

Füllungen im Zahnhalsbereich – mit dem Laser im Vorteil. Teil II.

Im ersten Teil des Beitrages erläuterten die Autoren die Geräteparameter und das klinische Vorgehen bei unterschiedlichen Arten von Zahnhalsdefekten. Der zweite Teil des Artikels schließt hier mit den Defekten des Wurzeldentins an. Von Dr. med. Michael Hopp, Berlin, und Prof. Dr. med. dent. Reiner Biffar, Greifswald.

Ein wesentlicher Vorteil der Laserpräparation ist der selektive Abtrag von kariös verändertem Zahnmateriale. Der Kavitätengrund ist durch die einzelnen Laserschüsse stark strukturiert und bietet somit beste Verankerungsmöglichkeiten für adhäsive Materialien. Flächig ausgedehnte, aber flache Zahnhalsdefekte können bei Verzicht auf Unterschnitte schnell und effizient für die Versorgung von Kompositen vorbereitet werden. Die **Abbildungen 7 und 8** zeigen einen entsprechenden Fall. Dehnt sich die Füllung nach inzisal bzw. okklusal aus, wird aus der Zahnhalsfüllung ein direkt geschichtetes Veneer. Zerstörungen der Substanz und flächige starke Verfärbungen sind Indikationen für das vollständige Überziehen der vestibulären Fläche. Der nachfolgende Fall zeigt die Überschichtung eines verfärbten und zervikal defekten 34 (**Abb. 9**). Durch die starke Zerstörung und den nötigen Substanzabtrag wurde der Zahn mit dem Diamanten vorpräpariert und mit dem Er:YAG-Laser mit 130 mJ und 15 Hz konditioniert (**Abb. 10**). Eine kurzzeitige Ätzung säubert die Oberfläche und schafft die Voraussetzung für die nachfolgende adhäsive Überschichtung. In **Abbildung 11** ist die fertiggestellte vestibuläre Überschichtung zu sehen. Der instrumentelle Aufwand bei Anwendung des Er:YAG-Lasers ist heute unwesentlich höher als bei maschinengetriebener Präparation.

Material- und werkstoffkundliche Beurteilung

Die Haftfestigkeit von Kompositmaterialien auf gelaserten Oberflächen ist in der Vergangenheit häufig als geringer im Vergleich zu konventionell präparierten Oberflächen beschrieben worden. Werden entsprechende Einstellungen bei der Präparation beachtet, liegt eine gut strukturierte, saubere Oberfläche mit optimalen Retentionen vor. Gleiches gilt für das Dentin. **Abbildung 12** zeigt je eine Übersichts- und Detailaufnahme von gelasertem sowie gelasertem und geätztem Dentin. Ohne Ätzung befindet sich sehr viel lose abgesprengtes Material auf der Oberfläche (**Abb. 12a und b**), während nach dem Ätzen die Dentinoberfläche sauber vorliegt, die Dentinkanälchen offen sind und eine Grundlage für die Ausbildung der Tags mit dem Bondingmaterial des Komposites bilden können (**Abb. 12c und d**). Der Verbund gelasertem Flächen muss sich an der Qualität gefräster und geätzter Schmelz- und Dentinflächen messen lassen und sollte mindestens eine vergleichbar gute Qualität aufweisen. In **Abbildung 15** sind die Schnitte von mit dem Schnellläufer präparierter Substanz und geätzter Oberfläche dargestellt. Im Schmelz gibt es eine kaum nachweisbare Trümmerzone, die eigentliche Verbundschicht beträgt etwas mehr als 6 µm und ist homogen strukturiert. Das Bondingmaterial benetzt den Schmelz überall (**Abb. 13a und b**). Beim Dentin (**Abb. 13c und d**) ist der Verbund ebenfalls gleichmäßig, die Kanälchen sind of-

fen, die Tags vom Bonding ausgeprägt. Die etwas dunklere Verbundschicht des Bondings stellt sich deutlich abgehoben dar. Der Verbund ist als fehlerfrei einzuschätzen. Für die Untersuchungen für die laserkonditionierten Hartschubstanzproben wurde als Laser ein Er:YAG-Laser Smart 2940D, DEKA Dentale Lasersysteme GmbH, Freising, verwendet. Das verwendete Kompositmaterial für alle Verbunduntersuchungen war Enamel HFO Plus (Micerium, Italien).



Abb. 7: Flacher flächiger Zahnhalsdefekt.



Abb. 8: Fertige Füllung.



Abb. 9: Verfärbter Zahn mit Halsdefekt.



Abb. 10: Nach Laserkonditionierung.



Abb. 11: Aufgeschichtetes Laminat.

Mit einer Einstellung der Laserparameter von 100 mJ, 15 Hz und 1,5 W ergeben sich für die Schnittdarstellungen der Verbundflächen für den Schmelz eine nur geringe Trümmerzone und ein guter Verbund (**Abb. 14a und b**). Einzelne Risse im Schmelz sind nachweisbar, gekennzeichnet mit den roten Pfeilen. Ein ebenfalls gutes Ergebnis, vergleichbar der Vorbereitung mit dem Schnellläufer für das Dentin, kann beim Lasern mit niedriger Energie gefunden werden (**Abb. 14c und d**). Auch bei dieser Probe sind die Tags im Dentin regulär ausgeprägt.

