

# Anforderungen an eine passende Zahnpasta

J. von Hinckeldey, A. Tolle, N. Schlüter, J. Klimek, C. Ganss

Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde des Medizinischen Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Justus-Liebig-Universität Giessen

**Dentale Erosionen entstehen durch die direkte Einwirkung von Säuren auf Zahnoberflächen ohne Beteiligung von Mikroorganismen (Abb. 1). Durch die chronische Säureexposition kommt es zu einem Mineralverlust, der von außen nach innen fortschreitet. Bei initialen kariösen Läsionen ist die Zone des größten Mineralverlustes unterhalb einer pseudointakten Oberflächenschicht lokalisiert. Durch diese strukturellen Gegebenheiten ist eine Remineralisation einer solchen Läsion prinzipiell möglich. Auf der erosiv veränderten Zahnoberfläche sind dagegen zwar mineralische Präzipitationen denkbar, Remineralisationsprozesse im eigentlichen Sinne finden jedoch nicht statt. Oberflächlich verbleibt lediglich eine teilweise demineralisierte Schicht (Abb. 2), mit verringerter Mikrohärtigkeit [1]. Die erodierte Zahnhartsubstanz ist somit weniger widerstandsfähig gegenüber mechanisch verursachten Substanzverlusten (Abrasion) als die nicht erosiv veränderte Zahnhartsubstanz.**

Die Basisversorgung mit Fluoriden zur Kariesprophylaxe erfolgt in Deutschland über fluoridhaltige Zahnpasten. Auch zur Erosionsprophylaxe ist die Zahnpastenfluoridierung bei moderaten alltäglichen Säureinflüssen sicherlich meist ausreichend. Dennoch treten beispielsweise bei Personen mit vermehrten Säureexpositionen trotz dieser Basisversorgung klinisch manifeste Erosionen auf. Es stellt sich daher die Frage, welche Anforderungen an Zahnpasten für diese Personengruppen gestellt werden müssen.

Die Eigenschaften von Zahnpasten lassen sich unter anderem durch die Abrasivität sowie durch die enthaltenen Wirkstoffe unterscheiden.

Die Abrasivität einer Zahnpaste auf gesundem Schmelz wird durch den REA-Wert beschrieben, der RDA-Wert ist ein Maß für die Abrasivität einer Zahnpaste auf gesundem Dentin. Beide korrelieren allerdings nicht miteinander und es ist unklar, inwieweit diese Werte für die Abrasivität auf erosiv veränderten Zahnhartsubstanzen sowohl unter Laborbedingungen als auch unter klinischen Bedingungen relevant sind. In einem Laborversuch zeigte sich, dass der erosiv-abrasive Substanzverlust im Schmelz durch den Zusatz von Abrasiva zu Zahnpasten zwar prinzipiell erhöht wird. Jedoch zeigten sich keine eindeutigen Unterschiede

zwischen Zahnpasten mit mittlerem und hohem REA-Wert [2] beziehungsweise für fluoridfreie Zahnpasten unterschiedlicher Abrasivität [3]. Dentin hat insgesamt eine geringere Mikrohärtigkeit als Schmelz und ist somit grundsätzlich anfälliger für Abrasionen. In verschiedenen Studien zeigte sich für Dentin so auch ein Zusammenhang zwischen der Abrasivität der untersuchten Zahnpasten und der Höhe eines erosiv-abrasiv bedingten Substanzverlustes [4, 5]. Daher sollte Patienten mit manifesten Erosionen mit freiliegendem Dentin von der Verwendung einer hochabrasiven Zahnpaste abgeraten werden.

Neben Abrasiva enthalten Zahnpasten verschiedene Wirkstoffe, die unterschiedliche Effekte zeigen können. Herkömmliche fluoridhaltige Zahnpasten führen auf der Zahnoberfläche zu einer Ausfällung von  $\text{CaF}_2$ -ähnlichen Präzipitaten [6, 7]. Diese Auflagerungen sind unter erosiven Bedingungen relativ leicht säurelöslich und bieten nur bedingt Schutz vor erosiven Säureeinwirkungen [8, 9]. Eine zentrale Anforderung an eine geeignete antierosive Zahnpaste wäre daher, Beschichtungen auf der Zahnoberfläche zu etablieren, die unter erosiven und abrasiven Bedingungen stabiler als die  $\text{CaF}_2$ -ähnlichen Präzipitate sind. Das könnte zum einen durch andere, säureresistentere mineralische Präzipitate, aber beispielsweise auch durch Biopolymere erzielt werden.

