

## Licht und Laser oder doch lieber Schiene oder Pinsel?

### Bewertung neuer Applikationsmethoden in der externen Bleichtherapie vitaler Zähne

Annette Wiegand, Wolfgang Buchalla, Thomas Attin  
Quelle: *zm* Nr. 10/2006 (Zahnärztliche Mitteilungen)

*In verschiedenen Journalen finden sich zunehmend Berichte über die erfolgreiche Anwendung von externen Aufhellungstherapien verfärbter Zähne unter Einbeziehung neuer Verfahren wie der Applikation von Licht bzw. Laser sowie der Verwendung so genannter «paint-on»-Produkte.*

Die verschiedenen Anwendungen scheinen bei der Bleichtherapie mittlerweile einen festen Platz neben dem etablierten Verfahren des Schienenbleichens mit Carbamidperoxidhaltigen Präparaten oder des Zahnbleichens mit Peroxid-beschichteten Folien zu haben. So können Aufhellungstherapien im Rahmen komplexer Behandlungsfälle zur Harmonisierung der Zahnfarben im Frontzahnggebiet indiziert und erfolgreich sein (Abb. 2 und 3). Allerdings lassen sich nicht alle Arten von Zahnverfärbungen mit einer Aufhellungstherapie entfernen. So erweisen sich Amalgamtätowierungen der Zähne i. d. R. als resistent gegenüber einer Bleichtherapie (Abb. 4).

Der vorliegende Artikel soll neben einem kurzen Überblick über den aktuellen Stand etablierter Verfahren, wie das Bleichen mit Schienen oder Folien, zu weiteren Anwendungen, wie dem licht-/laser-unterstützten Bleichen sowie der Verwendung vom «paint-on»-Produkten, Stellung beziehen.

#### Aktueller Stand zu Schienen- und Folienbleichverfahren

Die Aufhellungstherapie mit Carbamidperoxid-Gelen oder Peroxidbeschichteten Folien ist in der wissenschaftlichen Literatur gut dokumentiert. Eine Med-



Abb.1 Exogene Farbstoffe können z. T. sehr tief in die Zahnhartsubstanz eindringen, wobei im Besonderen die Diffusion von Farbpigmenten in freiliegende Dentinareale zu markanten Verfärbungen führen kann.



Abb.2 Oben: Zustand nach beendeter kieferorthopädischer Therapie mit Restlücken im Frontzahnbereich. Die dunkleren Eckzähne 13 und 23 stehen an Position der Zähne 12 und 22. Vor Umformung der dunkleren Eckzähne war eine Aufhellungstherapie indiziert. Unten: «In-office»-Aufhellung der dunklen Eckzähne vor mit einem 35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Gel. Zusätzlich wendete die Patientin über zwei Wochen ein «paint-on»-Präparat gezielt auf den Zähnen 13 und 23 an.

line-Recherche unter den Suchworten «(carbamide AND peroxide) OR (foil AND peroxide) AND teeth» ergab gut 260 Eintragungen, wobei viele Laborstudien, aber auch zahlreiche klinische Studien ermittelt wurden. Die klinischen Studien und die Erfahrung der Autoren zeigen, dass mit diesen Verfahren verlässliche Ergebnisse zu erzielen sind<sup>1-6</sup> (Abb. 5). Die in klinischen Untersuchungen beschriebenen möglichen, lokalen Nebenwirkungen (v.a. Zahnhypersensibilitäten) sind i. d. R. reversibel und von kurzer Dauer. Eine uneinheitliche, teilweise verwirrende Datenlage ergibt sich bei der Beurteilung, ob Carbamidperoxid- oder peroxidhaltige Präparate einen negativen Einfluss auf die Zahnhartsubstanzen haben. Es liegen zum einen Studien vor, die



Abb.3 Oben: Ansicht nach erfolgter Aufhellungstherapie und Lateral-Verbreiterung der Zähne 11 und 21 mit Komposit. Unten: drei Wochen nach Abschluss der Aufhellungstherapie erfolgte die Umformung der Zähne 13 und 23 in laterale Schneidezähne mit Komposit (Behandler: ATTIN).

eine Erweichung, verminderte Frakturabilität, reduzierten Abrasionswiderstand oder erhöhte Karies- bzw. Erosionsanfälligkeit der gebleichten Zahnhartsubstanz zeigen<sup>7-28</sup>. Zum anderen gibt es Untersuchungen, in denen diese Beobachtungen nicht bestätigt werden konnten<sup>29-34</sup>. Festzuhalten ist allerdings, dass es zurzeit keine Hinweise aus klinischen Studien oder Fallbeobachtungen gibt, in denen am Patienten Schäden der gebleichten Zahnhartsubstanz beobachtet wurden<sup>35</sup>. Zahnaufhellungspräparate auf Carbamidperoxid- oder Peroxidbasis werden im Hinblick auf das Risiko möglicher oraler Karzinome als sicher eingestuft<sup>36</sup>.

Für alle Bleichtherapien liegt allerdings ausreichende Evidenz vor, dass Bleichpräparate zur oberflächlichen Erweichung von Restaurationen aus z. B. Komposit aus Glasionomerzement oder zur verstärkten Freisetzung von Quecksilber aus Amalgamfüllungen führen können (s. Übersichtsarbeit von ATTIN et al., 2004<sup>37</sup>). Für die praktische Tätigkeit ist der Hinweis wichtig, dass der Haftverbund von Adhäsiven an gebleichter Zahnhartsubstanz vorübergehend reduziert ist<sup>38-54</sup>. Es wird deshalb empfohlen, Komposit- oder Glasionomerzement-Restaurationen erst 1-3 Wochen nach Abschluss einer Bleichtherapie vorzunehmen. Dies schliesst selbstverständlich das adhäsive Befestigen von kieferorthopädischen Brackets mit ein. In dieser Phase sollen noch im Zahn verbliebene Reste an Sauerstoff (aus den Peroxiden) die Möglichkeit haben, abgebaut zu werden oder aus dem Zahn heraus zu



Abb. 4 Silberoxide aus Amalgam können zu Zahnverfärbungen führen, die, wie in diesem Fall (links Ausgangszustand), weder durch die zunächst durchgeführte interne noch die anschliessend vorgenommene externe Aufhellungstherapie (Bildmitte) beeinflusst werden konnte (rechts: Abschlussbefund).



Abb. 5 Erfolgreiche externe Aufhellungstherapie. Links: Ausgangsbefund (Zahnfarbe Vita D3), rechts: Abschlussbefund zwei Wochen nach Beendigung der Therapie (Zahnfarbe Vita D2). Die Aufhellung wurde durch eine zweiwöchige Anwendung peroxidhaltiger Folien durchgeführt.

diffundieren. Verbliebene Sauerstoffreste werden dafür verantwortlich gemacht, dass die aufgetragenen Adhäsive nicht ausreichend aushärten, da eine Sauerstoffinhibition der Polymerisation vorliegt. Verbliebene Sauerstoffreste können aber auch durch Applikation von Katalase- oder 10% Natriumascorbat-Lösungen aufgelöst werden, nach deren Anwendung die Platzierung einer adhäsiv verankerten Restauration auch an frisch gebleichter Zahnhartsubstanz möglich ist<sup>55-59</sup>.

#### Vergleich von «in-office»-Systemen mit häuslichen Anwendungen («home-bleaching»)

Die überwiegende, meist erfolgreiche Darstellung der «in-office»-Verfahren beschränkt sich vorwiegend auf Fallberichte oder Studien, in denen kein Vergleich zu bewährten Methoden, wie z.B. «home-

bleaching»-Verfahren, vorgenommen wurde<sup>60-64</sup>. Aber auch in einer klinischen, vergleichenden Untersuchung konnten AUSCHILL et al.<sup>65</sup> zeigen, dass sowohl mit einem niedrig konzentrierten Schienenbleichverfahren (10% Carbamidperoxid), einem Folienverfahren (5,3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) sowie einem «in-office»-Verfahren (35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ohne Hitzeapplikation) eine Aufhellung von Zähnen um sechs Farbstufen auf der Vita-Farbskala erzielt werden kann. Dabei war der gewünschte Aufhellungseffekt am schnellsten mit dem «in-office»-Verfahren zu erzielen, bei dem durchschnittlich 3,1+0,5 Anwendungen zu je 15 min nötig waren (Folie: 31,8+6,6 Anwendungen zu je 30 min; Schiene: 7,1+1,9 Anwendungen zu je 8 h über Nacht). Die Häufigkeit und Ausprägung von Nebenwirkungen, wie Zahnhypersensibilitäten und Gingivairritationen, wurden von den Patienten für die drei Verfahren nicht un-

terschiedlich angegeben. Dennoch war die Akzeptanz des gewählten Verfahrens bei den Probanden der Schienengruppe etwas besser als bei den beiden übrigen Gruppen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von AUSCHILL et al.<sup>65</sup> führte die vierzehntägige, nächtliche Anwendung eines Schienenverfahrens mit 10% Carbamidperoxid in einer weiteren Studie zu einem geringeren Aufhellungseffekt als die «in-office»-Anwendung eines hochkonzentrierten Präparates (35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ohne Hitzeapplikation)<sup>66</sup>. In dieser Studie wurden in einem interessanten «split-mouth»-Design die beiden Bleichverfahren an unterschiedlichen Frontzähnen desselben Patienten durchgeführt, wobei die «in-office»-Anwendung insgesamt sechs Mal für je 10 min an zwei Behandlungstagen vorgenommen wurde (Abb. 6).

#### Hitzeaktivierung mit Licht oder Laser

Zur Beschleunigung der Aufhellung kann eine zusätzliche Aktivierung des Bleichpräparates mit Wärme- oder Lichtapplikation erfolgen. Zunehmend finden sich in nicht wissenschaftlichen, aber auch in wissenschaftlichen Zeitschriften Fallberichte, Studiendarstellungen oder Übersichtsartikel, in denen über die Effektivität von aktivierten, wie licht-, hitze- oder laseraktivierten, externen Aufhellungsverfahren für vitale Zähne berichtet wird<sup>67-70</sup>. Dabei geht die Berichterstattung z.T. so weit, dass herkömmliche Bleichverfahren mit geringer konzentrierten Bleichpräparaten unter Verwendung von Schienen als schädlich dargestellt werden, wohingegen die Anwendung einer Laseraktivierung als schonendes Verfahren charakterisiert wird<sup>71</sup>. In Bezug auf interne Aufhellungsverfahren für avitale, verfärbte Zähne ist bekannt, dass die Anwendung einer Hitzeaktivierung das Risiko für das Auftreten externer, zervikaler Resorptionen erhöht<sup>72, 73</sup>.

#### Wirkungsweise von Licht und Laser zur Aktivierung

Bei der Einstrahlung von Licht auf ein Bleichgel wird ein geringer Teil des Lichtes vom Bleichgel absorbiert und hierdurch in Wärme umgewandelt. Dies dürfte der hauptsächliche Wirkmechanismus aller photokatalytischen Bleichverfahren sein. Um die Lichtabsorption und damit die Erzeugung von Wärme im Bleichgel zu erhöhen, werden Bleichgele mit Farbstoffzusatz angeboten. Der orange-rote Farbstoff Karotin zum Beispiel absorbiert blaues Licht besonders gut und findet sich daher in einigen Bleichgelen, die mit der Option für eine Lichtaktivierung angebo-

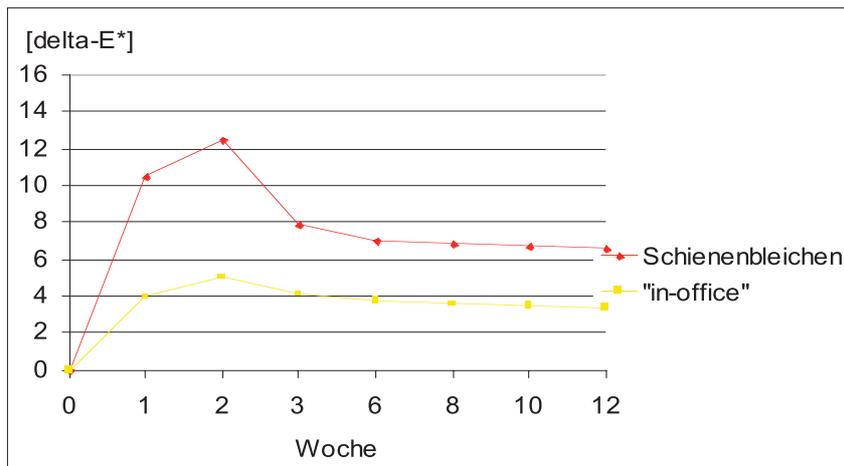


Abb. 6 Farbveränderungen (delta-E) nach Anwendung eines Schienenverfahrens mit 10% Carbamidperoxid und der «in-office»-Anwendung eines hochkonzentrierten Präparates (35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ohne Hitzeapplikation). Die beiden Therapieformen wurden beim selben Patienten im split-mouth-design in einem Zeitraum von zwei Wochen angewendet und über weitere zehn Wochen nachuntersucht (nach Studie: ZEKONIS et al., 2003<sup>66</sup>).

ten werden. Anderen Bleichgelen sind feinste Silica-Partikel zugemischt, wodurch eine leicht bläuliche Farbe entsteht. Hierdurch wird Licht im roten und Infrarot(IR)-Bereich besser absorbiert. Für die Beurteilung der Unbedenklichkeit photokatalytischer Bleichverfahren ist auch die zur Anwendung gebrachte Lichtquelle von Bedeutung, insbesondere da es hier grosse Unterschiede gibt.

#### Lichtquellen

Für das photokatalytische Bleichen werden Halogen- und Plasmalampen sowie Laser verschiedener Wellenlängen angeboten. Ein grundsätzlicher Unterschied ist, dass Laser über eine exakt definierte, monochromatische Lichtwellenlänge verfügen, die Halogen- und Plasmalampen dagegen einen weiten Spektralbereich vom ultraviolettem Licht (UV, Wellenlänge  $\gamma < 380$  nm) über den gesamten sichtbaren Wellenlängenbereich (ca. 380–750 nm) bis weit in den Infrarotbereich (IR,  $\gamma > 750$  nm) hinein emittieren. Um mögliche Nebenwirkungen zu reduzieren, werden Halogen- und Plasmalampen mit einem UV- und IR-Filter ausgestattet, so dass ein schmaleres Lichtband, i. d. R. violett-blaues Licht der Wellenlänge 400–500 nm emittiert wird. Da IR-Filter Infrarotstrahlung nicht zu 100% unterdrücken können, geben die genannten Lampen stets auch einen nicht unerheblichen Anteil an Wärmestrahlung ab. Daher kommt es bei der Anwendung von Halogen und Plasmalampen neben der durch Absorption von sichtbarem Licht erzeugten Wärme zusätzlich noch zu einer direkten

Wärmebestrahlung, die eine deutlich erhöhte intrapulpare Temperatur zur Folge haben kann<sup>74</sup>.

#### Bewertung aktivierter Aufhellungsverfahren

Die oben erwähnten Aktivierungen können mit einer Erhöhung der Temperatur an der Zahnoberfläche sowie in der Pulpa einhergehen. Das während der Aktivierung auf den Zahn aufgetragene Bleichgel wirkt allerdings zum Teil isolierend, sodass die Temperaturen in der Pulpa nicht so stark steigen wie ohne Gelapplikation. So können z. B. ohne Gel bei Laseranwendung (Diodenlaser, 30 s, 3 W, 830 nm) intrapulpare Temperaturerhöhungen von knapp 16 °C und bei vorhandener Gel-schicht von deutlich geringeren 8,7 °C gemessen werden<sup>75</sup>. Auch kann die Temperaturerhöhung in der Pulpa bei Gelen mit gleichem Peroxidgehalt, aber unterschiedlichen Farbpigmenten geringfügig unterschiedlich sein<sup>76</sup>. Deutliche Temperaturerhöhungen in der Pulpa führten in einer klassischen Untersuchung von NYBORG und BRÄNNSTRÖM<sup>77</sup> zu keinen subjektiven Beschwerden bei Versuchspersonen. Im histologischen Präparat zeigten sich aber pathologische Pulpa-veränderungen, die im Einzelfall bis zu lokalisierten Nekrosen reichten. Im Tierexperiment konnte zudem gezeigt werden, dass es bereits bei einer intrapulpalen Temperaturerhöhung von 5,5 °C bei 15% der Versuchstiere zu irreversiblen Pulpaschäden kam. Bei einer Erhöhung um 11,1 °C waren sogar bei 60% der Tiere nicht reversible Pulpaveränderungen zu

beobachten<sup>78</sup>. Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie wird heute eine Temperaturerhöhung in der Pulpa um 5,5 °C als kritisch angesehen<sup>75</sup>. In der Studie von BALDISSARA et al.<sup>79</sup> wurden allerdings auch bei intrapulpalen Temperaturen von 8,9–14,7 °C keine Zellschädigungen in der Pulpa beobachtet.