Wird die Laserleistung zur Vorbereitung der Zahnschubstanz erhöht (150 mJ, 15 Hz, 2,3 W), zeigt sich in der Probe beim Schmelzverbund eine deutliche Gefügeauflösung in der verbundnahen Schmelzschicht. Das Dentin und dessen Verbund bleiben von dem Phänomen verschont. Bei einer weiteren Leistungssteigerung des Lasers (200 mJ, 15 Hz, 3,0 W) ist in der Aufsicht bereits eine Strukturzerstörung und -auflöckerung zwischen den Schmelzprismen zu erkennen. Vergleichbares zeigt sich dann auch in der Schnittdarstellung im Schmelz. Die Trümmerschicht ist massiv angewachsen, die Stabilität des Verbundes damit eingeschränkt. Keine Veränderung zeigt dagegen das Dentin, im Vergleich zu den mit niedriger Energie gelaserten Proben. Wichtigster Aspekt beim Lasern im Schmelz ist die Ausbildung einer Trümmerzone mit Auflösung des Kontaktes der Schmelzprismen miteinander. Dieser Effekt war beim Schnellläufer nicht erkennbar. Bei den gelaserten Proben ist sie abhängig von der eingebrachten Energie; beträgt bei 100 mJ, 15 Hz: 0 bis ca. 15 µm; 150 mJ, 15 Hz: 5 bis ca. 25 µm und bei 200 mJ, 15 Hz: 10 bis ca. 35 µm. Diese Gefügeauflockerungen können ein Grund für die geringeren Verbundwerte des Komposites zur Hartschubstanz in einigen Studien sein.

Schlussfolgerungen

Die Effizienz der Präparation mit Er:YAG-Lasergeräten ist bei den führenden Herstellern vom Zeitbedarf heute vergleichbar mit der Kavitätenpräparation mittels Turbine oder Schnellläufer. Von Vorteil sind:

- der Verzicht auf Anästhesien in den meisten Fällen,
- eine sterile Kavität mit antibakterieller Tiefenwirkung ins Dentin,
- schonende Kariesexkavation auch bei pulpennaher Präparation,
- selektiver Abtrag kariösen Dentins bei korrekten Power-Setting,
- substanzschonende Präparation durch Verzicht auf Unterschnitte etc.,
- Einstellung defektabhängiger Power-Settings zum Schutz der Zahnhartschubstanz ist möglich und
- druckfreies und vibrationsfreies Arbeiten.

Wichtig ist die richtige Auswahl der Laserparameter. Da die Gefügeauflockerung im Schmelz bekannt ist, sollte zur raumgreifenden Vorpräparation mit hohen Energien und kurzen Pulslängen gearbeitet werden, zur Fein- und Nachpräparation die Frequenz und die Pulsenergie auf 80 bis 100 mJ gesenkt und die Pulsdauer etwas erhöht werden. So können Schäden im Schmelz verhindert werden. Da vergleichbare Effekte bei guter Wassersprayeinstellung im Dentin nicht auftreten, aber alle Vorteile dieser modernen Präparationstechnik genutzt werden können, ist die lasergestützte Kavitätenpräparation im Dentin bzw. an Zahnhalsdefekten besonders geeignet. Durch umfas-

sende wissenschaftliche Arbeiten zur Er:YAG-Wellenlänge 2.940 nm ist von einer evidenzbasierten Laseranwendung im Hartgewebe zu sprechen.¹¹ Dies ist für Anwender/-innen und Patienten/-innen ein wesentlicher Schritt, sich für die Laserpräparation zu entscheiden.² Auch das bes-

Der erste Teil des Beitrages erschien in der Dental Tribune 4/2011. Die Literaturliste ist auf www.dental-tribune.at unter der Rubrik Specialities nachlesbar.

Der Artikel wurde erstmals im Laser Journal 1/2011 der OEMUS MEDIA AG veröffentlicht.