Nach der Applikation von zinnhaltigen Mundhygieneprodukten können zinnrei-

che mineralische Niederschläge in Form von komplexen Zinn-Phosphat-Verbindungen auf der Zahnoberfläche nachgewiesen werden [9, 10]. Diese sind deutlich weniger säurelöslich als  $\text{CaF}_2$ -ähnliche Präzipitate [11]. Durch wiederholte Säureexpositionen kommt es zusätzlich durch komplexen Demineralisations- und Repräzipitationsvorgängen zur Einlagerung von schwer löslichen, zinnhaltigen Verbindungen in die äußeren Schichten der Zahnhartsubstanz [10]. Für zinn- und fluoridhaltige Mundspüllösungen konnte daher eine den konventionellen Fluoriden überlegene Effektivität sowohl unter Labor- als auch unter Mundbedingungen nachgewiesen werden. Aber auch für Zahnpasten wurde eine im Vergleich zu einer konventionellen Fluoridzahnpaste bessere antierosive Wirksamkeit eines zinnfluoridhaltigen Testproduktes gezeigt [12, 13].

Einige Zahnpasten enthalten als Wirkstoff nanokristalline Formen von Hydroxylapatit. Diese sollen zu Präzipitaten und Remineralisationsprozessen auf der erodierten Zahnoberfläche führen und eine Reparatur der Zahnhartsubstanz erreichen. Hydroxylapatitpräzipitate sind allerdings bekanntermaßen unter sauren Bedingungen gut löslich. Zusätzlich gibt es keine Hinweise darauf, dass die nanokristallinen Formen in dieser Hinsicht andere Eigenschaften aufweisen. Deshalb ist ein nennenswerter erosionsprotektiver Effekt von Zahnpasten mit solchen Zusätzen unwahrscheinlich [14].

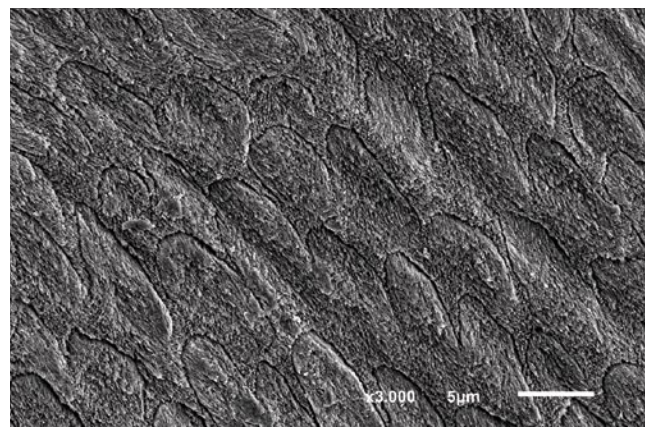
Die Erosivität von Säuren kann durch den Zusatz von Biopolymeren gesenkt werden [15, 16], daher könnte die Anwendung von Biopolymeren in Zahnpasten ebenfalls eine Option zur Erhöhung der erosionsprotektiven Wirksamkeit darstellen. Erste Versuche zeigten, dass möglicherweise ein protektiver Film auf der Zahnoberfläche entsteht und somit die erosive Demineralisation [15] sowie die Reduktion der Mikrohärtigkeit verringert wird [16].

In der letzten Zeit wurden verschiedene Zahnpasten auf den Markt gebracht, die von den Herstellern aufgrund spezieller

Erstveröffentlichung in: Prophylaxedialog. Zeitschrift für Oralprävention in der Praxis. Ausgabe 2010, S. 18–20 (Mit freundlicher Genehmigung der GABA GmbH, Lörrach)



**Abb. 1** Klinisches Erscheinungsbild von Erosionen. Der Defekt ist in der Ausdehnung breiter als tief, muldenförmig und matt. Typisch ist der intakte Schmelzrand entlang der Gingiva.



**Abb. 2** Histologisches Bild von erodiertem Schmelz. Die ultrastrukturellen Veränderungen sind mit dem klassischen Ätzmuster vergleichbar und gehen mit einer verminderten Oberflächenhärte einher [19].