Die Erwärmung der Bleichsubstanz führt neben der Temperaturerhöhung in der Pulpa auch zu einer deutlich verstärkten Diffusion von Peroxid aus dem Bleichpräparat in die Pulpa<sup>80</sup>. Geringe Mengen in die Pulpa penetrierten Peroxids, wie sie nach der Applikation 10%iger Carbamidperoxidgele beobachtet werden, können von Pulpazellen unter verstärkter Bildung des protektiven Enzyms Häm-Oxygenase-1 vermutlich abgefangen werden<sup>81</sup>. Im Zellkulturversuch konnte aber auch gezeigt werden, dass Peroxidmengen, die bereits innerhalb einer halben Stunde durch eine dünne Dentinschicht diffundiert sind, zu einer Enzymhemmung von Pulpafibroblasten führen können<sup>82</sup>. Peroxide aus extern aufgetragenen Bleichmitteln können bis zur Pulpa diffundieren. Allerdings ist nach Aussage der Autoren die dabei gemessene Peroxidmenge rechnerisch nicht ausreichend, um eine Enzymhemmung in der Pulpa auszulösen<sup>83</sup>. Erhitztes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> führte auch an Pulpazell-extrakten von Kälbern zu einer reduzierten Enzymaktivität. Dabei konnte die Aktivität je nach Enzym um 20% (z. B. Aldolase) oder bis zu 95% (Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase) reduziert sein<sup>84</sup>. Es fehlen noch weitergehende Studien, um den Einfluss des in die Pulpa diffundierten H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> abschliessend beurteilen zu können.

Patienten, bei denen eine hitzeaktivierte Bleichtherapie vorgenommen wurde, klagen zum Teil bis zu 48 h nach Therapie über starke Hypersensibilitäten der behandelten Zähne<sup>85</sup>. Allerdings können auch Aufhellungsverfahren, die ohne Applikation von Licht oder Wärme durchgeführt werden, postoperative Hypersensibilitäten auslösen<sup>1, 86–90</sup>. Es ist zurzeit nicht geklärt, ob durch eine Hitzeapplikation die Häufigkeit und Schwere postoperative Hypersensibilitäten verstärkt wird.

#### Effektivität aktivierter Aufhellungstherapien

Die Ausprägung des Aufhellungseffektes hängt nicht nur von der Art der verwendeten Aktivierung, sondern auch von der Art und Zusammensetzung des verwendeten Bleichgels ab<sup>91</sup>. Die Hitzeaktivierung geht mit einer Erhöhung der intrapulpalen Temperatur einher, die durchaus

über die für die Pulpa kritische Temperaturerhöhung von 5,5 °C hinausgehen kann<sup>74, 75</sup>. Die Hitzewirkung hat zudem eine erhöhte Peroxidpenetration in die Pulpa zu Folge<sup>80</sup>. Im histologischen Präparat liess sich zeigen, dass dadurch milde Entzündungsreaktionen ausgelöst werden können<sup>92, 93</sup>. Allerdings wird diese Nebenwirkung nicht in allen Untersuchungen beobachtet<sup>85</sup>. Ob der Aufhellungseffekt durch zusätzliche Hitzeaktivierung erhöht oder beschleunigt wird, lässt sich aufgrund der vorliegenden Datenlage nicht abschliessend beurteilen. So liegen Studien vor, in denen je nach angewendetem Verfahren eine Verstärkung der Aufhellungswirkung beobachtet werden konnte<sup>91, 94-97</sup>. Diesen Untersuchungen steht die Studie von JONES et al.<sup>98</sup> gegenüber, in der keine verbesserte Wirkung durch eine Laseraktivierung eintrat. Bei der Beurteilung der Farbe gebleichter Zähne sollte aber auch immer bedacht werden, dass es durch die Austrocknung während des Bleichens zu einer Aufhellung der Zähne kommt. Diese Austrocknung ist durch die Anwendung von Hitze vermutlich erhöht, wodurch der post-operative Aufhellungseffekt vorübergehend noch zusätzlich verstärkt werden kann. Durch die Rehydrierung der Zähne geht dieser positive Effekt aber wieder verloren.

**Anwendung von «paint-on»-Präparaten**  
 Seit einigen Jahren sind verschiedene Zahnaufhellungsprodukte zur Selbstapplikation in Form von Bleichstreifen, Tray-Systemen, «paint-on»-Präparaten oder Weissmacher-Zahnpasten als sog. Over-the-Counter (OTC)-Produkte in Apotheken und Drogerien frei erhältlich. Während Weissmacher-Zahnpasten in der Regel nur eine Entfernung extrinsischer Verfärbungen bewirken (Übersicht bei ZANTNER und KIELBASSA<sup>99</sup>), enthalten die anderen genannten OTC-Systeme aktive Bleichsubstanzen, die organische Chromogene zu farblosen Substanzen umsetzen und damit zur Entfernung interner Diskolorationen führen können. OTC-Produkte stellen für den ästhetisch motivierten Patienten eine preiswerte bzw. wenig zeitintensive Alternative zu den klassischen externen Bleichtherapien mit konventionell angefertigten Schienen oder «in-office» applizierten hochkonzentrierten Bleichgelen dar. Wie oben beschrieben, liegen zahlreiche Untersuchungen zur Effektivität von OTC-Produkten sowie zu möglichen Nebenwirkungen vor. Die Verwendung von «paint-on»-Präparaten stellt eine weitere Vereinfachung der Bleichmittel-Applikation dar, da das ent-

sprechende Gel bzw. der Lack ein- bis zweimal täglich mit einem Pinsel oder einem Bürstchen direkt auf die zu bleichenden Zähne aufgetragen und somit auf einen zusätzlichen Bleichgel-Träger verzichtet wird (Abb. 7). Nach dem Auftragen soll das Bleichmittel je nach Produkt etwa 30–60 Sekunden auf der Zahnoberfläche antrocknen. Der Patient sollte anschliessend für 15–30 Minuten auf die Nahrungsaufnahme verzichten. In der Regel ist eine Entfernung des Bleichgels nicht notwendig. Beim Produkt «VivaStyle Paint on (plus)» handelt es sich um einen Lack, der nur für 20 bzw. 10 min (plus) auf der Zahnoberfläche verbleibt und danach mit einer Zahnbürste entfernt werden müssen.



Abb. 7 Auftragen eines «paint-on»-Gels mit speziellem Applikator auf einen einzelnen verfärbten Zahn (11).

«Paint-on»-Präparate enthalten Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) oder Carbamidperoxid (CH<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) als aktive Bleichsubstanz (Tab. I). Das Produkt «Blend-a-med Night Effects» verfügt als Bleichmittel über 19% Natriumkarbonatperoxid (2 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> × 3 H<sub>2</sub>O), das am Zahn in Wasserstoffperoxid (5,3%) und Natriumkarbonat gespalten wird. Dabei soll das alkalische Natriumkarbonat die Effektivität des Bleichmittels verstärken.

Die Wirksamkeit von «paint-on»-Präparaten ist in einigen klinischen Studien nachgewiesen, die sich überwiegend auf die Produkte Colgate Simply White und Crest Night Effects konzentriert haben. Nach zwei- bis dreiwöchiger Anwendungsdauer konnten verschiedene Autoren Aufhellungen von mehreren Farbstufen beobachten<sup>100-109</sup>. Die Farbstabilität war allerdings nach 4 Wochen um 10%, nach 6 Monaten um 40% reduziert<sup>101, 102</sup>. In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass «paint-on»-Präparate damit deutlich effektiver als Weissmacher-Zahnpasten waren<sup>100, 110</sup>. Dahingegen fanden andere Autoren keinen Unterschied zwischen «paint-on»-Gelen und Weissmacher-Zahnpasten oder der Anwendung einer elektrischen Zahnbürste feststellen konnten<sup>108, 111, 112</sup>.

Tab. I Eine Auswahl der in Deutschland erhältlichen «paint-on»-Präparate mit Herstellerangabe, Wirkstoff und Wirkstoffkonzentration. Die mit \* gekennzeichneten Präparate sind nicht als OTC-Produkt, sondern ausschliesslich durch den Zahnarzt erhältlich und erfordern nach 20- bzw. 10-minütiger Anwendungsdauer eine Entfernung des Lacks. K. a. = keine Angabe der Bleichmittelkonzentration.

Produkt/Hersteller	Wirkstoff	Konzentration
Blend-a-med Night Effects Procter & Gamble	Natriumkarbonatperoxid	19%
Colgate Simply White Colgate	Carbamidperoxid	18%
Dontodent Dental Kosmetik GmbH	Wasserstoffperoxid	k. a.
Easywhite En Face DeltaMed GmbH	Carbamidperoxid	k. a.
Odol Med 3 Beauty Kur Gel Glaxo Smith Kline	Carbamidperoxid	10%
Oral-B Rembrandt Whitening Pen Oral B	Wasserstoffperoxid	k. a.
Perlodent med Easy White Dental Kosmetik GmbH	Wasserstoffperoxid	k. a.
Perlweiss Bleaching Weiss Church & Dwight	Carbamidperoxid	k. a.
Theramed Schwarzkopf & Henkel	Wasserstoffperoxid	k. a.
VivaStyle Paint on* Ivoclar Vivadent	Carbamidperoxid	6%
VivaStyle Paint on plus* Ivoclar Vivadent	Wasserstoffperoxid	6%
Polapaint SDI	Carbamidperoxid	8%

Derzeit liegen nur wenige Untersuchungen vor, welche die Effektivität von «paint-on»-Präparaten mit anderen «home-bleaching»-Methoden vergleichen. Bleichfolien mit 6%iger Wasserstoffperoxid-Konzentration (Applikationsdauer: 30 bis 60 min/Tag) oder konventionelle Carbamidperoxid-Gele für das Schienenbleichen (Applikationsdauer: 6 bis 8 h/Tag) scheinen demnach ein grösseres Aufhellungspotenzial als die bislang verfügbaren «paint-on»-Produkte zu besitzen<sup>108,112</sup>. Bei «paint-on»-Präparaten mit vergleichbarer Wasserstoffperoxid-Konzentration könnte dieser Unterschied auf eine Verdünnung durch Speichelzutritt zurückzuführen sein, so dass «paint-on»-Präparate eventuell häufiger bzw. länger angewendet werden müssen, um das gleiche Bleichergebnis zu erzielen.

Einigen «paint-on»-Präparaten (Blend-a-med Night Effects, Vivatyle Paint on, Vivastyle Paint on plus) sind jedoch Zusätze wie z. B. Zellulose beigefügt, um die Haftung des Trägers an der Zahnoberfläche zu verbessern. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Substantivität eines silikonhaltigen «paint-on»-Produkts mit 5,3%iger Wasserstoffperoxid-Konzentration an der Zahnoberfläche unmittelbar nach Auftragen 84,7% und nach mehrstündiger Applikation 77,4% beträgt<sup>113</sup>. Die gute Substantivität des Produktes wurde in einer weiteren Studie bestätigt, in der während der ersten 30 min nach Applikation geringe Mengen Wasserstoffperoxid im Speichel detektiert werden konnten<sup>114</sup>. Ähnlich niedrige Wasserstoffperoxid-Konzentrationen im Speichel konnten auch nach Applikation anderer «paint-on»-Präparate festgestellt werden<sup>115</sup>, so dass insgesamt von einem geringen Risiko für orale oder dentale Irritationen ausgegangen wird<sup>109,116</sup>. Vorübergehend wiesen etwa 6–20% der Patienten leichte Dentinhypersensibilitäten auf, die allerdings nach Beendigung der Bleichtherapie vollständig rückläufig waren<sup>101</sup>.

<sup>103, 104, 107, 113</sup> und seltener als nach Anwendung von Bleichfolien beobachtet wurden<sup>112</sup>. Auch die Penetration von Wasserstoffperoxid in die Pulpa scheint bei «paint-on»-Produkten im Vergleich zur Applikation von Bleichstreifen reduziert zu sein<sup>117</sup>. Die Wasserstoffperoxid-Konzentration in der Pulpa liegt jedoch deutlich unterhalb der Konzentration, die eine Schädigung pulpaler Enzyme erwarten lässt<sup>118</sup>.

Ebenso wie konventionelle 10–20% Carbamidperoxid- oder Wasserstoffperoxid-Gele, die zum Schienenbleichen verwendet werden, können auch OTC-Produkte zu einer leichten Mikrohärtungsreduktion der gebleichten Zahnhartsubstanz<sup>119, 120</sup> oder zu geringen Farb- oder Oberflächenveränderungen bestehender Kompositrestaurationen führen<sup>120, 121</sup>. Klinisch bleiben diese Nebenwirkungen jedoch wahrscheinlich ohne Relevanz.

«Paint-on»-Präparate stellen insgesamt eine vergleichsweise preisgünstige Alternative zum konventionellen Schienenbleichen dar, deren Effektivität von der Art und Konzentration des Bleichmittels sowie der Anwendungshäufigkeit bestimmt zu werden scheint. Dabei haben «paint-on»-Präparate den Vorteil, dass sie gezielt zur Aufhellung einzelner verfärbter Zähne eingesetzt werden können. Weitere Untersuchungen zur Wirksamkeit und Sicherheit dieser Produkte (besonders im Vergleich zu anderen OTC-Präparaten) werden jedoch empfohlen.

#### Empfehlungen für den Zahnarzt

Mit den klassischen Systemen zur Zahnaufhellung, wie z. B. dem Schienenbleichen, lassen sich vorhersehbar gute Ergebnisse erzielen, die nicht hinter den Ergebnissen anderer Verfahren, z. B. «In-office»-Anwendung, zurückstehen.

Bei der Anwendung und Weiterversorgung aufgehellter Zähne sollten Zahnärzte die bekannten Nebenwirkungen (v. a. vorübergehende Hypersensibilitäten

sowie verringerte Haftung von Adhäsiven) beachten.

Hitzeaktivierte Aufhellungsverfahren verfügen über das Potential, Pulpairritationen auslösen zu können. Ihre Überlegenheit in der Farbaufhellung ist gegenüber nicht-aktivierten Verfahren nicht in jedem Fall sichergestellt. Die Anwendung hitzeaktivierter Verfahren sollte daher unter Kenntnis der oben dargestellten physikalischen sowie patho-physiologischen und physiologischen Hintergründe der jeweiligen Verfahren kritisch abgewogen werden. Ungeachtet der ästhetischen Ansprüche der Patienten und der beträchtlichen Verkaufszahlen von Zahnaufhellungs-Produkten sei abschliessend jedoch bemerkt, dass die Indikation, Durchführung und Kontrolle von Aufhellungstherapien durch den Zahnarzt erfolgen und dass auch die Selbstapplikation von Bleichpräparaten vom Zahnarzt betreut werden sollte.

