch für die Notfallversorgung hat sich Komet 1998 komplex aufgestellt: Das RepairPost-System (Abb. 12) nach Dr. Hannes Brandau ist eine elegante Lösung für Patienten, die mit einem frakturierten Stiftaufbau in die Sprechstunde kommen. Dabei wird das Fragment nicht entfernt, sondern ein röhrenförmiger Wurzelstift einfach darübergesetzt. Zwei spezielle Trepanbohrer und drei unterschiedlich dimensionierte Hohlstifte aus Reintitan ermöglichen eine schnelle und kostengünstige Reparatur. Doch es wäre nicht Komet, wenn dieses schlaue Prinzip nicht auch mit anderen Werkstoffen umgesetzt worden wäre: 2006 stellte Komet das RepairPost Fibre-System auf dem Markt vor (Abb. 13). Hier sind die Hohlstifte nicht aus Titan, sondern aus glasfaserverstärktem Komposit gefertigt, das Prinzip ist das gleiche: Nach dem Umbohren des frakturierten Stiftfragments mit einem Trepanbohrer wird der RepairPost Fibre einfach über das umbohrte Stiftfragment gesetzt. Anschließend erfolgt der Stumpfaufbau in gewohnter Weise. Indiziert sind sowohl der RepairPost als auch der RepairPost Fibre bei Zähnen, deren Wurzelkanalfüllmaterial nicht zu entfernen, jedoch ein Stiftaufbau erforderlich ist.

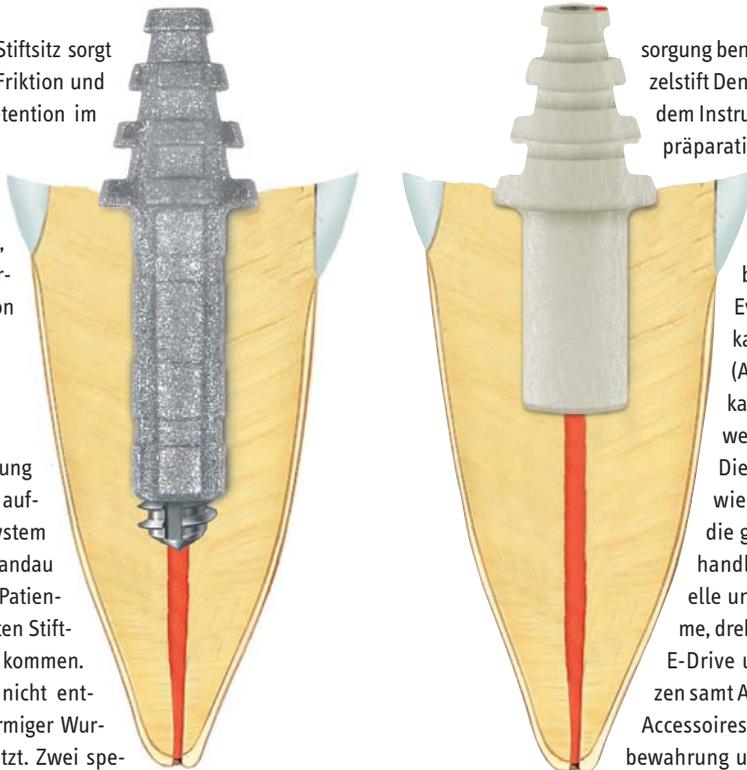


Abb. 12: Bei einem frakturierten Stiftaufbau wird dank des RepairPost-Systems einfach ein röhrenförmiger Wurzelstift über das Fragment gesetzt. – **Abb. 13:** Beim RepairPost Fibre-System sind die Hohlstifte nicht aus Titan, sondern aus glasfaserverstärktem Komposit gefertigt.

Qualität mit System

Was alle Komet-Wurzelstifte verbindet, ist der Systemgedanke. Der kompatible Aufbau der Sets wird innerhalb der enormen Auswahl für den Zahnarzt quasi täglich spürbar:

Die Applikation kann stets mit dem bewährten Instrumentarium des ER-Wurzelstiftsystems durchgeführt werden. „System“ heißt bei Komet aber auch, dass bewährte Wurzelstifte Teil eines ganzen Behandlungsablaufes sind, der mit aufeinander abgestimmten Komet-Produkten sicher umgesetzt werden kann. Ein schönes Beispiel dafür ist aktuell das DentinPost & Core Kit. Dahinter steht ein Koffer, der alles enthält, was der Zahnarzt für die postendodontische Ver-

sorgung benötigt: Angefangen vom Wurzelstift DentinPost Coated samt passendem Instrumentarium für die Stiftbettpräparation über das selbststän-

zende Bonding DentinBond Evo bis hin zum Stiftbefestigungs- und Stumpfaufbaukomposit DentinBuild Evo inklusive hilfreicher Formkappen für den Stumpfaufbau (Abb. 14). Einmal aufgeklappt, kann mit System vorgegangen werden.²⁰

Die IDS 2011 zeigte außerdem, wie umfassend sich Komet für die gesamte endodontische Behandlung aufgestellt hat: manuelle und maschinelle Feilensysteme, drehmomentbegrenzte Antriebe E-Drive und EndoPilot,²¹ Schallspitzen samt Aircaler SF1LM,²² praktische Accessoires für die Instrumentenaufbewahrung und -archivierung u.v.m. Für den Zahnarzt und die Assistenz bedeutet dies, aus einem Volls Sortiment wählen zu können. Karl-Heinz Danger, seit 1985 Leiter des Ressorts Forschung und Entwicklung in Lemgo: „Dass Zahnärzte mit Komet-Wurzelstiften pure Qualität in Händen halten, bestätigt die Tatsache, dass wir seit 2000 alle Titanwurzelstifte aus Reintitan in ‚Medical Grade‘ verwenden. Das ist von den physikalischen Eigenschaften her gesehen das am besten geeignete Reintitan für diese Anwendungszwecke.“ Schließlich gilt es, ein Qualitätsniveau zu halten, das sich durch 90 Jahre Firmengeschichte wie ein roter Faden zieht. Die Komet-Hauptgesellschafterin Klara Niehus bringt es bis heute mit dem Leitspruch auf den Punkt: „Was wir machen, das machen wir richtig.“ ◀



kontakt

Komet Dental
Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG
Trophagener Weg 25
32657 Lemgo
Tel.: 05261 701-700
E-Mail: info@kometdental.de
www.kometdental.de



Abb. 14: Das DentinPost & Core Kit enthält alles in einem Koffer, was für die postendodontische Versorgung benötigt wird.