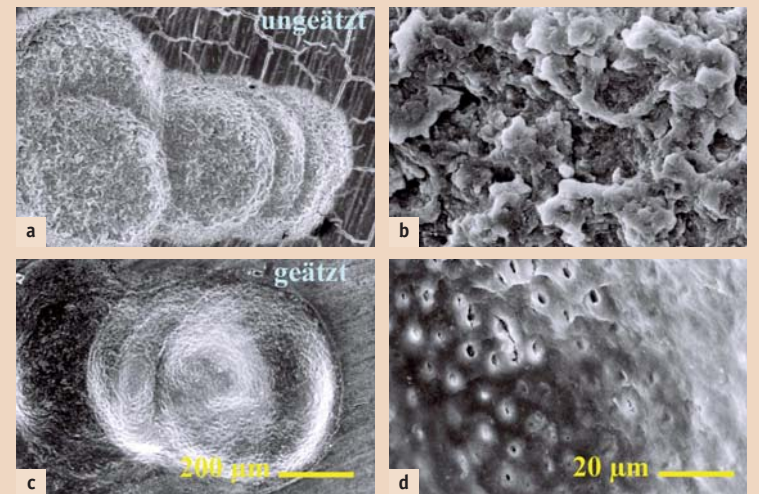


Abb. 12: Mit Laser vorbereitete Dentinoberflächen (150 mJ, 15 Hz, 2,3 W): a) Gelasertes Dentin ohne Ätzung in der Übersicht, Vergrößerung: 100, b) Detaildarstellung des Dentins mit diversen Auflagerungen, Vergrößerung: 1.000, c) Dentin geätzt in der Übersicht, Vergrößerung: 100, d) Detaildarstellung des Dentins ohne Auflagerungen, die Dentinkanälchen sind geöffnet, Vergrößerung: 1.000.

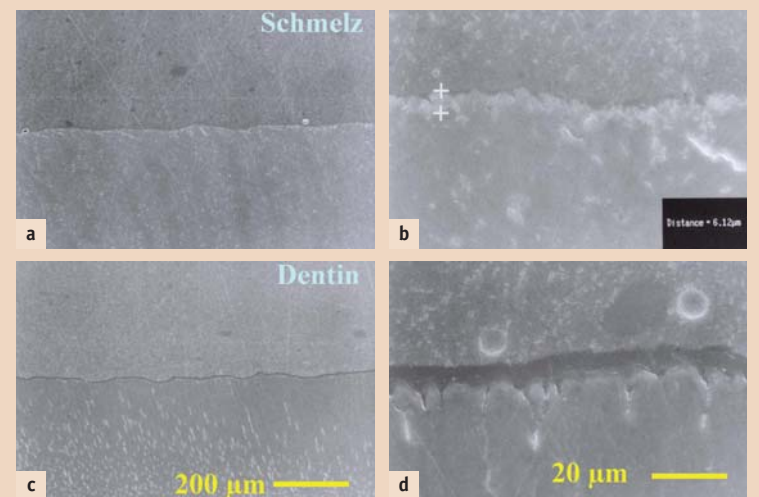


Abb. 13: Mit Schnellläufer vorbereitete Proben, konventionell geätzt, mit Komposit beschichtet: a) Schmelzverbund in der Übersicht, Vergrößerung: 100, b) Detaildarstellung des Verbundes im Schmelz, Vergrößerung: 1.000, c) Dentinverbund in der Übersicht, Vergrößerung: 100, d) Detaildarstellung des Verbundes im Dentin mit gut ausgeprägten Tags, Vergrößerung: 1.000.

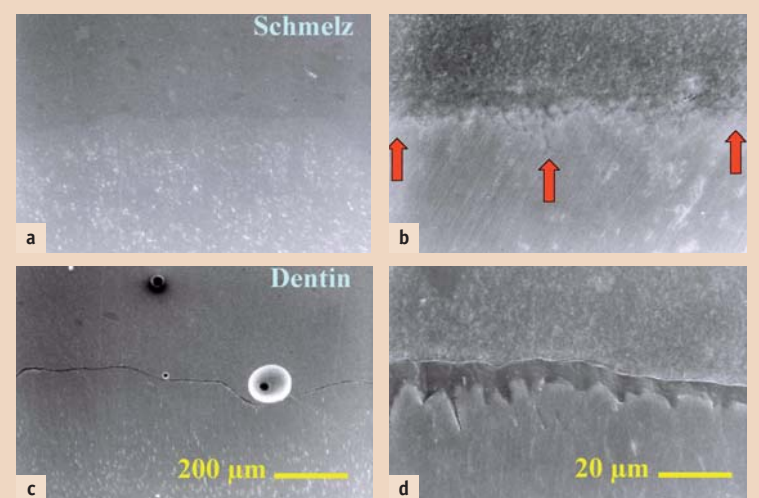


Abb. 14: Mit Laser vorbereitete Proben (100 mJ, 15 Hz, 1,5 W), Reinigungsätzung, mit Komposit beschichtet: a) Schmelzverbund in der Übersicht, Vergrößerung: 100, b) Detaildarstellung des Verbundes im Schmelz, Vergrößerung: 1.000, c) Dentinverbund in der Übersicht, Vergrößerung: 100, d) Detaildarstellung des Verbundes im Dentin mit gut ausgeprägten Tags, Vergrößerung: 1.000.

sere subjektive Empfinden der Patienten/-innen durch das Fehlen des pfeifenden Präparationsgeräusches und die Vibration durch berührungsloses Arbeiten, gepaart mit häufigem Verzicht auf eine begleitende Anästhesie sprechen für sich. **DT**

Kontakt

Dr. med. Michael Hopp
Kranoldplatz 5
12209 Berlin, Deutschland
E-Mail: mdr.hopp@t-online.de