#### References

1. HAYWOOD V B, LEONARD R H, NELSON C F, BRUNSON W D: Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *J Am Dent Assoc* 1994; 125; 1219–1226
2. LEONARD R H JR., VAN HAYWOOD B, CAPLAN D J, TART N D: Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 90 months post treatment. *J Esthet Restor Dent* 2003; 15; 142–152
3. LEONARD R H JR.: Efficacy, longevity, side effects, and patient perceptions of nightguard vital bleaching. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 1998; 19; 766–770, 772, 774, passim
4. GERLACH R W, GIBB R D, SAGEL P A: A randomized clinical trial comparing a novel 5.3% hydrogen peroxide whitening strip to 10%, 15%, and 20% carbamide peroxide tray-based bleaching systems. *Compendium of Continued Education in Dentistry Suppl* 2000; S22–S28
5. GERLACH R W, BARKER M L: Professional vital bleaching using a thin and



## MEIERZOSSO

Praxisplanung ■ Innenausbau ■ Küchen  
Bruggacherstrasse 12  
CH-8117 Fällanden  
Telefon: 044 806 40 20  
Mail: kontakt@meierzosso.ch  
Internet: www.meierzosso.ch

concentrated peroxide gel on whitening strips: an integrated clinical summary. *J Contemp Dent Pract* 2004; 5; 1–17

6. GERLACH RW, ZHOU X: Vital bleaching with whitening strips: summary of clinical research on effectiveness and tolerability. *J Contemp Dent Pract* 2001; 2; 1–16

7. TREDWIN CJ, SCULLY C, BAGAN-SEBASTIAN JV: Drug-induced disorders of teeth. *Journal of Dental Research* 2005; 84; 596–602

8. ATTIN T, MÜLLER T, PATYK A, LENNON A M: Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hardness of enamel. *Operative Dentistry* 2004; 29; 188–195

9. SEGHI R R, DENRY I: Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel in vitro. *Journal of Dental Research* 1992; 71; 1340–1344

10. MCGUCKIN R S, BABIN J F, MEYER B J: Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1992; 68; 754–760

11. BITTER N C: A Scanning Electron-Microscopy Study of the Effect of Bleaching Agents on Enamel – A Preliminary-Report. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1992; 67; 852–855

12. BITTER N C, SANDERS J L: The effect of four bleaching agents on the enamel surface: A scanning electron microscopic study. *Quintessence International* 1993; 24; 817–824

13. BITTER N C: A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo. *Gen Dent* 1998; 46; 84–88

14. SHANNON H, SPENCER P, GROSS K, TIRA D: Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence International* 1993; 24; 39–44

15. BASTING R T, RODRIGUES A L, SERRA M C: The effect of 10% carbamide peroxide, caropol and/or glycerin on enamel and dentin microhardness. *Operative Dentistry* 2005; 30; 608–616

16. ATTIN T, KOCABIYIK M, BUCHALLA W, HANNIG C, BECKER K: Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. *Caries Research* 2003; 37; 93–99

17. PERDIGAO J, FRANCCI C, SWIFT E J, AMBROSE W W, LOPES M: Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *American Journal of Dentistry* 1998; 11; 291–301

18. POCOTNIK I, KOSEC L, GASPERSIC D: Effect of 10% carbamide peroxide bleach-

ing gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod* 2000; 26; 203–206

19. MCCracken M S, HAYWOOD V B: Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. *Journal of Dentistry* 1996; 24; 395–398

20. BURGMAIER G M, SCHULZE I M, ATTIN T: Fluoride uptake and development of artificial erosions in bleached and fluoridated enamel in vitro. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002; 29; 799–804

21. JOSEY A L, MEYERS I A, ROMANIUK K, SYMONS A L: The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *Journal of Oral Rehabilitation* 1996; 23; 244–250

22. ATTIN T, KIELBASSA A M, SCHWANENBERG M, HELLWIG E: Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel. *Journal of Oral Rehabilitation* 1997; 24; 282–286

23. ERNST C P, MARROQUIN B B, WILLERSHAUSEN-ZONNCHEN B: Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *Quintessence International* 1996; 27; 53–56

24. LEWINSTEIN I, FUHRER N, CHURARU N, CARDASH H: Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2004; 92; 337–342

25. BASTING R T, RODRIGUES A L, SERRA M C: The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin in situ. *Operative Dentistry* 2001; 26; 531–539

26. WIEGAND A, OTTOYA A, ATTIN T: In vitro evaluation of toothbrushing abrasion of differently bleached bovine enamel. *American Journal of Dentistry* 2004; 17; 412–416

27. EFEUGLU N, WOOD D, EFEUGLU C: Microcomputerised tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel. *Journal of Dentistry* 2005; 33; 561–567

28. YEH S T, SUY, LU Y C, LEE S Y: Surface changes and acid dissolution of enamel after carbamide peroxide bleach treatment. *Operative Dentistry* 2005; 30; 507–515

29. GULTZ J, KAIM J, SCHERER W, GUPTA H: Two in-office bleaching systems: a scanning electron microscope study. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 1999; 20; 965–968, 970

30. HAYWOOD V B, LEECH T, HEYMAN H O, CRUMPLER D, BRUGGERS K: Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface tex-

ture and diffusion. *Quintessence International* 1990; 21; 801–804

31. WHITE D J, KOZAK K M, ZOLADZ J R, DUSCHNER H J, GOTZ H: Effects of Crest Whitestrips bleaching on subsurface microhardness and ultrastructure of tooth enamel and coronal dentin. *American Journal of Dentistry* 2004; 17; 5–11

32. PRETTY I A, EDGAR W M, HIGHAM S M: The effect of bleaching on enamel susceptibility to acid erosion and demineralisation. *British Dental Journal* 2005; 198; 285–290

33. AL QUNAIAAN T A: The effect of whitening agents on caries susceptibility of human enamel. *Operative Dentistry* 2005; 30; 265–270

34. WHITE D J, KOZAK K M, ZOLADZ J R, DUSCHNER H, GOTZ H: Peroxide interactions with hard tissues: effects on surface hardness and surface/subsurface ultrastructural properties. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2002; 23; 42–48

35. JUSTINO L M, TAMES D R, DEMARCO F F: In situ and in vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. *Operative Dentistry* 2004; 29; 219–225

36. MUNRO I C, WILLIAMS G M, HEYMAN H O, KROES R: Tooth whitening products and the risk of oral cancer. *Food Chem Toxicol* 2006; 44; 301–315

37. ATTIN T, HANNIG C, WIEGAND A, ATTIN R: Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. *Dental Materials* 2004; 20; 852–861

38. TORNECK C D, TITLEY K C, SMITH D C, ADIBFAR A: Adhesion of light-cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentin. *Endodontics & Dental Traumatology* 1990; 6; 97–103

39. TORNECK C D, TITLEY K C, SMITH D O, ADIBFAR A: Effect of water leaching on the adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod* 1991; 17; 156–160

40. DISHMAN M V, COVEY D A, BAUGHAN L W: The Effects of Peroxide Bleaching on Composite to Enamel Bond Strength. *Dental Materials* 1994; 10; 33–36

41. MCGUCKIN R S, THURMOND B A, OSO-VITZ S: Enamel shear bond strengths after vital bleaching. *American Journal of Dentistry* 1992; 5; 216–222

42. TITLEY K C, TORNECK C D, RUSE N D, KRMEC D: Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. *J Endod* 1993; 19; 112–115

43. TORNECK C D, TITLEY K C, SMITH D C, ADIBFAR A: The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endod* 1990; 16; 123–128

44. TITLEY K C, TORNECK C D, SMITH D C, CHERNECKY R, ADIBFAR A: Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod* 1991; 17; 72–75
45. TITLEY K C, TORNECK C D, SMITH D C, ADIBFAR A: Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 1988; 67; 1523–1528
46. STOKES A N, HOOD J A, DHARIWAL D, PATEL K: Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quintessence International* 1992; 23; 769–771
47. VAN DER VYVER P J, LEWIS S B, MARAIS J T: The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. *J Dent Assoc S Afr* 1997; 52; 601–603
48. ADIBFAR A, STEELE A, TORNECK C D, TITLEY K C, RUSE D: Leaching of hydrogen peroxide from bleached bovine enamel. *J Endod* 1992; 18; 488–491
49. TITLEY K C, TORNECK C D, RUSE N D: The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res* 1992; 71; 20–24
50. GARCIA-GODOY F, DODGE W W, DONOHUE M, O'QUINN J A: Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Operative Dentistry* 1993; 18; 144–147
51. CVITKO E, DENEHY G E, SWIFT E J JR., PIRES J A: Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. *J Esthet Dent* 1991; 3; 100–102
52. BARGHI N, GODWIN J M: Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond. *J Esthet Dent* 1994; 6; 157–161
53. CAVALLI V, REIS A F, GIANNINI M, AMBROSANO G M B: The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Operative Dentistry* 2001; 26; 597–602
54. SUNG E C, CHAN S M, MITO R, CAPUTO A A: Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1999; 82; 595–599
55. TÜRKÜN M, TÜRKÜN L S: Effect of non-vital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. *International Endodontic Journal* 2004; 37; 52–60
56. LAI S C N, TAY F R, CHEUNG G S P, MAK Y F, CARVALHO R M, WEI S H Y, TOLEDANO M, OSORIO R, PASHLEY D H: Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *Journal of Dental Research* 2002; 81; 477–481
57. ROTSTEIN I: Role of catalase in the elimination of residual hydrogen-peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993; 19; 567–569
58. LAI S C, MAK Y F, CHEUNG G S, OSORIO R, TOLEDANO M, CARVALHO R M, TAY F R, PASHLEY D H: Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res* 2001; 80; 1919–1924
59. BULUT H, KAYA A D, TURKUN M: Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *Eur J Orthod* 2005; 27; 466–471
60. AL SHETHRI S, MATIS B A, COCHRAN M A, ZEKONIS R, STROPES M: A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Operative Dentistry* 2003; 28; 488–495
61. LU A C, MARGIOTTA A, NATHOO S A: In-office tooth whitening: current procedures. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2001; 22; 798–803, 805
62. FIEDLER R S, REICHL R B: Combined professional and home care nightguard bleaching of tetracycline-stained teeth. *Gen Dent* 2000; 48; 257–261
63. DELIPERI S, BARDWELL D N, PAPATHANASIOU A: Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. *J Am Dent Assoc* 2004; 135; 628–634
64. GALLAGHER A, MAGGIO B, BOWMAN J, BORDEN L, MASON S, FELIX H: Clinical study to compare two in-office (chairside) whitening systems. *J Clin Dent* 2002; 13; 219–224
65. AUSCHILL T M, HELLWIG E, SCHMIDALE S, SCULEAN A, ARWEILER N B: Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Operative Dentistry* 2005; 30; 156–163
66. ZEKONIS R, MATIS B A, COCHRAN M A, AL SHETRI S E, ECKERT G J, CARLSON T J: Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments. *Operative Dentistry* 2003; 28; 114–121
67. BERGER A, GUTKNECHT N, LAMPERT F: In-Office-Bleaching unter Verwendung einer Plasmalampe. Fallbeispiele zur Aufhellung vitaler und avitaler Zähne. *Quintessenz* 2003; 54; 765–772
68. SEALE N S, THRASH W J: Systematic assessment of color removal following vital bleaching of intrinsically stained teeth. *Journal of Dental Research* 1985; 64; 457–461
69. REYTO R: Laser tooth whitening. *Dent Clin North Am* 1998; 42; 755–762, xi
70. GARBER D A: Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching. *J Am Dent Assoc* 1997; 128 Suppl; 26S–30S
71. MORITZ A: Herkömmliches Bleaching ist gefährlich. *Zahnarzt* 2005; Juni; 16
72. ATTIN T, PAQUE F, AJAM F, LENNON A M: Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International Endodontic Journal* 2003; 36; 313–293
73. FRIEDMAN S, ROTSTEIN I, LIBFELD H, STABHOLZ A, HELING I: Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endodontics & Dental Traumatology* 1988; 4; 23–26
74. BAIK J W, RUEGGEBERG F A, LIEWEHR F R: Effect of light-enhanced bleaching on in vitro surface and intrapulpal temperature rise. *J Esthet Restor Dent* 2001; 13; 370–378
75. SULIEMAN M, ADDY M, REES J S: Surface and intra-pulpal temperature rises during tooth bleaching: an in vitro study. *British Dental Journal* 2005; 199; 37–40
76. ELDENIZ AU, USUMEZ A, USUMEZ S, OZTURK N: Pulpal temperature rise during light-activated bleaching. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2005; 72; 254–259
77. NYBORG H, BRANNSTROM M: Pulp reaction to heat. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1968; 19; 605–612
78. ZACH L, COHEN G: Pulp response to externally applied heat. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1965; 19; 515–530
79. BALDISSARA P, CATAPANO S, SCOTTI R: Clinical and histological evaluation of thermal injury thresholds in human teeth: a preliminary study. *Journal of Oral Rehabilitation* 1997; 24; 791–801
80. BOWLES W H, UGWUNERI Z: Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *J Endod* 1987; 13; 375–377
81. ANDERSON D G, CHIEGO D J JR., GLICKMAN G N, MCCAULEY L K: A clinical assessment of the effects of 10% carbamide peroxide gel on human pulp tissue. *J Endod* 1999; 25; 247–250
82. HANKS C T, FAT J C, WATAHA J C, CORCORAN J F: Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen-peroxide vital bleaching materials, in vitro. *Journal of Dental Research* 1993; 72; 931–938
83. PUGH G JR., ZAIDEL L, LIN N, STRANICK M, BAGLEY D: High levels of hydrogen peroxide in overnight tooth-whitening formulas: effects on enamel and pulp. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17; 40–45
84. BOWLES W H, THOMPSON L R: Vital bleaching: the effects of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes. *J Endod* 1986; 12; 108–112
85. COHEN S C: Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth. *J Endod* 1979; 5; 134–138
86. GERLACH R W, BARKER M L, SAGEL P A: Comparative efficacy and tolerability of two direct-to-consumer tooth whitening

- systems. *American Journal of Dentistry* 2001; 14; 267–272
87. KARPINIA K, MAGNUSSON I, BARKER M L, GERLACH R W: Clinical comparison of two self-directed bleaching systems. *Journal of Prosthodontics* 2003; 12; 242–248
88. HAYWOOD V B: History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence International* 1992; 23; 471–488
89. JORGENSEN M G, CARROLL W B: Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc* 2002; 133; 1076–1082
90. POHJOLA R M, BROWNING W D, HACKMAN S T, MYERS M L, DOWNEY M C: Sensitivity and tooth whitening agents. *J Esthet Restor Dent* 2002; 14; 85–91.
91. LUK K, TAM L, HUBERT M: Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 2004; 135; 194–201
92. ROBERTSON W D, MELFI R C: Pulpal response to vital bleaching procedures. *J Endod* 1980; 6; 645–649
93. SEALE N S, MCINTOSH J E, TAYLOR A N: Pulpal reaction to bleaching of teeth in dogs. *Journal of Dental Research* 1981; 60; 948–953
94. TAVARES M, STULIZ J, NEWMAN M, SMITH V, KENT R, CARPINO E, GOODSON J M: Light augments tooth whitening with peroxide. *J Am Dent Assoc* 2003; 134; 167–175
95. PAPANATHASIOU A, KASTALI S, PERRY R D, KUGEL G: Clinical evaluation of a 35% hydrogen peroxide in-office whitening system. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2002; 23; 335–334
96. WETTER N U, BARROSO M C, PELINO J E: Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. *Lasers Surg Med* 2004; 35; 254–258
97. DOSTALOVA T, JELINKOVA H, HOUSOVA D, SULC J, NEMEC M, MIYAGI M, BRUGNERA J A, ZANIN F: Diode laser-activated bleaching. *Braz Dent J* 2004; 15 Spec No; S13–S18
98. JONES A H, DIAZ-ARNOLD A M, VARGAS M A, COBB D S: Colorimetric assessment of laser and home bleaching techniques. *J Esthet Dent* 1999; 11; 87–94
99. ZANTNER C, KIELBASSA A M: How effective are whitening toothpastes? *Oralprophylaxe* 2002; 23–28
100. NATHOO S, GINIGER M, PROSKIN H M, STEWART B, ROBINSON R, COLLINS M, DeVIZIO W, PETRONE M, VOLPE A R: Comparative 3-week clinical tooth-shade evaluation of a novel liquid whitening gel containing 18% carbamide peroxide and a commercially available whitening dentifrice. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2002; 23; 12–17
101. KARPINIA K A, MAGNUSSON I, BARKER M L, GERLACH R W: Placebo-controlled clinical trial of a 19% sodium percarbonate whitening film: initial and sustained whitening. *American Journal of Dentistry* 2003; 16 Spec No; 12B–16B
102. BRUNTON P A, ELLWOOD R, DAVIES R: A six-month study of two self-applied tooth whitening products containing carbamide peroxide. *Operative Dentistry* 2004; 29; 623–626
103. GAMBARINI G, TESTARELLI L, DOLCI G: Clinical evaluation of a novel liquid tooth whitening gel. *American Journal of Dentistry* 2003; 16; 147–151
104. GAMBARINI G, TESTARELLI L, DE LUCA M, DOLCI G: Efficacy and safety assessment of a new liquid tooth whitening gel containing 5.9% hydrogen peroxide. *American Journal of Dentistry* 2004; 17; 75–79
105. CRONIN M J, CHARLES C A, ZHAO Q, DEMBLING W Z: Comparison of two over-the-counter tooth whitening products using a novel system. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2005; 26; 140, 142, 144–140, 142, 148
106. LI Y, LEE S S, CARTWRIGHT S, WILSON A C, DeVIZIO W, PETRONE M, VOLPE A R, ZHANG Y P: Comparative tooth whitening efficacy of 18% carbamide peroxide liquid whitening gel using three different regimens. *J Clin Dent* 2004; 15; 11–16
107. BARLOW A, GERLACH R W, DATE R F, BRENNAN K, STRUZCYKA J, KWIATKOWSKA A, WIERZBICKA M: Clinical response of two brush-applied peroxide whitening systems. *J Clin Dent* 2003; 14; 59–63
108. GERLACH R W, BARKER M L: Clinical response of three direct-to-consumer whitening products: strips, paint-on gel, and dentifrice. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2003; 24; 458, 461–464, 466
109. GERLACH R W, BARKER M L: Randomized clinical trial comparing overnight use of two self-directed peroxide tooth whiteners. *American Journal of Dentistry* 2003; 16 Spec No; 17B–21B
110. AYAD F, GINIGER M, PROSKIN H M, CURTIS J P, SANTARPIA P P, STEWART B, DeVIZIO W, PETRONE M, VOLPE A R: Clinical comparison of the stain-removal efficacy of a novel liquid whitening gel containing 18% carbamide peroxide and a commercially available whitening dentifrice. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2002; 23; 18–25
111. GARCIA-GODOY F, VILLALTA P, BARTIZEK R D, BARKER M L, BIESBROCK A R: Tooth whitening effects of an experimental power whitening toothbrush relative to an 8.7% hydrogen peroxide paint-on gel control. *American Journal of Dentistry* 2004; 17 Spec No; 25A–30A
112. GERLACH R W, BARKER M L, TUCKER H L: Clinical response of three whitening products having different peroxide delivery: comparison of tray, paint-on gel, and dentifrice. *J Clin Dent* 2004; 15; 112–117
113. DATE R F, YUE J, BARLOW A P, BELLAMY P G, PRENDERGAST M J, GERLACH R W: Delivery, substantivity and clinical response of a direct application percarbonate tooth whitening film. *American Journal of Dentistry* 2003; 16 Spec No; 3B–8B
114. Mahony C, Barker M L, Engel T M, Walden G L: Peroxide degradation kinetics of a direct application percarbonate bleaching film. *American Journal of Dentistry* 2003; 16 Spec No; 9B–11B
115. SLEZAK B, SANTARPIA P, XU T, MONSUL-BARNES V, HEU R T, STRANICK M, SULLIVAN R, PETROU I, BAGLEY D, LI Y: Safety profile of a new liquid whitening gel. *Compendium of Continued Education in Dentistry* 2002; 23; 4–11
116. COLLINS L Z, MAGGIO B, GALLAGHER A, YORK M, SCHAFER F: Safety evaluation of a novel whitening gel, containing 6% hydrogen peroxide and a commercially available whitening gel containing 18% carbamide peroxide in an exaggerated use clinical study. *Journal of Dentistry* 2004; 32 Suppl 1; 47–50
117. Gokay O, Mujdeci A, Algin E. In vitro peroxide penetration into the pulp chamber from newer bleaching products. *International Endodontic Journal* 2005; 38; 516–520
118. JOINER A, THAKKER G: In vitro evaluation of a novel 6% hydrogen peroxide tooth whitening product. *Journal of Dentistry* 2004; 32 Suppl 1; 19–25
119. LEONARD R H, TEIXEIRA E C, GARLAND G E, RITTER A V: Effect on enamel microhardness of two consumer-available bleaching solutions when compared with a dentist-prescribed, home-applied bleaching solution and a control. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17; 343–350
120. WHITE D J, KOZAK K M, ZOLADZ J R, DUSCHNER H J, GOETZ H: Impact of Crest Night Effects bleaching gel on dental enamel, dentin and key restorative materials. In vitro studies. *American Journal of Dentistry* 2003; 16 Spec No; 22B–27B
121. KIM J H, LEE Y K, LIM B S, RHEE S H, YANG H C: Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites. *Clin Oral Invest* 2004; 8; 118–122 ■