Inhaltsstoffe oder höherer Bioverfügbarkeit von Fluorid als besonders effektiv gegen Erosionen/Abrasionen ausgewiesen werden. In einem Laborversuch wurde die Wirksamkeit von einigen dieser speziellen, zum Teil fluoridfreien Zahnpasten mit der von herkömmlichen NaF-haltigen Pasten verglichen. Es konnte gezeigt werden, dass durch ein Putzen mit den NaF-haltigen Zahnpasten auf erodierten Zahnoberflächen der Substanzverlust zumindest nicht erhöht wird. Die speziellen Zahnpasten mit Fluorid waren den konventionellen Fluoridzahnpasten allerdings nicht überlegen. Die fluoridfreien Produkte mit nanokristallinem Hydroxylapatit als Wirkstoff zeigten sogar einen höheren Substanzverlust. In diesem Versuch wurden ebenfalls zinn- und fluoridhaltige Produkte untersucht. Verglichen mit den fluoridhaltigen Zahnpasten ergab sich nur für einige dieser Produkte eine bessere Wirksamkeit [17, 18].

Zahnpasten mit spezieller antierosiver Wirkung könnten somit für Personen, die häufig erosive Getränke oder Nahrungsmittel konsumieren, aber auch für Personen, die bereits leichte Erosionen haben, grundsätzlich als Präventionsmaßnahme dienen. Insgesamt zeigt sich aber, dass die derzeit auf dem Markt befindlichen Zahnpasten mit der Indikation zur Erosionsprophylaxe den herkömmlichen Zahnpasten nicht überlegen sind. Daher wäre eine Produktentwicklung vielversprechend, die die protektiven Eigenschaften von Fluoridzahnpasten mit denen von beispielsweise Zinn als derzeit bestem antierosiven Wirkstoff sowie einem Biopolymer verbindet und somit einen verbesserten erosionsprophylaktischen Effekt aufweist.

### Literatur

- Lussi A, Jaeggi T, Jaeggi-Schärer S. Prediction of the erosive potential of some beverages. *Caries Res* 1995;29:349-54.
- Wiegand A, Schwerzmann M, Sener B, Magalhaes AC, Roos M, Ziebolz D, et al. Impact of toothpaste slurry abrasivity and toothbrush filament stiffness on abrasion of eroded enamel - an in vitro study. *Acta Odontol Scand* 2008;66:231-5.
- Hara AT, Gonzalez-Cabezas C, Creeth J, Parmar M, Eckert GJ, Zero DT. Interplay between fluoride and abrasivity of dentifrices on dental erosion-abrasion. *J Dent* 2009;37:781-5.
- Hooper S, West NX, Pickles MJ, Joiner A, Newcombe RG, Addy M. Investigation of erosion and abrasion on enamel and dentine: a model in situ using toothpastes of different abrasivity. *J Clin Periodontol* 2003;30:802-8.
- Wiegand A, Kuhn M, Sener B, Roos M, Attin T. Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *J Dent* 2009;37:480-4.
- Nelson DGA, Jongebloed WL, Arends J. Morphology of enamel surfaces treated with topical fluoride agents: SEM considerations. *J Dent Res* 1983;62:1201-8.
- Øgaard B. CaF<sub>2</sub>-formation: cariostatic properties and factors of enhancing the effect. *Caries Res* 2001;35 (suppl.):40-4.
- Ganss C, Schlueter N, Klimek J. Retention of KOH-soluble fluoride on enamel and dentine under erosive conditions--A comparison of in vitro and in situ results. *Arch Oral Biol* 2007;52:9-14.
- Ganss C, Schlueter N, Hardt M, Schattenberg P, Klimek J. Effect of fluoride compounds on enamel erosion in vitro - a comparison of amine, sodium and stannous fluoride. *Caries Res* 2008;42:2-7.
- Schlueter N, Hardt M, Lussi A, Engelmann F, Klimek J, Ganss C. Tin-containing fluoride solutions as anti-erosive agents in enamel: an in vitro tin-uptake, tissue-loss, and scanning electron micrograph study. *Eur J Oral Sci* 2009;117:427-34.
- Babcock FD, King JC, Jordan TH. The reaction of stannous fluoride and hydroxyapatite. *J Dent Res* 1978;57:933-8.
- Hooper SM, Newcombe RG, Faller R, Eversole S, Addy M, West NX. The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: studies in situ and in vitro. *J Dent* 2007;35:476-81.
- Young A, Thrane PS, Saxegaard E, Jonski G, Rölla G. Effect of stannous fluoride toothpaste on erosion-like lesions: an in vivo study. *Eur J Oral Sci* 2006;114:180-3.
- Klimek J, Schlueter N, Dietz C, Ganss C. Zur wissenschaftlichen Effizienz von Nano-Hydroxylapatit in Zahnpasten. *ZM* 2010;100:60-4.
- Barbour ME, Shellis RP, Parker DM, Allen GC, Addy M. An investigation of some food-approved polymers as agents to inhibit hydroxyapatite dissolution. *Eur J Oral Sci* 2005;113:457-61.
- Beyer M, Reichert J, Heurich E, Jandt KD, Sigusch BW. Pectin, alginate and gum arabic polymers reduce citric acid erosion effects on human enamel. *Dent Mater* 2010;26:831-9.
- Neutard L, Schlueter N, Grunau O, Klimek J, Ganss C. Fluoride toothpastes and special anti-erosive formulations: Effects on enamel. *Caries Res* 2010;44:239 (Abstr.).
- von Hinckeldej J, Ganss C, Fickenscher V, Klimek J, Schlueter N. Fluoride toothpastes and special anti-erosive formulations: Effects on dentine. *Caries Res* 2010;44:239 (Abstr.).
- Meurman JH, Frank RM. Progression and surface ultrastructure of in vitro caused erosive lesions in human and bovine enamel. *Caries Res* 1991;25:81-7.