## Man sieht nur mit dem Herzen gut

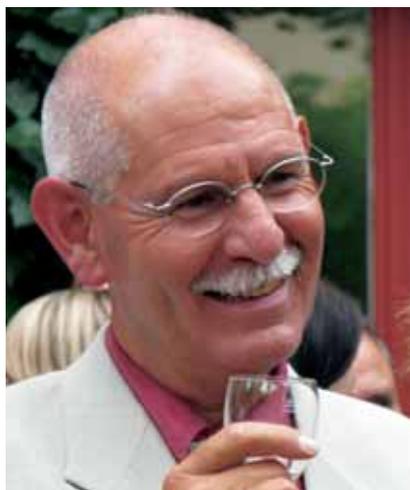
Anna-Christina Zysset

Am 22. Juni 2006 fand an der Berner DH-Schule zum zwanzigsten Mal die Abschlussfeier statt. Herbert Hofstetter, der seit 22 Jahren die Schule leitet, freute sich, dass alle Absolventinnen die Abschlussprüfung bestanden hatten. Für die beste Klinikprüfung erhielt Verena Schorno den seit drei Jahren eingeführten SSO-Preis. Die Feusi-DH-Schule ist eng mit H. Hofstetter verbunden. Die SMfZ hat ihm deshalb ein paar Fragen gestellt.

Punkt 16.00 Uhr am Donnerstag, 22. Juni, hob der Airbus nach Larnaca, Zypern, ab. Pilotiert wurde das Flugzeug von Dr. med. dent. H. Hofstetter, welcher von Co-Pilotin Franziska Widmer, diplomierter Ernährungsberaterin, unterstützt wurde. 21 Flight-Attendants begleiteten wichtige Persönlichkeiten: nämlich Dr. med. dent. Ulrich Rohrbach, SSO-Präsident, sowie Brigitte Schöneich Wohlgesinger, Präsidentin der Swiss Dental Hygienist, Professor Dr. med. dent. Niklaus Lang von der Uni Bern und viele Eltern, Geschwister und Freunde der «frischgebackenen» Dentalhygienikerinnen.

Während des Fluges überreichte der SSO-Präsident den mit Fr. 500.– dotierten SSO-Preis an Frau Verena Schorno. Seit drei Jahren zeichnet die SSO die jeweils beste Klinikerin mit dem SSO-Preis aus. Zum Abschluss der Feier gab der Pilot den «flugreifen» Dentalhygienikerinnen Auszüge der vom Philosophen Max Ehrmann verfassten Lebensregel von Baltimore mit auf den Weg.

*Geh deinen Weg gelassen im Lärm und in der Hektik dieser Zeit und behalte im Sinn den Frieden, der in der Stille wohnt. Bemühe dich, mit allen Menschen auszukommen, soweit es dir möglich ist, ohne dich selbst aufzugeben.*



Dr. med. dent. H. Hofstetter: Übe gesunde Selbstdisziplin, doch vor allem sei gut zu dir.

*Sprich das, was du als wahr erkannt hast, klar aus, und höre anderen Menschen zu, auch den langweiligen und unwissenden, denn auch sie haben etwas zu sagen.*

*Vergleiche dich nicht mit anderen, damit du nicht eitel oder bitter wirst, denn es wird immer Menschen geben, die grösser sind als du, und Menschen die geringer sind. Erfreue dich an dem, was du schon erreicht hast, wie auch an deinen Plänen. Bleibe an deinem beruflichen Fortkommen interessiert, wie bescheiden es auch sein mag; es ist ein echter Besitz in den Wechselfällen der Zeit.*

*Lebe daher in Frieden mit Gott, wie auch immer du ihn dir vorstellst.*

*Und worauf du deine Anstrengungen auch richtest, was es auch ist, das du erstrebst, im lärmenden Durcheinander des Lebens sei mit dir selbst im reinen. Trotz allen Trugs, aller Mühsal und aller zerbrochenen Träume ist die Welt doch wunderschön. Sei heiter. Strebe danach, glücklich zu sein.*

Aufgeschrieben von Max Ehrmann (1872–1945), vielfältig und weitverbreitet durch den US-amerikanischen Pfarrer und Rektor Frederick W. Kates

SMfZ: Herr Hofstetter, was hat Sie vor 20 Jahren motiviert, Leiter der DH-Schule Bern zu werden?



Verena Schorno, Preisträgerin

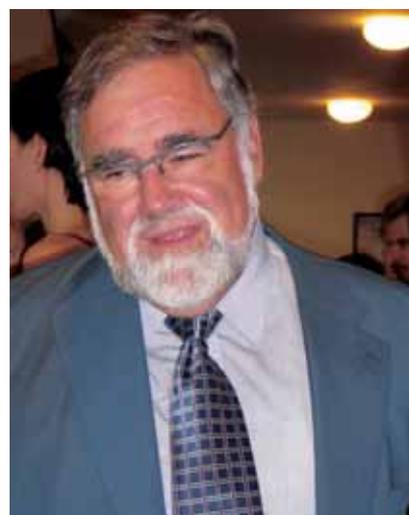
Herr Hofstetter: Nach zehn Jahren Tätigkeit an der Universität suchte ich eine neue Herausforderung. Die Möglichkeit, etwas völlig Neues aus dem Boden zu stampfen, hat mich gereizt. Auch habe ich mich immer für die Fachgebiete der Präventivzahnmedizin und Parodontologie interessiert. Es war mir ein Anliegen, für die Kolleginnen und Kollegen in der Praxis Dentalhygienikerinnen auszubilden, welche im Besonderen den Bedürfnissen der Patienten gerecht werden konnten.

Was fasziniert Sie heute an dieser Aufgabe? Meine Aufgaben sind immer noch sehr abwechslungsreich. Neben der Leitung der Schule kann ich eigene Patienten behandeln, ich bin auch im praktischen und theoretischen Unterricht involviert. Daneben gilt es, sich ständig den veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Die Ausbildung zur Dentalhygienikerin erfolgt in Zukunft auf Niveau Höhere Fachschule HF. Dies bedeutet unter anderem, dass das Curriculum überarbeitet und angepasst werden muss.

Gewichten Sie heute gewisse Anforderungen anders?

Ja, ich bin nun viel mehr Manager als Lehrer oder Zahnarzt. Meine Aufgaben sind komplexer geworden. Zum Tagesgeschäft kommen ständig neue Aufgaben hinzu. Die Umsetzung der bereits erwähnten neuen Bildungssystematik, das geplante Kompetenzzentrum für die MTT-Berufe in Bern, die Kommission-Praxisteam der SSO sind nur ein paar Beispiele für die laufenden oder anstehenden Projekte.

Sind die Bildungsziele von damals auch heute noch gültig? Hat es evtl. Veränderungen gegeben? Wenn ja, wo?



Prof. Niklaus Lang, Präsident des Stiftungsrates



Die 21 frisch diplomierten Dentalhygienikerinnen.

Die Ausbildung der Dentalhygienikerin ist in vieler Hinsicht anspruchsvoller geworden. Um den Bedürfnissen der Praxis und vor allem denjenigen der Patienten genügen zu können, braucht die DH ein breiter abgestütztes Basiswissen. Nicht nur in fachlicher Hinsicht, sondern auch in Bezug auf die Sozial- und Selbstkompetenz. Die Kunden sind kritischer und anspruchsvoller geworden, sie stellen mehr Fragen. Auch ist das Wissen um die Entstehung, die Verhütung und die Behandlung parodontaler und dentaler Erkrankungen komplexer geworden.

*Sie sind ausgebildeter Zahnarzt, wo haben Sie sich die pädagogischen und methodischen Fähigkeiten angeeignet?*

Bereits vor meiner Tätigkeit an der DH-Schule war ich als Dozent tätig. An den Zahnmedizinischen Kliniken war ich für den synoptischen, das heisst den fächerübergreifenden Unterricht verantwortlich. In all den Jahren an der DH-Schule habe ich stets unterrichtet. Dazu habe ich mich auch auf dem Gebiet der Pädagogik, Didaktik und Methodik ständig weitergebildet.

*Ich erlebe Sie als Menschen, der den jungen Leuten mehr als schulische Bildung – Denkanstösse – Umgang mit Mitmenschen, Sozialkompetenz – Das Wesentliche ist für das Auge unsichtbar – vermitteln will. Liegt dort Ihre Mission?*

Das ist richtig. Mit dem Älterwerden verändert sich nicht nur der persönliche Horizont, sondern es werden auch andere

Schwerpunkte wichtig. Ich habe zunehmend festgestellt, dass Fachwissen und praktisches Können nur eine Seite des DH-Berufes ausmachen. Mindestens gleich bedeutend ist das professionelle Auftreten der DH, der Umgang mit den Kunden, den Arbeitgebern und den anderen Mitarbeiterinnen im Team. Hier gibt es viel zu tun, besonders bei unseren jüngeren Studierenden.

*Als Vater von erwachsenen Kindern sieht man vielleicht einiges anders. Erleichtert Ihnen diese Erfahrung den Zugang zu diesen jungen Frauen?*

Von meinen beiden Kindern habe ich stets profitiert. Ich konnte von Ihnen vieles ler-



Die jungen DH sind sichtlich glücklich.



Geschafft!

nen, jeden Tag. Sie halten mir den Spiegel hin, zeigen mir meine Fehler und Schwächen auf und geben mir Tipps für den Umgang mit jungen Menschen. Sie haben mich auch gelehrt, gelassener zu sein, mehr Distanz zu den Alltagsproblemen zu gewinnen, die Anliegen, Ängste und Schwierigkeiten der jungen Generation zu verstehen, Fehler zuzugestehen und auch mal den Fünfer gerade stehen zu lassen. In unserer Familie wird viel und oft diskutiert, gestritten und nach Lösungen gesucht. Dies hilft mir im Berufsalltag ungemein.

*Die DH-Schule Bern ist seit zwei Jahrzehnten mit Ihnen verknüpft. Wie wollen Sie diesen Knoten einmal schmerzarm lösen, haben Sie schon Pläne, über die man sprechen darf?*

In wenigen Jahren werde ich meine Führungsaufgaben abgeben, und ich freue



In einem Jahr werden sie auch DH sein.



Der Partner ist sichtlich stolz.

mich auf den neuen Lebensabschnitt. Schon jetzt versuche ich meinen Abgang

vorzubereiten. Ich bin auf der Suche nach geeigneten Nachfolgerinnen oder Nachfolgern, welche bereit sind, das Steuer des DH-Schulschiffes zu übernehmen. Dabei kann ich mir auch einen schrittweisen Rückzug aus der operativen Führung durchaus vorstellen. Vielleicht gibt es einzelne Projekte, welche ich betreuen kann, die eine oder andere Unterrichtsverpflichtung, oder es ergibt sich eine Möglichkeit, in der Privatpraxis noch einige Jahre Patienten zu betreuen und zu behandeln. Ein Leben ohne DH-Schule und ohne Zahnmedizin kann ich mir sehr gut vorstellen. Meine Interessen sind vielseitig, meine Frau und ich reisen sehr gerne, langweilig wird es mir bestimmt nicht werden. ■

Schule sind in SSO-Reglementen präzise festgehalten.

Die praktischen Arbeiten werden in den Räumlichkeiten der Uni Bern durchgeführt. Als Fachdozenten konnten neben den oben genannten Personen Dr. Dieter Müller, Dr. Dominic Albrecht und Dr. Elisabeth Altermatt gewonnen werden.

Die neu zusammengesetzte Schulleitung ist überzeugt, diese 16 Kandidatinnen zusammen mit dem hochmotivierten Lehrer- und Instruktor-Team zu praxistauglichen Prophylaxeassistentinnen ausbilden zu können. Für den Schulleiter selber ist die Arbeit an der PA-Schule eine willkommene Abwechslung zur «handwerklichen Tätigkeit» in der eigenen Praxis. Organisatorische Aufgaben verrichtet er gerne. Eva Lädach bestreitet einen grossen Teil der Administration und übernimmt planerische und organisatorische Aufgaben in Absprache mit Dr. Heiniger. Die Ausbildung besteht aus einem zweiwöchigen praktischen Ausbildungsblock, der in den zahnmedizinischen Kliniken stattfindet und mit einer schriftlichen Zwischenprüfung abgeschlossen wird. Anschliessend erfolgt ein zirka halbjäh-

## Ausbildung zur Prophylaxe-Assistentin endlich auch in Bern möglich

Anna-Christina Zysset

*Der PA-Schule Bern wurde wegen Rücktritts des Schulleiters nach nur zwei Kursen die Bewilligung entzogen. Diesen Frühling erhielt die PA-Schule, welche neu von Dr. Dieter Heiniger geleitet wird, eine provisorische Bewilligung. Den praktischen Ausbildungsblock absolvieren die Kandidaten in den Ausbildungsräumen der Zahnmedizinischen Kliniken Bern.*

Am 10. Juni 2006 führte die wieder eröffnete PA Schule Bern ihre ersten Aufnahmeprüfungen durch. Der erste Kurs unter der Leitung von Dr. Dieter Heiniger, Gümligen, beginnt am 25. September 2006.

Der neue Schulleiter ist glücklich, dass Bern nun ebenfalls über eine Weiterbildungsmöglichkeit zur Prophylaxe-Assistentin verfügt.

Die Prüfungen wurden an der BSDA, der Berufsschule für zahnmedizinische Assistentinnen in Bern, unter der neuen Leitung von Dr. Dieter Heiniger und Eva Lädach durchgeführt. Mitgewirkt haben ausserdem Dr. Bruno Frei, Simone Eichmann (DH), Brigitte Schär und Yvonne Rumpf (PA).

Geprüft wurden die Kandidatinnen in je einem schriftlichen, einem praktischen und einem mündlichen Test. Der schriftliche Teil umfasste Fragen zu den drei Teilbereichen:

- Allgemeinwissen
- medizinisches Wissen
- zahnmedizinisches Wissen.

Da letzteres vom DA-Diplom vorausgesetzt wird, sind nur wenige Fragen der Zahnmedizin gewidmet.

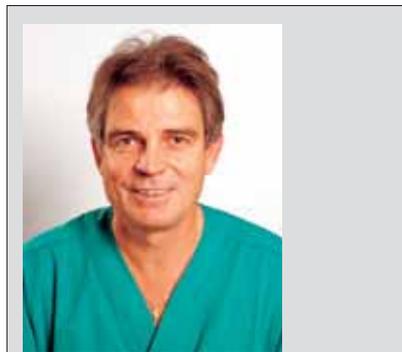
Die Aufnahmeprüfung wurde stark an die Prüfung der DH Schule Zürich angelehnt, da sich deren Prüfungsverfahren seit Jahren

bewährt hat. Das Ziel des mündlichen Teils war, die Kandidatinnen auf ihre persönliche Eignung zu testen. Zudem wurden sie nach dem Umfeld ihrer Praktikumsstelle befragt, um sicherzustellen, dass das Praktikum unter geeigneten Bedingungen stattfinden kann, ist es doch wesentlicher Bestandteil dieser Fortbildung.

Auf Basis der Prüfungsergebnisse wurden die 16 besten Kandidatinnen ausgewählt. Da die Zahnmedizinischen Kliniken Bern nur eine begrenzte Anzahl Units für die praktische Ausbildung zur Verfügung haben, ist die Schülerinnenzahl auf 16 begrenzt.

### Vorgeschichte

Dr. Ruedi Baumann hat mit seinem Rücktritt als Schulleiter der Berufsschule für Dentalassistenten gleichzeitig auch die Leitung der PA-Schule abgegeben. Deshalb entzog die SSO der Schule bereits nach zwei durchgeführten Kursen die Bewilligung. In einer Feuerwehrübung führte das Stiftungsratsmitglied Dieter Heiniger mit einem neu zusammengestellten Team den zweiten Kurs doch noch zu einem erfolgreichen Ende. Im Frühling 2006 erteilte man der neuen Schulleitung unter dem Patronat von Prof. Adrian Lussi eine neue provisorische Bewilligung. Die Bedingungen für den Betrieb einer PA-



Name: Dieter Heiniger

Alter: 57

Studium an der Uni Bern. Assistenzstellen an der Schulzahnklinik Bern und bei diversen Privat Zahnärzten.

Auslandjahr als Zahnarzt im Albert-Schweizer-Spital in Lambarene und in Australien.

Eigene Praxis seit 1982 ([www.zahnarzttheiniger.ch](http://www.zahnarzttheiniger.ch)).

Langjährige Tätigkeit als Lehrer an der alten Zahnarztgehilfenschule in Bern und Mitglied des Direktoriums.

Langjähriger Präsident des VEB (Veerein ehem. Stud. der Uni Bern).

Motivation: Freude an der Arbeit im Team, Freude am Unterrichten, bin von der Notwendigkeit der PA-Ausbildung überzeugt.

Hobbies: Kochen, Biken, Musikmachen.



Name: Eva Lädach

Alter: 42

Berufsbildung: Ich bin Dentalhygienikerin, habe in Bern meine Ausbildung absolviert und habe ständig als Dentalhygienikerin auch nach der Geburt meiner Zwillinge (1991) in verschiedenen Privatpraxen gearbeitet. In der Zeit von 1998 bis 2004 war ich als Vizepräsidentin für Swiss Dental Hygienists im Vorstand tätig. Seit Januar 2006 absolviere ich eine Ausbildung zur Erwachsenenbildnerin an der AEB in Zürich.

Motivation, an der PA-Schule zu unterrichten: die Freude, Wissen zu vermitteln und die Möglichkeit, die

durch die Ausbildung erworbenen Kompetenzen direkt umzusetzen. Ich bin der Ansicht, dass die Prophylaxeassistentin, sofern sie gemäss Einsatzreglement der SSO korrekt eingesetzt wird, eine sinnvolle Ergänzung im zahnmedizinischen Team sein kann. Zudem macht es Spass, mit Dr. Heiniger und einem motivierten Team diesen Kurs zu organisieren und zu planen. Hobbies: Biken.

riges Praktikum in den eigenen Praxen. Nach dieser Zeit, in der auch noch zwei Repetitionstage abgehalten werden, folgt eine weitere praktische Woche an den Zahnmedizinischen Kliniken. Dann erfolgt die praktische und mündliche Abschlussprüfung. ■



## KONGRESSE / FACHTAGUNGEN



Bericht über die 1. Gemeinschaftstagung der SGDMFR und der ARö vom 12./13. Mai 2006 in Basel

### Es muss nicht immer digital sein

Thomas Vauthier, Rheinfelden (Text und Fotos)

Am 12. und 13. Mai 2006 führen die Schweizerische Gesellschaft für Dentomaxillofaziale Radiologie (SGDMFR) und die Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (ARö) zum ersten Mal eine gemeinsame Jahrestagung durch. Ziel dieser Gemeinschaftstagung im Ausbildungszentrum der UBS AG in Basel war ein grenzüberschreitender Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der dentomaxillofazialen Radiologie. Zum Thema «Bildgebung in der Zahnmedizin: Was ist möglich – was ist nötig» referierten eine Vielzahl namhafter Experten aus beiden Ländern. Für die Organisation zeichneten PD Dr. Karl Dula, Bern, und Prof. Dr. Uwe Rother, Hamburg, verantwortlich. Die Firma Webstage AG sorgte für einen reibungslosen technischen Ablauf.

Durch zahlreiche Neuerungen hat sich die bildgebende Diagnostik in den letzten Jahren recht unbemerkt zu einem der spannendsten und interessantesten Fachgebiete in der Zahnheilkunde entwickelt. Es stehen heute neben der intraoralen Radiografie, die immer die Basis der Zahnmedizin bleiben wird, auch extraorale Systeme zur Verfügung, die zum Teil speziell für die Zahnmedizin entwickelt wurden. Neue Möglichkeiten eröffnen sich zudem durch Weiterentwicklungen von in der allgemeinen Radiologie gebräuchlichen bildgebenden Verfahren, teilweise mit speziell für die Zahnmedizin entwickelten Softwarepaketen. Bei aller Begeisterung für die neuen Techniken war jedoch aus verschiedenen Präsentationen herauszuhören, dass konventionelle radiologische Verfahren noch längst nicht aus-

gedient haben, obwohl digitale Systeme in gewissen Situationen erhebliche Vorteile haben können. Das grosse Angebot an verschiedenen Verfahren erfordert heute sowohl in der Indikationsstellung wie in der Bildinterpretation hoch spezialisiertes Wissen, sodass die Weiterbildung in diesem Fachbereich dringend notwendig ist. Diese erste grenzüberschreitende Gemeinschaftstagung war ohne Zweifel ein idealer Anlass in diesem Sinn.

### Radiologische und nicht radiologische Kariesdiagnostik

Adrian Lussi, Abteilung für Kinderzahnmedizin und Strukturbioogie, Universität Bern

Im Mittelpunkt der Diagnostik der Approximalkaries stehen die Bitewing-Röntgenbilder. Perfekte, überlappungsfreie Bissflügelaufnahmen werden jedoch wegen Positionsfehlern des Röntgentubus und



Strahlendes Schweizer Trio: die Professoren J. Thomas Lambrecht, Adrian Lussi und Urs Brägger.



**MediBank**

Die Schweizer Bank für freie Berufe

**Private Vermögens- und Finanzplanung**

Bahnhofstrasse 84+10, 6301 Zug  
Tel 041 726 25 25 / Fax 041 726 25 26 / Email info@medibank.ch

Kontaktperson: Christine Ehrat, lic.oec.publ., Direktwahl: 041 726 25 34

wegen der Krümmung des Zahnbogens nur in etwa der Hälfte der Interdentarräume vorgefunden. Bei der oft vorkommenden Abweichung der Projektionsrichtung in der Horizontalebene kann auf dem Röntgenbild Schmelzkaries in den Dentinbereich projiziert werden, was unter Umständen zu einer falsch positiven Diagnose führt. Aus diesen Gründen sollen Bissflügelröntgenbilder erst nach sorgfältiger klinischer Untersuchung hergestellt werden, damit klinisch suspekte Approximalfächen überlappungsfrei dargestellt werden können. Das Intervall hängt unter anderem vom individuellen Kariesrisiko ab: Patienten mit hohem Kariesrisiko sollten ungefähr jedes Jahr, solche mit sehr kleinem Risiko seltener geröntgt werden.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Anstrengungen unternommen, neue Geräte zu entwickeln, die bei der Diagnostik (als zweite Meinung) herangezogen werden können.

Der Referent wies insbesondere auf das neue Lasergerät DIAGNODentpen hin, welches es ermöglicht, neben der Okklusalkaries auch Approximalkaries zu erfassen. Dieser Laser besteht aus einer Lichtquelle mit einer Wellenlänge von 655 nm und einer Leistung von 1 mW und beruht auf dem Prinzip, dass durch Karies veränderte Zahnhartsubstanz fluoresziert und dass diese Fluoreszenz proportional zur Demineralisation ist. Auch andere Techniken wie Impedanzmessung oder Digital FiberOptic Transillumination (DIFOTI) sind zurzeit in der klinischen Erprobung.

#### Häufigkeit von Fehlern bei Zahnaufnahmen

Rainer Rahn, Frankfurt/Main

Auch der nachfolgende Referent ging auf das Thema der Schwierigkeiten bei der Herstellung von optimal interpretierbaren

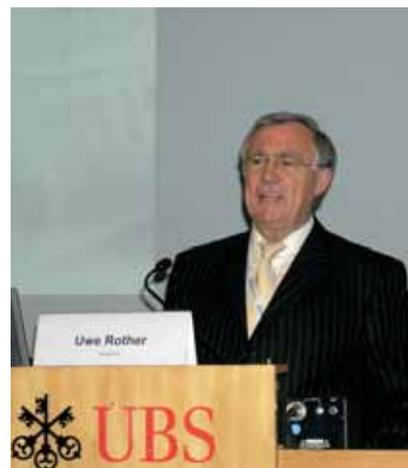
Röntgenbildern ein. Nicht selten müssen Zahnaufnahmen aufgrund von Aufnahme Fehlern wiederholt und die Patienten einer vermeidbaren Strahlenbelastung ausgesetzt werden. In einer retrospektiven Untersuchung wurden Anzahl und Art von Aufnahme Fehlern sowie deren Auswirkung auf die Bildqualität untersucht. Aus zehn zahnärztlichen Praxen wurden jeweils 100 zufällig ausgewählte Zahnaufnahmen im Hinblick auf Einstell-, Expositions- und Verarbeitungsfehler sowie auf diagnostische Beurteilbarkeit ausgewertet.

Ausgewertet wurden insgesamt 1000 Zahnaufnahmen. Über 50% der Aufnahmen zeigten einen oder mehrere Fehler. Am häufigsten war eine fehlerhafte Zentrierung des Filmes (31%), fehlerhafte Tubuseinstellung (29%), fehlerhafte Zentrierung der Röhre (21%), Belichtungsfehler (13%) sowie Verarbeitungsfehler (10%). Eine eingeschränkte Beurteilbarkeit der untersuchten Strukturen war in 18 bis 31% gegeben, nicht beurteilbar waren 2 bis 9% der Bilder.

#### Zum Stellenwert der bildgebenden Diagnostik in der Endodontie

Uwe J. Rother, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die endodontische Behandlung ist in den letzten Jahren in ihrer therapeutischen Effektivität erfolgreicher geworden. Zu dieser Entwicklung leistet die bildgebende Diagnostik einen wesentlichen Beitrag. Weiterhin gilt der Grundsatz, dass keine Wurzelbehandlung ohne Kontrolle durch die bildgebende Diagnostik erfolgen sollte. Der Goldstandard ist die Paralleltechnik mit dem Langtubus, allenfalls unter Einsatz einer Zusatzblende. Es ist jedoch immer zu bedenken, dass es sich bei der Darstellung des Zahns und Zahnhalteapparates mit einer intraoralen Auf-



Prof. Uwe Rother, 1. Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.

nahme nur um die Erfassung einer Ebene handelt. Weitere diagnostische Möglichkeiten (vor allem die digitale Volumentomografie) werden in Zukunft wegen der Möglichkeiten zur dreidimensionalen Darstellung und anderer computerunterstützter Bildbearbeitungen das Spektrum der diagnostischen Techniken sinnvoll erweitern. Trotzdem sind diese neuen digitalen Techniken keineswegs ein Ruhekiten für schlampige Aufnahmetechniken.

#### Radiologische Parameter und ihre klinische Bedeutung in der Parodontologie

Urs Brägger, Klinik für Parodontologie und Brückenprothetik, Universität Bern

Konventionelles Röntgen bietet zuverlässige, niedrig dosierte Verfahren, die jedoch noch nicht im ganzen Berufsstand angewendet werden. Digitale Bildgebung ist nicht per se besser als Röntgenbilder auf Film, was die detailgetreue Darstellung der parodontalen Strukturen betrifft. Die Grösse des Verfahrensfehlers jeder Methode beim Gewinnen von radiografischen Parametern bestimmt das Ausmass der realen Veränderung, die mit einer gewissen Bestimmtheit gefunden werden kann. In der heutigen Zeit ist die Bildverarbeitung ein reines Hilfsmittel in der Forschung zur Erkennung von geringen Veränderungen der Gewebebedichte. Radiografische Parameter werden verwendet, um Diagnosen zu stellen, Behandlungspläne zu formulieren, Risiken einzuschätzen, Stabilität/Krankheitsverlauf/Remodellierung zu dokumentieren und um Risikofaktoren, zum Beispiel im Zusammenhang mit kardiovaskulären Ereignissen, zu ermitteln.



Prof. J. Thomas Lambrecht überreicht Prof. em. Nicolas Hardt, Luzern, die Urkunde anlässlich seiner feierlichen Aufnahme als Ehrenmitglied der Schweizerischen Fachgesellschaft.

### Möglichkeiten und Grenzen der Darstellung des Kiefer-Gesichtsbereiches durch konventionelle und digitale Schädelteilnahmen

Matthias Burwinkel, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Praxisinhaber können keine komplette Grossröntgeneinrichtung betreiben, jedoch sind unter bestimmten Voraussetzungen Schädelteildarstellungen an dentalen Röntgengeräten möglich und sinnvoll. Infolge der zunehmenden Verbreitung von Computertomografen haben konventionelle und digitale Nativaufnahmen des Gesichtsschädels nur scheinbar an Bedeutung verloren. Bei guten Kenntnissen der Röntgenanatomie und einer exakten modifizierten Einstelltechnik ist es möglich, durch solche Aufnahmen die Indikationen für eine Computer- oder Volumentomografie klarer abzugrenzen und so Kosten und Röntgendosis einzusparen.

### Die radiologische Untersuchung der Weisheitszähne mit der digitalen Volumentomografie

Kaspar Oberli, Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie, Universität Bern

Das OPG gilt nach wie vor als Standard für die radiologische Abklärung der Weisheitszähne. Einzelzahnfilme sind schwierig zu platzieren, geben meist zu wenig Übersicht und Informationen über Relation zum Canalis mandibularis. Die Schwierigkeit bei der Interpretation konventioneller OPG liegt darin, dass der N. alveolaris inferior in 66% der Fälle bukkal zum unteren 8er verläuft, während er bei impaktierten unteren Weisheitszähnen in bis zu 33% lingualer Position liegt. Dank der dreidimensionalen Darstellung erlaubt die digitale Volumentomografie eine erheblich präzisere Darstellung der

topografischen Verhältnisse und bringt damit eine erhöhte Sicherheit für den Operateur.