Judith von Hinckeldej  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive  
Zahnheilkunde des Medizinischen Zentrums für  
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Justus-Liebig-  
Universität Giessen  
Schlangenzahl 14  
35392 Giessen

**Der offizielle  
Online-Shop**  
[www.thieme.de](http://www.thieme.de)  
Thieme

# Auch nach vier Jahren keine postoperativen Hypersensibilitäten

**Postoperative Beschwerden nach adhäsiver Befestigung indirekter Restaurationen stellen ein ernstes Problem in der Restaurativen Zahnheilkunde dar [1]. Der Auswahl eines geeigneten Adhäsivsystems kommt daher große Bedeutung zu. Wie eine aktuelle prospektive klinische Studie [2] belegt, bietet das bewährte Etch-&-Rinse-Adhäsiv XP Bond – durch die Kombination mit SCA und Calibra selbsthärtend einsetzbar – auch 4 Jahre nach Insertion von Inlays oder Onlays ausgezeichneten Schutz vor postoperativen Hypersensibilitäten. Das Adhäsiv zeichnet sich weiter durch seine Technikunempfindlichkeit und universelle Einsetzbarkeit in der restaurativen Zahnheilkunde aus.**



Bei der adhäsiven Befestigung indirekter Restaurationen an vitalen Zähnen sind postoperative Beschwerden ein häufig auftretendes und gefürchtetes Phänomen [1]. Es besteht daher weithin der Wunsch nach einem Bonding-System, das Sicherheit vor postoperativen Hypersensibilitäten bietet. Um Probleme bei der Einpassung zu vermeiden, fällt die Wahl meist auf ein dualhärtendes Adhäsiv, welches die Befestigung ohne separate Lichthärtung der Adhäsivschicht erlaubt.

Das technikunempfindliche Etch-&-Rinse-Adhäsiv XP Bond (Dentsply DeTrey) gewährleistet in Verbindung mit SCA (Self Cure Activator; Dentsply DeTrey) und dem Kompositzement Calibra (Dentsply DeTrey) die sichere chemische Polymerisation auch unter lichtundurchlässigen Restaurationen. Ob hierbei postoperative Beschwerden zu erwarten sind, beantwortet die nachfolgend vorgestellte prospektive Studie [2] von Prof. Marco Ferrari, School of Dental Medicine, Policlinico Le Scotte, Siena, Italien. Sie basiert auf 4-jährigen klinischen Beobachtungen und wird derzeit fortgesetzt.