### Lokalisationsdiagnostik bei retinierten und verlagerten Zähnen

Andreas Filippi, Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Basel

Die operative Entfernung retinierter und verlagerteter Zähne ist einer der häufigsten oralchirurgischen Eingriffe. Die Panoramiaschichtaufnahme ist in der Lage, die vertikale und horizontale Position des zu entfernenden Zahnes zu bestimmen; eine Aussage über die vestibulo-orale Position ist jedoch nicht oder nur sehr unsicher möglich. Dritte Molaren werden in fast

allen Fällen von vestibulär operativ entfernt; eine Lokalisation des Zahnes ist nur selten erforderlich. Bei radiologischer Überlagerung zwischen der Wurzel des Weisheitszahnes und dem Canalis mandibularis kann jedoch eine Lagebestimmung beider Strukturen für das operative Vorgehen hilfreich und bei Verdacht auf interradikulären Nervverlauf sogar zwingend erforderlich sein. Vor Freilegung bzw. operativer Entfernung anderer Zähne (Eckzähne, Prämolaren, Mesiodentes) hat die Lagebestimmung ganz wesentlichen Einfluss auf die Therapie; sie legt den operativen Zugang von vestibulär oder palatinal fest, um Nachbarzähne nicht zu verletzen. Im seinem Referat berichtete der Basler Spezialist über die heute favo-

## Schweizerische Gesellschaft für Endodontologie (SSE)

Die SSE bittet um Nominierungen für zwei Auszeichnungen, die an der Jahrestagung der SSE im Januar 2007 in Zürich vorgestellt werden sollen. Die Nominierungen können von den Kandidaten selbst oder von anderen eingereicht werden. Die Entscheidung der SSE sind unanfechtbar.

### Guldener-Preis für Endodontologie

Diese Auszeichnung wird zum Gedenken an Dr. Peter H.A. Guldener verliehen. Die Auszeichnung ist für hervorragende Leistungen im Bereich der endodontologischen Forschung und Lehre, der Klinik und/oder professionellen Organisation gedacht. Der Empfänger muss in der Schweiz tätig sein und entscheidend zur Entwicklung der Endodontologie beigetragen haben. Der *Guldener-Preis* ist mit 5000 Franken dotiert.

### SSE-Forschungspreis

Diese Auszeichnung soll eine Forschungsarbeit im Fach Zahnmedizin mit Schwerpunkt im Bereich Endodontologie belohnen. Die für die Auszeichnung in Erwägung gezogene Arbeit muss in einer akzeptierten Fachzeitschrift drei Jahre oder länger vor dem Zeitpunkt der Nominierung veröffentlicht worden sein. Das Forschungsprojekt sollte entweder ganz in der Schweiz oder in Zusammenarbeit mit anderen ausländischen Institutionen durchgeführt worden sein. Der *SSE-Forschungspreis* ist mit 3000 Franken dotiert.

### Nominierung

Folgende Informationen müssen jeder Nominierung in deutscher, französischer oder englischer Sprache beigelegt werden:

- eine kurze *Begründung* der Nominierung
- ein kurzer *Lebenslauf* des Kandidaten
- ein aktuelles *Passfoto* des Kandidaten
- Namen und Adressen von zwei *Referenzpersonen* des Kandidaten

### Termin

Einreichung spätestens bis 30. September 2006

### Nominierungen sind zu richten an:

Dr. R. Nair, Vorsteher des Wissenschaftlichen Komitees der SSE, Institut für Orale Biologie, Abteilung OSD, Zahnmedizinisches Zentrum, Plattenstrasse 11, CH-8028 Zürich  
Tel. 044 634 31 42, Fax 044 312 32 81, E-Mail: nair@zzmk.unizh.ch



Prof. Andreas Filippi amtierte auch als Moderator bei der Preisverleihung des Nachwuchswettbewerbs junger Forscher.

risierten intra- und extraoralen radiologischen Techniken zur Lagebestimmung, deren Indikation, Zuverlässigkeit und Strahlenbelastung sowie deren technischen und finanziellen Aufwand.

#### Indikationen in der präimplantologischen Bildgebung

Karl Dula, Station für Zahnärztliche Radiologie, Universität Bern

Die Bestimmung des zur Implantation zur Verfügung stehenden Knochenangebots ist eine der grundlegenden präoperativen Massnahmen in der oralen Implantologie. Von der Verlässlichkeit dieser Angaben hängt die genaue Operationsplanung und die korrekte Durchführung der chirurgischen Intervention ab, insbesondere bei starker Knochenatrophie, unregelmässigem Knochenverlauf oder bei posttraumatischen Defektsituationen. Generell ist für klinische Standardfälle die zweidimensionale Darstellung ausreichend, da sowohl die Knochenhöhe als auch anatomische und pathologische Strukturen beurteilbar sind, sodass die Implantatwahl möglich ist. Wenn die klinische Un-



PD Dr. Karl Dula gratuliert Prof. em. Nicolas Hardt zu seiner Aufnahme als Ehrenmitglied der SGDMFR.

tersuchung und die konventionelle Röntgendiagnostik die genaue Evaluation des Knochenangebots nicht ermöglichen, können heute verschiedene Methoden zur radiologischen Querschnittsdarstellung der Kiefer gewählt werden. Dies sind die konventionelle (Film-)Tomografie, die Computertomografie, die MRT und die digitale Volumetomografie. Sie unterscheiden sich bei der Bildinformation durch Überblick, Schärfe, Dimension, Auflösung und Detailerkennbarkeit und Bildqualität, bei der Exposition in der Komplexität der Bildanfertigung, der Frequenz möglicher Fehlpositionierungen und notwendiger Neuaufnahmen, in der Strahlenbelastung und letztendlich der Wirtschaftlichkeit. Diese Punkte sollten bei der Wahl des bildgebenden Mediums zur Beantwortung der individuellen Fragestellung erkannt und berücksichtigt werden. Zu beachten ist ebenfalls, dass externe (medizinische) Radiologen meist zu wenig gezielte CT liefern. Es ist deshalb Sache des Zahnarztes, die Region of Interest (ROI) ganz klar zu kommunizieren!

#### Implantate und prothetische Sofortversorgung

Konrad Jacobs, Fachpraxis für Implantologie, Wien

Mit dem neuen Programm NobelGuide wird die Planungsschablone, welche mit definierten Markern versehen ist, gescannt. Wenn nunmehr das vorher gewonnene Knochenbild mit Schablone mit dem anschliessend gewonnenen Bild der Schablone mit Markern überlagert wird, ist es möglich, die spätere Zahnstellung am Röntgenbild zu erkennen. Somit kann die Implantatstellung wie gewünscht millimetergenau geplant werden. Aus den gewonnenen Daten wird über 3-D-Lasertechnik eine Bohrschablone sterilolithogra-

fisch erstellt. Diese Bohrschablone wird im Mund mit ebenfalls vorgeplanten definierten Haltepunkten verrückungsfrei fixiert. Jetzt erfolgt die Implantation mit speziellen Implantaten passgenau durch die Schablone. Mit derselben Schablone wurden auf dem Modell ebenfalls Laborimplantate gesetzt, auf welchen bereits die prothetische Brückenversorgung erstellt wurde. Somit kann die im Labor vorgefertigte Brücke direkt nach der Implantation passgenau aufgesetzt werden. Die Ergebnisse geben Anlass zur Weiterentwicklung der Methode. Da die radiologischen Unterlagen wie bisher mit strahlungsreduziertem CT oder DVT hergestellt werden und lediglich die Schablone nochmals gescannt wird, ist die Strahlungsbelastung gering.

#### 3-D-Bildgebung und computerunterstütztes Operieren in der Oral- und Kieferchirurgie

Stefan Hassfeld, Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität Witten/Herdecke

Es besteht ein stetig steigender Bedarf an dreidimensionaler Bilddiagnostik im Gesichtsschädelbereich. Den klinisch zahnärztlichen Goldstandard stellt bisher noch die OPG-Aufnahme dar, welche heute aber bei eingeschränkter räumlicher Beurteilbarkeit oft durch weitere dreidimensionale bildgebende Techniken auf dem Weg zur Diagnosesicherung oder OP-Planung ergänzt werden sollte. Aktuelle Aspekte der Computertomografie, digitalen Volumetomografie und der Magnetresonanztomografie bieten ständig neue Optionen zur dreidimensionalen hochpräzisen Diagnostik für den zahnärztlichen Bereich. Vor allem beim Vorliegen schwieriger anatomischer Ausgangssituationen, beispielsweise in der dentalen



Die Pausen wurden rege genutzt zur Verpflegung, zum Fachsimpeln unter Kollegen und zum Besuch der Ausstellung der spezialisierten Dentalindustrie.

Implantologie, ist eine erweiterte Diagnostik und Planung bedeutsam, wenn es gilt, Strukturen wie den Sinus maxillaris oder den Nervus alveolaris inferior eindeutig darzustellen und zu schonen. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es insbesondere bei komplexen aufwändigen implantologischen Versorgungen geeigneter Techniken im Sinne dreidimensionaler Röntgentechniken und computerunterstützter Implantatpositionierung.

### **Konventionelle Röntgenverfahren: Wie viel Dosisersparnis ist möglich, wie viel Dosis ist nötig?**

*Gabriele Kaeppeler, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Tübingen*

Wie verändert sich die Bildqualität von konventionellen Röntgenverfahren (Schichtaufnahmen, Summationsaufnahmen) unter Verwendung von neuen Film-Folien-Kombinationen und digitalen Verfahren (Speicherfoliensystem) bei Variation der Einstellparameter? Um diese Frage zu klären, wurden Patientenaufnahmen und in-vitro-Aufnahmen (an Humanschädeln) von einer Untersuchungsgruppe bezüglich der Darstellung von anatomischen Strukturen bzw. simulierten Defekten beurteilt. Bei den Film-Folien-Kombinationen zeigte sich eine Gleichwertigkeit in der Abbildungsqualität von neuen 400er- und 200er-Verstärkerfolien unter bestimmten Einstellparametern. Auch bei den digitalen Aufnahmen bestand trotz Veränderung der Einstellparameter in der diagnostischen Genauigkeit kein signifikanter Unterschied zum Film. Für 400er-Verstärkerfolien und digitale Speicherfolien war der niedrige kV-Bereich vorteilhafter.

### **Möglichkeiten und Grenzen der Computertomografie und Magnetresonanz in der zahnärztlichen Tumordiagnostik**

*Volker Hingst, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universität Rostock*

Mit den modernen Multislice-CT- bzw. Hochfeld-MR-Untersuchungseinheiten stehen heute Schnittbildverfahren zur Verfügung, die insbesondere bei fortgeschrittenen Oropharynx-Tumoren entscheidende Hinweise zur Ausdehnung wie auch zur Beeinträchtigung kritischer Strukturen erbringen und damit für die Therapiewahl (Prognosebeurteilung) von entscheidender Bedeutung sind. Bei niedrigen Tumorstadien erzielt die klinisch-endoskopische Klassifikation eine höhere Treffsicherheit als die Schnittbildverfahren, die hohen

Auflösungsverhältnisse der Multislice-CT- bzw. der MR-Subtraktionstechniken ermöglichen allerdings zunehmend eine sichere Detektion auch oberflächlicher Tumorformen. Neben Darstellungen des Tumors in allen drei Raumebenen ohne Qualitätsverlust (Volumendatensatz beim Mehrzeilen-Spiral-CT) ermöglichen leistungsfähige Bild-Nachverarbeitungsprogramme eine nützliche Bilddatenkompression. Einzelschicht-CT sind nicht mehr zu empfehlen. Herausforderungen für die Schnittbildgebung sind die Detektion von Erkennungskriterien zur Abgrenzung lokaler Malignome zu entzündlichen Prozessen bzw. Osteopathien sowie die frühzeitige Erfassung von Rezidiven zur Steigerung der Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen Weiterbehandlung. Die bildmorphologische Bewertung der LK-Situation bei oropharyngealen Tumoren gelingt sicher nur bei entsprechend eindeutiger Vergrößerung, die Hilusbeurteilung bzw. Vaskularisationsanalyse kann Zusatzinformationen erbringen. Die Detektion von Mikrometastasen ist nicht verlässlich möglich. Spezifische, sich in metastatischen Lymphknoten anreichernde MR-Kontrastmittel zeigen allerdings Erfolg versprechende Ergebnisse.

### **Dreidimensionale Bildgebung im Kopf-Hals-Bereich – derzeitiger therapeutischer Nutzen und zukünftige Applikationen**

*Dirk Schulze, ZZMK, Universität Freiburg*  
Zur bildgebenden Diagnostik von Erkrankungen des Kopf-Hals-Bereichs werden in zunehmendem Maße dreidimensionale Techniken verwendet. Derzeit stehen als echte dreidimensionale Modalitäten die Computertomografie (CT), die Magnetresonanztomografie (MRT) und die digitale Volumetomografie (DVT) zur Verfügung. Diese Verfahren unterscheiden sich bezüglich Indikation, Durchführung, technischem Aufwand, akquirierter Datenmenge und potenzieller Weiterverarbeitung. Dabei ist die Computertomografie das wohl am häufigsten eingesetzte Verfahren. Die dadurch erzeugten Datensätze werden seit einigen Jahren für navigierte Eingriffe eingesetzt. Auch ist eine Fusionierung der Bilddaten mit anderen Modalitäten (z.B. MRT) möglich. Des Weiteren können auch DVT-Daten in Navigationsoberflächen überführt und verwendet werden. Letztlich dient die Bildgebung hier nur der Orientierung. Einen differenteren Ansatz stellt die Erarbeitung von individualisierten oder vorgefertigten Templates dar. Im Gegensatz zur Navigation besteht hier zwischen akquiriertem

Datensatz und applizierter Therapie ein direkter Zusammenhang.

### **Dreidimensionale Cephalometrie**

*J. Th. Lambrecht, Universitätskliniken für Zahnmedizin, Basel*

Bei acht Patienten mit Schädel-Gesicht-Asymmetrien wurde ein dreidimensionales Lasertechnologiemodell (LTM) anhand von CT-Daten hergestellt. Fünf Sagittalebenepunkte bzw. sechs Symmetriepunkte wurden am LTM markiert, mit dem FlashPoint 3D-Digitizer vermessen und vektorgeometrisch umgerechnet, sodass anhand der Sagittalebenepunkte Sella, Basion und Nasion eine Methode entwickelt werden konnte, die die Lokalisation jedes Raumpunktes in den drei Symmetrieebenen erlaubte. Damit war die Möglichkeit einer quantitativen Erfassung von patientenspezifischen Schädel-Gesicht-Asymmetrien in allen drei Raumebenen gegeben und eine dreidimensionale Vermessung durchführbar. Anhand der Messwerte konnte die Asymmetrie bezüglich der Sagittal-, Vertikal- und Horizontalebene beurteilt werden. Mit dem 3-D-LTM-Digitizer-Messsystem standen genaue numerische Informationen über die Symmetrieverhältnisse des Schädels zur Verfügung.

Die Resultate zeigten, dass ein dreidimensionales Vermessungssystem bei komplexen Kiefer-Gesicht-Asymmetrien sinnvoll ist. Die Planung von chirurgischen Eingriffen wurde optimiert, indem genaue Zahlenwerte über das Mass der Asymmetrie Aufschluss gaben. Mit dem 3-D-LTM-Digitizer-Messsystem kann die cephalometrische Analyse bei komplexen Asymmetrien in den drei Raumebenen sinnvoll unterstützt werden.



*PD Dr. Karl Dula und Prof. Uwe Rother, die beiden Hauptorganisatoren, hatten Grund zur Freude über den Erfolg der Gemeinschaftstagung ihrer Fachgesellschaften.*

**Fazit**

Diese Zusammenstellung einiger ausgewählter Schwerpunkte des zweitägigen wissenschaftlichen Programms der 1. Gemeinschaftstagung der SGMDFR und der ARö vom 12./13. Mai 2006 in Basel kann nicht den Anspruch der Vollständigkeit erheben. Sie sollte bloss einen Querschnitt durch die Vielfalt der vorgestellten Themen und einen Ausblick auf künftige Ent-

wicklungen vermitteln. Auch wenn die nächsten Jahrestagungen der beiden Fachgesellschaften vermutlich wieder getrennte Wege gehen werden, wäre zu hoffen, dass diesem ersten gemeinsamen wissenschaftlichen Programm in absehbarer Zukunft weitere ebenso spannende grenzüberschreitende Treffen folgen werden. ■

schleimhaut sei nur dann zu diagnostizieren, wenn gleichzeitig die Normvarianten (harmlose Veränderungen der Mundschleimhaut ohne Krankheitswert) bekannt sind. Anhand zahlreicher, klinischer Bilder zeigte der Referent eindrücklich die verschiedensten Varianten auf. Im Anschluss beschäftigte sich Dr. Bornstein mit der Problematik der Präkanzerosen. Dabei beschränkte er sich auf die orale Leukoplakie (LP), die nach Definition der WHO ein weisser, meist scharf begrenzter, nicht abwischbarer Fleck auf der Schleimhaut, der keiner anderen definierten Krankheit zugeordnet werden kann, darstellt. Generell kann gesagt werden, so der Referent, dass jede orale Leukoplakie eine obligate Präkanzerose darstellt. Generell werde zwischen drei Formen unterschieden: der homogenen (Leukoplakia simplex), der inhomogenen (Leukoplakia verrucosa) und der «gemischten» Leukoplakie (Erythro-Leukoplakie), die auch häufig in Kombination auftreten. Eine «neue», eigenständige Form sei die proliferative, verruköse LP, die vor allem bei älteren Frauen (>70 Jahre) am Marginalsaum auftritt. Bevor Dr. Bornstein auf die LP im Einzelnen einging, zeigte er kurz die Problematik der tabakassozierten Veränderungen auf. Generell sei das Auftreten von Leukoplakien bei Rauchern um das sechsfache erhöht, und es können gutartige und bösartige Veränderungen nebeneinander auftreten. Die ebenfalls häufig zu beobachtende Rauchermelanose stelle aber keine Präkanzerose dar, sondern sei eine Art Schutzreaktion der Mundschleimhaut und damit völlig harmlos. Leukoplakien mit einer planen, homogenen Morphologie (90% der LP) zeigen laut Referent ein geringes Entartungsrisiko, während die verrukösen und getüpfelten LP ein erhöhtes Risiko aufzeigen. Weitere Risikofaktoren seien Grösse, Lokalisation, Geschlecht und der Dysplasiegrad der entsprechenden Läsion. Die sicherste und häufigste diagnostische Massnahme zur Beurteilung von LP ist die Entnahme einer Biopsie mit anschliessender histopathologischer Beurteilung. Eine Methode, die bereits seit vielen Jahren in der Gynäkologie Anwendung findet, findet nun auch Zugang zur Beurteilung von oralen Schleimhautveränderungen. Die zytopathologische Untersuchung von Zellabstrichen (Bürstenbiopsie) auf den DNA-Gehalt der Epithelzellen geben Information über den Veränderungsgrad der Läsion. Die Veranschaulichung des Themengebietes der Leukoplakie anhand guter, klinischer Bilder rundete den Vortrag eindrücklich ab.

## «Stomatologie in der zahnmedizinischen Praxis»

### Eine Fortbildungsveranstaltung der Zahnmedizinischen Kliniken Bern

Dr. med. dent. Frauke Berres

*Am 27. April fand im Andre Schroeder Auditorium eine Fortbildungsveranstaltung der Zahnmedizinischen Kliniken Bern unter der Leitung von Herrn Dr. med. dent. Michael Bornstein, Oberarzt und Leiter der Stomatologiesprechstunde an der Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie der Universität Bern, statt. Im Rahmen der Veranstaltung wurden stomatologische Veränderungen praxisorientiert und anschaulich für Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie Dentalhygieniker/innen aufgezeigt und diskutiert.*

Zu Beginn hinterfragte Dr. Bornstein, weshalb die Stomatologie in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen wird. Das Mundhöhlenkarzinom habe aufgrund des Risikoverhaltens der Bevölkerung (Nikotin- und Alkoholabusus) in den letzten Jahren zugenommen, während sich die Prognose in den letzten zwanzig Jahren kaum verbessert habe. Dies liege daran, dass auch heute die meisten malignen Veränderungen zu spät erkannt würden. Hinzu komme, dass die Bevölkerung immer älter werde, gleichzeitig die Zahl der Risikopatienten zunimmt und die Belastung durch Umweltfaktoren (Allergene) und Infektionserkrankungen (z.B. HIV, Hepatitis C) steige. Dr. Bornstein verwies somit auf die Wichtigkeit der Früherkennung eines Mundhöhlenkarzinoms. Das zahnärztliche Team (Zahnarzt/Zahnärztin und Dentalhygienikerin) spiele dabei eine entscheidende Schlüsselrolle. Die Aussage «Man findet nur was man sucht!» erklärt sich daher von alleine. Der Begriff «Oral Physician» (Mundarzt) spiegele zudem die steigende allgemeinmedizinische Bedeutung der Zahnmedizin wieder. Ein weiteres grosses Manko sei die geringe Aufklärung der Bevölkerung über Mundschleimhaut-Erkrankungen. Während andere lebensbedrohende Krankheiten (z.B. Brustkrebs, HIV) schon lange in der Öffentlichkeit breit diskutiert würden, habe das Mundhöhlen-Karzinom noch keinerlei Lobby in den Medien erhalten. Selbst berühmte Persönlichkeiten wie Sigmund Freud seien an den Folgen des Mundhöhlenkarzinoms gestorben. Wie hoch aber sei das

Auftreten von bösartigen Mundschleimhautveränderungen? Dr. Bornstein zeigte anhand einer selbst durchgeführten Studie an der Stomatologiesprechstunde, dass es sich in 73% der Fälle um gutartige Veränderungen, in 22% um präkanzeröse Veränderungen und in 5% um Malignome handele. Dies bedeute, dass ein Zahnarzt bzw. eine Zahnärztin durchschnittlich zwei Fälle von bösartigen Veränderungen während der Praxislaufbahn sehe. In diesem Zusammenhang erläuterte der Referent die Wichtigkeit des «opportunistischen Screenings», welches bedeutet, dass ein Individuum (insbesondere bei Risikopatienten) bei jeder Untersuchung/Behandlung im zahnärztlichen Bereich auf Mundschleimhautveränderungen untersucht werden sollte («Conditio sine qua non!»). Alle fünf Sinne, auch die Nase, sollen hier zum Einsatz kommen. Dabei sei eine systematische Befunderhebung unerlässlich (vom Groben zum Detail). Sind Veränderungen vorhanden, sollten diese unbedingt dokumentiert und wenn nötig an eine entsprechende Fachstelle (z.B. Stomatologiesprechstunde der Zahnmedizinischen Kliniken Bern) zur weiteren Abklärung überwiesen werden. Anhand von zahlreichen Fallbeispielen zeigte Dr. Bornstein im Verlauf des Vortrages die Systematik einer stomatologischen Untersuchung auf. Im zweiten Teil des Vormittages übernahm der Kollege Dr. Dr. Erwin Meier, externer Oberarzt der Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie der Universität Bern und Privatpraktiker in Rapperswil-Jona, das Wort. Eine echte pathologische Veränderung der Mund-



Abb. 1 Normvariante: Lingua geographica bei einem 21-jährigen Patienten



Abb. 2 Orale Leukoplakie (homogen, ohne Dysplasien) bei einer 76-jährigen Patientin im Vestibulum des dritten Quadranten



Abb. 3 Orale Lichen planus vom atrophisch-retikulär-plaque-like Typ auf dem Zungenrücken beidseits bei einer 56-jährigen Patientin

Zu Beginn des Nachmittags wurden der orale Lichen planus (OLP) und die oralen lichenoiden Läsionen besprochen. Dr. Bornstein betonte, dass der Lichen planus eine dermatologische, autoimmunologische Erkrankung darstelle. Diese Verän-

derung sei nicht nur auf die orale Schleimhaut beschränkt, sondern zeige ihre klinische Erscheinung ebenfalls an Haut, Nägeln und Urogenitalbereich. Die Erkrankung komme hauptsächlich im Erwachsenenalter mit einem Häufigkeitsgipfel um das 60. Altersjahr vor. Frauen seien mit 60–75% weitaus häufiger betroffen als Männer. Das klinische Erscheinungsbild der OLP, so der Referent, unterscheidet sich von der Leukoplakie durch eine meist symmetrische Anordnung der Mundschleimhautveränderung. Dabei sind das Planum bukkale und die Gingiva am häufigsten betroffen. In der Dermatologie gebe es bislang keine Anhaltspunkte für eine Entartung des LP. Der OLP hingegen wird sehr kontrovers diskutiert. Eine maligne Entartung auf dem Boden eines OLP wurde in 1,2–1,5% beobachtet. Man gehe davon aus, dass weitere Faktoren, wie das Rauchen, einen Einfluss haben könnten. Aus diesem Grund sollen OLP-Patienten regelmässig nachkontrolliert werden. Im weiteren Verlauf des Vortrages wurde die Orale lichenoiden Läsion (OLL) vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird vor allem der Einfluss von Amalgam diskutiert. Dr. Bornstein verwies mit Nachdruck auf die begriffliche Unterscheidung von Toxizität und Hypersensitivität im Zusammenhang mit Amalgam. So seien in der Literatur zwischen 1905 und 2003 lediglich 50 Fälle von akuter Hypersensitivität (Typ-I-Allergie) beschrieben worden. Häufig zeige sich eine topographische Beziehung zwischen Amalgamfüllungen und lichenoiden Veränderungen. Diese sei auf eine



Abb. 4 Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle bei einem 70-jährigen Ex-Raucher (40 pack-years) am Zungenrand/Mundboden rechts

verzögerte Hypersensitivitätsreaktion im Sinne einer Kontaktdermatitis zurückzuführen (Typ-IV-Reaktion). Werde die entsprechende Noxe entfernt, so verschwinde auch meist die Schleimhautreaktion.

Dr. Dr. Meier führte den Nachmittag mit dem Thema Plattenepithelkarzinome in der Mundhöhle fort. Nachhaltig zeigte er die verschiedenen Ausprägungen von Malignomen der Mundhöhle. Das Plattenepithelkarzinom stelle ein malignes, epitheliales Tumor dar, gekennzeichnet durch ein infiltrierendes und destruktives Wachstum mit lymphogener Metastasenbildung. Das Plattenepithelkarzinom gehöre zu den zehn häufigsten malignen Tumoren und sei vorwiegend bei Männern anzutreffen. Die Fünf-Jahres-Überlebensrate sei mit 40–60 Prozent niedrig. Die genaue Ätiologie sei bis heute nicht geklärt, dennoch würden meist die Faktoren Rauchen und Alkohol beobachtet werden und gelten bei der Entstehung

15. Juni in Thun: SSO-Mitglieder gründen einen neuen kieferorthopädischen Study-Club

## THE SWISS TIP-EDGE ORTHODONTIC SOCIETY (TEOS)

R. Meyer, Tivolifabrik Orthodontic Center Thun

Mitte Juni 2006 wurde in Thun ein neuer Study-Club gegründet, der sich aus langjähriger Zusammenarbeit von Begg&Tip-Edge-Praktikern herausgebildet hat. TEOS hat zum Ziel, die fixe TIP-EDGE-Apparatur einem weiteren interessierten Fachpublikum nahe zu bringen. TIP-EDGE ORTHODONTICS ist gemäss Prof. Richard Parkhouse, Wales, England, «die wichtigste Erfindung in der Orthodontie seit Angel's Edgewise Bracket, und Lichtjahre jeder anderen Technik voraus»; sie wird weltweit an über 55 Universitäten unterrichtet und zeichnet sich durch kurze Behandlungsdauer, minimalen Aufwand an Bögen und die Stabilität der Resultate aus.

Gemäss Statuten müssen die TEOS-Mitglieder pro Zusammenkunft zwei schwierige behandelte TIP-Edge Fälle einreichen, die von einem «Examining Committee» begutachtet werden. In der diesjährigen Jury war unter anderen der Fachkieferorthopäde Dr. Lennart Weichbrodt, Schweden/Deutschland, vertreten. Die nächste TEOS-Tagung findet Mitte Juni 2007 in Thun statt.

von daher als primäre Faktoren. Die häufigste Lokalisation sei der Mundboden, gefolgt von Alveolarfortsatz und Zungenrand. Der Referent wies deshalb nochmals eindringlich auf die Bedeutung der Früherkennung im Rahmen eines opportunistischen Screenings hin. Häufig sei die schlechte Prognose auf die verzögerte Diagnose seitens des Patienten («Patient-delay»), aber auch seitens des Behandlers («Professional delay») zurückzuführen. Die Summe, das «Total delay», sollte bis

zur gestellten Diagnose im Idealfall nicht länger als 4–6 Wochen betragen. Den letzten Teil der Fortbildung referierte Dr. Bornstein über gutartige Tumoren der Mundschleimhaut. Dazu gehören Papillome, Fibrome und gutartige Weichsgebetumoren. Diese können, so der Referent, entweder als eine echte, autonome Gewebezunahme entstehen oder aber in Form einer reizbedingten Gewebsmehrung auftreten. Der Ursprung sei entweder epithelialer oder mesenchymaler

Natur. Die häufigsten epithelialen Tumoren stellen Papillome und die Verruca vulgaris dar, und die häufigsten mesenchymalen Tumoren sind fibröse Hyperplasien, «echte Fibrome», Lipome, Hämangiome und so genannte Epuliden.

Das umfangreiche Thema der Mundschleimhautveränderungen wurde von beiden Referenten sehr lebhaft und interessant dargestellt. Das erlangte Wissen konnte zum Ende der Veranstaltung durch ein Diaquiz geprüft und gefestigt werden. ■

21. Juni 2006 im Hotel Allegro, Bern, veranstaltet von der Firma NobelBiocare

## Beautiful Teeth... Now™

Dr. Jan Eric Dähnhardt, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Bern

*Der Geschäftsführer von NobelBiocare Schweiz, Herr Wolfgang Müller, begrüßte die etwa 120 Teilnehmerinnen und Teilnehmer und verglich die Firma NobelBiocare mit einem Baum, der sowohl tiefe Wurzeln hat als auch frische Blätter. Dieser Vergleich bezog sich auf die 40-jährige Erfahrung und Forschung mit dem Bränemarksystem und auf die neuesten Entwicklungen wie beispielsweise NobelGuide™.*

Den Auftakt des wissenschaftlichen Programms machte Prof. Dr. R. Mericske-Stern, Direktorin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik an der Universität Bern. Sie berichtete über die prothetischen Versorgungsmöglichkeiten mit der Procera®-Technologie. Die Abteilung Prothetik blickt auf 18 Monate Erfahrung und Untersuchungen mit dieser neuen Technologie zurück. Nach einigen allgemeinen Informationen über die CAD/CAM-Technologie und über das Titan wurden diverse Fallbeispiele von Implantatbrücken gezeigt und diskutiert. Diese bestehen aus einem gefrästen Titangerüst und sollten nach Möglichkeit direkt auf Implantatniveau verschraubt werden. Auf das Titangerüst werden Kunststoffzähne montiert und mit rosafarbenem Kunststoff verblendet. Auch gefräste Ste-



Prof. Dr. R. Mericske-Stern

ge lassen sich sehr gut mit der Procera®-Technologie herstellen. Die Matrize in der

Prothese wird mit der Galvanotechnik hergestellt. Der Vorteil eines gefrästen Titangerüsts ist, dass es aus einem Stück besteht und es im Gegensatz zum Guss zu keinem Verzug kommen kann.

Im nächsten Teil des Vortrages ging es um den Gebrauch der Procera®-Technologie unter Einsatz von Zirkon. Zirkon hat den Vorteil, dass es viel härter und biegeester als Feldspatkeramik ist und sich damit neue Anwendungsmöglichkeiten ergeben: als individuell gefrästes Abutment, in der Kronen- und Brückenversorgung und als Teleskopkrone in der abnehmbaren Prothetik. Da all diese Techniken relativ neu auf dem Markt sind, wird die Zukunft zeigen, ob sie sich auch über die Zeit bewähren.

Ingoar Ericsson, emeritierter Professor der Universität Malmö in Schweden, sprach über die Entwicklung des NobelGuide™-Systems, an dem er massgeblich beteiligt war. Einem Kurzabriss der Geschichte der Osseointegration folgte die Diskussion der Vor- und Nachteile des zweiphasigen chirurgischen Vorgehens bei der Implantation verglichen mit dem einphasigen chirurgischen Vorgehen. Dann wurden verschiedene Belastungsprotokolle vorgestellt: die Spätbelastung (delayed loading), welche die am besten untersuchte Me-

**ENAMEL plus**  
HFO

Nach Dr.med.dent.  
**LORENZO VANINI**

Vertrieb Schweiz:  
BENZER-DENTAL AG  
Bocklerstr. 33/37, 8051 Zürich  
Tel. 044 3222904 · Fax 044 3211066

### DAS IDEALE KOMPOSIT FÜR ANSPRUCHSVOLLE RESTAURATIONEN SOWIE FÜR DEN TÄGLICHEN BEDARF (STANDARDFÜLLUNGEN, EINFACHE SCHICHTUNGEN ETC.).