## Material und Methoden

Bei 38 Patienten wurden insgesamt 53 Inlays und Onlays eingesetzt. Die Probanden, Männer und Frauen im Alter von 18 bis 60 Jahren, zeichneten sich durch gute allgemeine und parodontale Gesundheit aus. Außerdem waren sie zuvor auf ihre individuelle Schmerzempfindlichkeit getestet worden; nur solche Patienten, die auf einer visuellen Analogskala (VAS) von 0 („ohne Schmerzempfindung“) bis 10

(„unerträglicher Schmerz“) Werte zwischen 1 und 4 angegeben hatten, kamen in die Auswahl. Zu Beginn sowie bei den Recall-Terminen wurde der Gingivalstatus im Bereich der Restaurationen erfasst. Außerdem wurden die Probanden auf mögliche postoperative Sensibilitäten während der Recalls geprüft. Diese fanden 2 Wochen, 6 Monate, 1, 2, 3 und 4 Jahre nach Befestigung der Versorgungen statt.

Zu Studienbeginn zwischen März und April 2006 – nach Exkavation, Präparation und Abformung der Zähne – erhielten die Patienten provisorische Restaurationen. Nach 1 Woche wurden ihnen jeweils 1 oder 2 definitive Empress-II-Restaurationen als Inlay oder Onlay eingesetzt und adhäsiv befestigt. Dazu wurde das selbstpolymerisierende Befestigungssystem aus XP Bond, SCA und Calibra nach Herstellervorschrift angewendet. Der Status postoperativer Sensibilität, mittels Kalt- und Warmreizung sowie per Luftbläser getestet, war anschließend anhand der VAS dokumentiert worden. Als weitere Parameter nach USPHS-Kriterien wurden bei den Recall-Terminen der Tragekomfort unter Funktion, Stabilität und Dauerhaftigkeit der Versorgung untersucht. Ergänzend geprüft wurden dabei auch die klinischen Parameter Randverfärbung und -integrität, Sekundärkaries, Frakturen, Vitalität, Retention und Approximalkontakt.

Als Null-Hypothese galt, dass das selbsthärtende Adhäsiv-Komposit-System über die Dauer von 4 Jahren postoperative Sensibilitäten nicht verhindern könne.

## Ergebnisse

Nach 3 Jahren konnten 51 Restaurationen re-evaluiert und unter anderem nach Ryge-Kriterien klassifiziert werden. Es wurden keine postoperativen Sensibilitäten festgestellt. Sämtliche Restaurationen waren klinisch akzeptabel.

Die nächste Überprüfung zum 4-Jahres-Recall ergab ebenfalls keine postoperativen Sensibilitäten bei allen 49 der dort vorgestellten Restaurationen. Insgesamt zeigten auch nach 4 Jahren alle Restaurationen in situ ein klinisch akzeptables Ergebnis.

## Diskussion

Die Ergebnisse bestätigen, dass das selbsthärtende Adhäsiv-Komposit-System im Zeitraum von 4 Jahren nach adhäsiver Befestigung der keramischen Restaurationen vor postoperativen Hypersensibilitäten schützt. Die Null-Hypothese konnte widerlegt werden.

Die in der Studie verwendeten Befestigungskomponenten bieten in ihrer Kombination den Vorteil, dass weder die Adhäsivschicht noch der Kompositzement lichtgehärtet werden müssen. Bei vielen anderen dualhärtenden Adhäsiv-Systemen kann dagegen die meist notwendige separate Lichthärtung der Adhäsivschicht zu Problemen bei der Passgenauigkeit führen und so das Einsetzen der Restaurationen erschweren. Auch ist eine vollständige Lichthärtung der Adhäsivschicht in tiefen und verwinkelten Kavitäten oder im Wurzelkanal nicht gewährleistet, da das Licht nicht alle Stellen sicher erreicht. Die Kombination aus XP Bond, SCA und Calibra bietet die für indirekte Restaurationen wichtigen Vorzüge eines vollständig selbstpolymerisierenden Befestigungssystems. Durch die Mischung von XP Bond mit SCA werden Komponenten aktiviert, die dann zusammen mit Calibra

eine vollständige chemische Aushärtung bewirken und einen sicheren Verbund zu Schmelz und Dentin herstellen.

### Schlussfolgerung und Fazit

Die klinische Studie von Ferrari et al. [2] zeigt laut Dentsply, dass XP Bond in Verbindung mit SCA und Calibra ein zuverlässiges selbstpolymerisierendes Adhäsiv-System darstellt, welches auch nach 4 Jahren keine postoperativen Beschwerden aufweist und klinisch akzeptable Er-

gebnisse von indirekten Restaurationen sicher gewährleistet.