Das System besteht aus fünf verschiedenen Massen, welche **die fünf Dimensionen der natürlichen Zahnfarbe** reproduzieren: Dentin, allgemeine Schmelzmassen, opaleszente Schmelzmassen, Intensiv-Schmelzmassen, Malffarben. Eine hohe Diffusion des Lichtes wie beim natürlichen Zahn erzielt der Glass-Connector, welcher die Proteinschicht zwischen Schmelz und Dentin des echten Zahnes nachbildet. Opazität, Fluoreszenz, Transluzenz und Helligkeit, Farbvarianten und Anomalien des natürlichen Zahnes werden wirklichkeitstreu wiedergegeben.

**ENAMEL plus HFO wurde geboren aus dem kontinuierlichen Streben nach Perfektion.**



Prof. Ingvar Ericsson

thode ist und in der Literatur genau beschrieben wurde, dann die frühe Belastung (early loading), auch schon lange praktiziert, und zum Schluss die Sofortbelastung (immediate loading), wobei Prof. Ericsson betonte, dass eine gute Primärstabilität und eine Verblockung Voraussetzung für die Sofortbelastung sind. Sein Forschungsdrang ist getrieben von dem Wunsch, möglichst kurze Behandlungszeiten zu erreichen, was mit dem NobelGuide™ System in ausgewählten Fällen möglich ist. Er blickt auf viereinhalb Jahre Erfahrung und etwa 100 behandelte Fälle zurück.

Im Anschluss referierte der Privatpraktiker PD Dr. Stefan Paul aus Zürich über Ästhetik implantatgetragener Frontzahnkronen. Neben einer Definition für Ästhetik gab es noch weitere allgemeine Überlegungen zum Thema wie Zahnachse und Gingivaverlauf, bevor er ausgiebig die biologische Breite repetierte, sowohl beim Zahn als auch bei unterschiedlichen Implantattypen. Tarnow beobachtete einen Abstand Kontaktpunkt-Knochen von 3,5 mm beim Zahn und von 2–2,8 mm von Implantatschulter zu Knochen je nach Implantattyp. Das neue NobelPerfect®-Implantat, welches einen Schulterverlauf ähnlich wie die Schmelzgrenze des Zahnes aufweist, wird von Dr. Paul oft in der ästhetischen Zone verwendet. Er empfiehlt, wo immer möglich eine Sofortimplantation durchzuführen. Defekte zwischen Knochen und Implantat bei Sofortimplantation, die grösser als 2 mm sind, sollten mit einem Knochenersatzmaterial aufgefüllt werden. Der Referent betonte, dass seine Fälle keine wissenschaftlichen Untersuchungen darstellen, sondern Erfahrungsberichte sind.

Nach einer Pause mit reichhaltigem und sehr gutem Apéro sprach Dr. Roland Glauser vom Zahnärzte Zentrum Zürich. Sein Thema war die Sofortbelastung von implantatgetragenen Einzelzahnkronen.



Teilnehmer bei reger Diskussion beim Apéro

Schlüssel zum Erfolg ist für ihn die Diagnostik. Die marginale Gewebestabilität hängt von folgenden Faktoren ab: chirurgisches Trauma, Einheilart, Implantatdesign, prothetisches Protokoll und mechanischer Stress. Der Referent zeigte beeindruckende Fälle der Versorgung in der Unterkieferfront mit NobelDirect®. Dies ist ein einteiliges Implantat, das nach der

Implantation unter Kofferdam beschliffen wird und dann sofort mit einem im Labor hergestellten Provisorium versorgt werden kann. Weiter zeigte Dr. Glauser ein Bild von Kollagenfibrillen und stellte die Behauptung auf, dass diese sich direkt an die TiUnite®-Oberfläche des Implantates anlagerten. Das NobelGuide™-System wurde von ihm als modellbasierte schie-

#### Gesunde Zähne für Schwangere und Kinder

### Karies-Prophylaxe beginnt bei den Milchzähnen

Die Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO bietet zwei neue informative Flyer an, die sich an werdende Mütter und Eltern richten. Die Schweizerische Vereinigung für Kinderzahnmedizin SVK hat in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe wissenschaftliche Informationen zu einem bisher wenig beachteten Thema erarbeitet: Eine gute Mundhygiene ist für werdende Mütter ebenso wichtig wie für das Kind – die Karies-Prophylaxe beginnt bei den Milchzähnen! Zwei sich ergänzende Flyer informieren neu in den drei Landessprachen Deutsch, Französisch und Italienisch über die Pflege der Zähne während der Schwangerschaft und in den ersten Lebensjahren des neugeborenen Kindes: «Gesunde Zähne für die Schwangere und das Kind» und «Gesunde Milchzähne» sind unabdingbare Ratgeber für Eltern und solche, die es werden. Hebammen, Mütterberaterinnen, Gynäkologen, Pädiater und Zahnärzte sind aufgerufen, die SSO-Flyer an (werdende) Mütter und Eltern abzugeben.

Die Flyer können im SSO-Shop zum Preis von 12 Franken pro 50 Ex. bestellt werden (Mindestbestellmenge; Preis zuzüglich MWST und Porto):

SSO-Shop, Postgasse 19  
Postfach, 3000 Bern 8  
Tel. 031 310 20 81 (Anrufbeantworter)  
Fax 031 310 20 82  
E-Mail: info@sso.ch



Prof. Dr. Murat Yildirim

nengeführte Implantationshilfe vorgestellt im Gegensatz zur computerunterstützten Technologie.

Auf diese ging Prof. Dr. Murat Yildirim ein, Oberarzt an der Prothetischen Abteilung der Universität Aachen. Das computergestützte NobelGuide™-System beruht auf Daten, die mittels einer DentalCT gewonnen werden. Diese wird in den Computer eingelesen und mit Hilfe des Procera®-Programms ausgewertet. Jetzt lässt sich jedes Implantat am Computer virtuell planen. Die Daten werden gebraucht, um eine Operationsschiene zu fräsen. Mehrere kleine Filme veranschaulichten ein-



Referenten von links nach rechts: Prof. Dr. R. Mericske-Stern, PD Dr. S. Paul, Dr. R. Glauser, Prof. Dr. I. Ericsson, Prof. Dr. M. Yildirim

drücklich die Operation mit der Schiene. Eine sofortige Versorgung ist möglich, aber nicht zwingend.

Schlussbemerkungen: Die Vorträge waren sehr interessant und gut vorgetragen. Bei Bäumen, die blühen, muss man auch

warten, bis sich die Frucht zeigt. Alle gezeigten Technologien sind neu und wenig erforscht; die Zukunft wird deshalb zeigen, ob sich die neuen Technologien durchsetzen werden und ob sie auch langfristig gut sind. ■

## ZEITSCHRIFT



### Implantatprothetik

**Kano St C, Binon P, Bonfante G, Curtis D A:**

**Effect of casting procedures on screw loosening in UCLA-Type abutments**

*J Prosthodont 15: 77-81 (2006)*

Schraubenlockerungen treten vermehrt bei Implantatkronen im Seitenzahnbereich auf und stellen eine der häufigsten Komplikationen dar. Durch Verbesserung der Materialien und des klinischen Vorgehens, namentlich durch ein definiertes Drehmoment zum Einbringen der Abutmentschraube, konnte die Häufigkeit von Schraubenlockerungen deutlich reduziert werden. In einer retrospektiven Studie über 10 Jahre traten Schraubenlockerungen dennoch in ca. 7% der Seitenzahnkronen auf (SIMON 2003). Während bei verschraubten Implantatkronen eine

Schraubenlockerung lediglich einen zusätzlichen Zeitaufwand im Rahmen der Nachsorge zur Folge hat, ist es für zementierte Implantatkronen von grundlegender Bedeutung, dass die Implantat-Abutment-Verbindung über lange Zeit stabil bleibt. Eine stabile Verbindung wird durch den so genannten Preload auf der Abutmentschraube erreicht. Als Preload wird die Spannung innerhalb der Abutmentschraube bezeichnet, die durch das Eindrehen erreicht wird. Je höher dieser Preload, desto stabiler ist die Implantat-Abutment-Verbindung und desto grösser ist der Widerstand vor Schraubenlockerungen. Neben der Geometrie der Implantat-Abutment-Verbindung haben auch die Passgenauigkeit und die Passivität einen Einfluss auf den Preload. Entscheidend ist, dass dieser Preload nicht nur initial, sondern über längere Zeit aufrecht erhalten wird. Mikrorauigkeiten an den Kontaktarealen zwischen Abutment und Implantat kön-

nen sich mit der Zeit abflachen und somit zu einer Reduktion des Spaltes führen (so genanntes Settling). Dieses Settling des Abutments auf dem Implantat führt zu einer Reduzierung des Preloads und kann somit zu einer Schraubenlockerung führen. Klinisch führt das Settling zu einem geringeren Widerstand beim Ausdrehen der Abutmentschraube (Detorque) im Vergleich zum Eindrehen (Torque).

In der hier besprochenen In-vitro-Studie wurde das Verhältnis dieser beiden Kräfte (Torque – Detorque) bei unterschiedlichen Abutmentkonstruktionen auf Implantaten mit einer Aussenverbindung (ad Modum Brånemark) gemessen. Verglichen wurde: a) Präfabriziertes Abutment, b) angießbares Abutment aus einer Palladium-Legierung, c) ausbrennbares Plastik-Abutment, gegossen in einer Nickel-Chrom-Legierung, d) ausbrennbares Plastik-Abutment, gegossen in einer Kobalt-Chrom-Legierung. Alle untersuchten Abutments wiesen eine Rotationssicherung auf. Es wurden jeweils 12 Abutments ausgewertet. Jedes Abutment wurde mittels einer Abutmentschraube aus Titan mit 30 Ncm befestigt. Nach einer Wartezeit von 3 Minuten wurde die Abutmentschraube gelöst und

die dafür aufgewendete Kraft gemessen.

Die Resultate zeigen, dass für die präfabrizierten Abutments mehr Kraft aufgewendet werden musste (ca. 92% von 30 Ncm) als für die gegossenen oder angegossenen Abutments (82% bis 86%). Der Umstand, dass die angegossenen Abutments, bei denen die Kontaktfläche zum Implantat präfabriziert ist, am schlechtesten abschnitten (82%), zeigt, dass der Gussprozess die Eigenschaften des zur Anwendung gekommenen Fabrikates beeinflusst. Bekräftigt wird diese Aussage durch die Messresultate vor dem Guss, in denen ein Verhältnis von 86% für die angiebbaren Abutments resultierte. Schlussfolgerung ist, dass präfabrizierte maschinelle Abutments einen höheren Prozentsatz des initial aufgewendeten Torques aufrechterhalten und damit zu einem stabileren Preload führen. Zwischen den unterschiedlichen gegossenen Abutments resultierten nur unwesentliche Unterschiede. Angiebbare Abut-

ments (Typ UCLA) erwiesen sich nicht als stabil und waren den präfabrizierten Abutments unterlegen.

Fraglich bleibt, ob eine Wartezeit von 3 Minuten ausreicht, um das Settling ab-

zuwarten, und welche Resultate derselbe Versuchsaufbau in Kombination mit einer Kaubelastungssimulation liefern würde.

Adrian Büttel, Basel

## Augenlicht schenken mit Altgold



Ein ausgetragener Ring, ein Kettchen, Zahngold.... Damit geben Sie einem erblindeten Menschen in der Dritten Welt das Augenlicht zurück.



**Senden Sie Ihre Altgoldspende an:**

SRK, Altgold für Augenlicht, Rainmattstrasse 10,  
3001 Bern, PC 30-4200-3, [www.redcross.ch](http://www.redcross.ch)

**Schweizerisches Rotes Kreuz** 

## Impressum

### Titel / Titre de la publication

Angabe in Literaturverzeichnissen: Schweiz Monatsschr Zahnmed

Innerhalb der Zeitschrift: SMZ

Pour les indications dans les bibliographies: Rev Mens Suisse Odontostomatol

Dans la revue: RMSO

### Redaktionsadresse / Adresse de la rédaction

Monatsschrift für Zahnmedizin, Postfach, 3000 Bern 8

Für Express- und Paketpost: Postgasse 19, 3011 Bern

Telefon 031 310 20 88, Telefax 031 310 20 82

E-Mail-Adresse: [info@sso.ch](mailto:info@sso.ch)

### Redaktion «Forschung · Wissenschaft» / Rédaction «Recherche · Science»

Chief Editor/ Chefredaktor / Rédacteur en chef:

Prof. Dr. Jürg Meyer, Institut für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie,

Universitätskliniken für Zahnmedizin, Hebelstr. 3, CH-4056 Basel

Editors / Redaktoren / Rédacteurs:

Prof. Dr. Urs Belsler, Genève; Prof. Dr. Peter Hotz, Bern; Prof. Dr. Heinz Lüthy, Zürich

### Redaktion «Praxis / Fortbildung / Aktuell»

Rédaction «Pratique quotidienne / formation complémentaire / actualité»

Anna-Christina Zysset, Bern

Deutschsprachige Redaktoren:

Prof. Dr. Adrian Lussi, Bern; Dr. Felix Meier, Zürich; Thomas Vauthier, Rheinfelden

Responsables du groupe rédactionnel romand:

Dr. Michel Perrier, rédacteur adjoint, Lausanne

Dr. Susanne S. Scherrer, rédactrice adjointe, Genève

Freie Mitarbeiter / Collaborateurs libres:

Dott. Ercole Gusberti, Lugano; Dr. Serge Roh, Sierre

### Autoren-Richtlinien / Instructions aux auteurs

Die Richtlinien für Autoren sind in der SMZ 1/2004, S. 48 (Forschung · Wissenschaft S. 19–24) und auf der SSO-Webseite aufgeführt.

Les instructions pour les auteurs de la RMSO se trouvent dans le N° 1/2004, p. 50 et sur la homepage de la SSO.

Instructions to authors see SMZ 1/2004, p. 53.

### Herausgeber / Editeur

Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO

Präsident / Président: Dr. med. dent. Ulrich Rohrbach, Niederscherli

Sekretär: Dr. iur. Alexander Weber, Münzgraben 2, 3000 Bern 7

Telefon 031 311 76 28 / Telefax 031 311 74 70

### Inseratenverwaltung

Service de la publicité et des annonces

Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin

Förllibuckstrasse 70, Postfach 3374, CH-8021 Zürich

Telefon 043 444 51 04, Telefax 043 444 51 01

Inseratenschluss: etwa Mitte des Vormonats.

Insertionstarife / Probenummern: können bei der Inseratenverwaltung angefordert werden.

Délai pour la publication des annonces: le 15 du mois précédant la parution.

Tarifs des annonces / Exemplaires de la Revue: sur demande au Service de la publicité et des annonces.

Die Herausgeberin lehnt eine Gewähr für den Inhalt der in den Inseraten enthaltenen Angaben ab.

L'éditeur décline toute responsabilité quant aux informations dans les annonces publicitaires.

### Gesamtherstellung / Production

Stämpfli Publikationen AG, Wölflistrasse 1, Postfach 8326, 3001 Bern

### Abonnementsverwaltung / Service des abonnements

Stämpfli Publikationen AG, Postfach 8326, 3001 Bern, Tel. 031 300 63 44

### Abonnementspreise / Prix des abonnements

Schweiz / Suisse: pro Jahr (12 Ausgaben) / par année (12 numéros) Fr. 284.80\*

Studentenabonnement / Abonnement pour étudiants Fr. 65.40\*

Einzelnummer / Numéro isolé Fr. 33.75\*

\* inkl. 2,4% MWSt / 2,4% TVA incluse

Europa / Europe: pro Jahr (12 Ausgaben) / par année (12 numéros) Fr. 298.–

Einzelnummer / Numéro isolé Fr. 33.–

+ Versand und Porti

Ausserhalb Europa / Outre-mer:

pro Jahr (12 Ausgaben) / par année (12 numéros) Fr. 319.–

Die Wiedergabe sämtlicher Artikel und Abbildungen, auch in Auszügen und Ausschnitten, ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung der Redaktion und des Verfassers gestattet.

Toute reproduction intégrale ou partielle d'articles et d'illustrations est interdite sans le consentement écrit de la rédaction et de l'auteur.

Auflage / Tirage: 5250 Exemplare; WEMF-beglaubigte Auflage 2005: 4934 Exemplare  
ISSN 0256-2855