Ein 2. wichtiger Vorteil des verwendeten Etch-&-Rinse-Adhäsivs besteht in seiner universellen Einsetzbarkeit. Es ist für alle direkten und indirekten Restaurationen geeignet. Seine hohe Technikunempfindlichkeit gewährleistet auch bei unterschiedlichen Feuchtigkeitsgraden des Dentins herausragende Haftwerte und prädestinieren dieses Etch-&-Rinse-Adhäsiv für die anspruchsvolle restaurative Zahnheilkunde.

### Literatur

- 1 Milleding P et al. Ceramic inlay systems: Some clinical aspects. J Oral Rehabil 1995; 22: 571–580
- 2 Ferrari M et al. XP Bond in self-cure mode: Used for luting porcelain restorations: 4-year recall. 2010

### Korrespondenzadresse

Gerhard Frensel  
Mentzhauser Straße 67  
26939 Ovelgönne

## 16. Marketing-Kongress

# Wirklichkeit ist nie Wahrheit

Wer ist ich, bin ich ICH? Dieser schicksalhaften Frage stellte sich der 16. Degudent-Marketing Kongress im Januar in Frankfurt. Über 500 Zahntechniker und auch einige Zahnärzte verfolgten gespannt, welche Antworten die exzellent ausgesuchten Referenten wohl finden würden. Eingestimmt auf das Tagungsthema wurden die Zuhörer schon beim „Platznehmen“. Anstatt eines Pfefferminz lag ein kleiner Spiegel auf der Sitzfläche. „Der Blick in den morgendlichen Spiegel ist die 1. Konfrontation des Tages mit meinem Ich, und gehört zur eigenen Standortbestimmung“, begrüßte die Kongress-Moderatorin Brigitte Bastgen das Auditorium, und gab damit das Stichwort für den Führungskräfte-Trainer Dieter Lange, der mit brillanter Rhetorik in Nullkommanichts die Vorstellungen vom eigenen ICH über den Haufen warf; da wir nie die sind, die wir glauben zu sein. Jeder lebt in seiner eigenen Wahrnehmung, die aber nicht mit der Wirklichkeit gleich zu setzen ist, denn das, was wir als Wirklichkeit ansehen, ist niemals Wahrheit. Es gibt keine Wahrheit. In diesem Zusammenhang erklärte er, dass Lebenskrisen oder Probleme eben nur Wahrnehmungskrisen sind. Besonders gut hat mir sein Motto gefallen: Leben in der Akzeptanz dessen was ist, bedeutet Glück. Wie sich das ICH in der Körpersprache ausdrückt bzw. ausdrücken kann, diskutierte Stefan Spies. Als Opern- und Schauspielregisseur sowie Dozent an der Hochschule für Musik und Theater in München lehrte er



die Sensibilität für nonverbale Kommunikation. Wie das eigene Auftreten in brisanten beruflichen Situationen optimiert und dabei authentisch (!) bleiben kann, erklärte er an gespielten kleinen Szenen auf der Bühne und ließ das Auditorium über die Wirkung entscheiden. Er riet, über ein positives Gefühl eine innere Vorstellung zu erzeugen, den entstehenden Impuls nach „außen“ zu tragen und dadurch zu seiner Körpersprache zu finden, denn der Gedanke lenkt den Körper. Zu diesem Themenkomplex passte auch vorzüglich das Fazit, das die Coaching-Expertin Sabine Asgodom aus ihrem Vortrag zog: Wenn du dein Schick-

sal nicht ändern kannst, ändere deine Einstellung. Die 3 Referenten bilden nur eine kleine Auswahl aus dem spannenden Programm, aber sie haben mich am meisten beeindruckt und inspiriert.

Etwas Fachliches gab es natürlich auch: Im vorgeschalteten zahntechnischen Fachkongress „Faszination Prothetik“ standen Themen zu Vollkeramik, Implantatprothetik und Frontzahnästhetik auf der Agenda.

Neue und vor allem andere Blickwinkel auf den Beruf und auf die eigene Person zeichnen die Marketing-Kongresse aus, die alle 2 Jahre stattfinden. Dieser war wieder besonders gelungen. Gi/ZWR