

Fehlervermeidung bei der adhäsiven Befestigung von Vollkeramik

C-Link verbindet!

Ein Beitrag von Zim. Andreas Hoffmann aus Gieboldehausen/Deutschland

Restaurationen aus Silikatkeramik kommen in Form von Veneers, Inlays, Onlays, Teil- und auch Einzelkronen zum Einsatz. Es ist allgemein bekannt, dass der Verbund zwischen Dentin und Keramik durch ein adhäsives Zementieren deutlich gesteigert werden kann. Neben dem Einsatz von Dentinadhäsiven wird üblicherweise die Keramikoberfläche vor dem Einsetzen im Patientenmund mit Flusssäure konditioniert und mit speziellen Haftsilanen der Verbund zwischen anorganischer Keramik und organischem Befestigungsmaterial gesichert. Das Ätzen und Silanisieren wird idealer Weise direkt vor dem Zementieren durchgeführt, um ein Verunreinigen oder Altern der Silanschicht und damit eine mögliche Reduzierung des Verbundes zu vermeiden. Doch ist das wirklich immer so?

In vielen Zahnarztpraxen wird der Ätzzvorgang nicht mit Flusssäure, sondern lediglich eine Ätzung mit Phosphorsäure durchgeführt. Diese Säure kann aber keine Keramik anätzen. Sie entfernt nur alle organischen Stoffe auf der zu ätzenden Fläche. Oft gibt es in der Zahnarztpraxis keine Flusssäure, die zudem sehr toxisch ist. Sie wirkt – ohne Warnschmerz – stark ätzend auf der Hautoberfläche und den Schleimhäuten mit verspäteter, schmerzhafter und zum Teil irreversibler Tiefenwirkung. Die säurebeständigen Schutzhandschuhe, Schutzkleidung und Schutzbrille, die während der Verarbeitung zu tragen wären, fehlen in den meisten Praxen vollkommen und zudem ist die Anwendung von Flusssäure direkt am Patienten streng untersagt. Müssen im Mund des Patienten Keramikoberflächen konditioniert werden, so werden nach dem Beschleifen der Keramik mit besonderen Schleifwerkzeugen diese mit Phosphorsäure gereinigt. Dies hat aber nicht die gleiche Wirkung wie eine Ätzung mit Flusssäure. Die Reinigung der Oberfläche gehört lediglich in den Bereich der Reparaturtechnik und hat nicht den Anspruch einer neuwertigen Prothetik.

Die zweitwichtigste Aufgabe, die einem Verbundsystem zukommt, ist die Reinigung der Keramikoberfläche. Nur wenn die retentiven Keramikannteile in der Werkstückoberfläche auch perfekt gesäubert worden sind, kann das Silan den chemischen Verbund sicherstellen. Hierzu müssen die geätzten Bereiche im Ultraschallbad behandelt werden. Dieser Vorgang löst die durch die Flusssäure aufgelösten Keramikreste. Das anschließende Abdampfen kann die losen Partikel aus der Keramik herausschleudern. Ansonsten liegen diese mikroskopisch kleinen Teilchen wie ein Staubfilm auf der mit Pressluft getrockneten Oberfläche. Nicht alles, was nach dem Trocknen weißlich schimmert, ist die konditionierte Keramik. Vielmehr sind es oft Keramikpartikel, die nicht entfernt wurden. Ein sauberes, geätztes Keramikmuster unterscheidet sich farblich nicht vom Rest der Keramik und hat eine gleichmäßig matte Oberfläche. Die anschließende Silanisierung erreicht in diesem Fall den Verbund des Silans zu den Siliziumdioxid-Molekülen auf einer maximal vergrößerten Keramikoberfläche. Im Praxisalltag ist die Gefahr recht groß, dass die vom Labor geätzten Keramikoberflächen kontami-

Die Ausgangssituation in Gips bildet die Grundlage des Wax-ups



Das Wax-up: Die Zahnform wird durch Aufwachsen der äußeren, vestibulären Flächen anatomisch ausgeformt und somit idealisiert



Präparationshilfe aus Primosplintmaterial: Über die Wax-up-Modellation wird eine Präparationshilfe in Form einer durchsichtigen Schiene hergestellt



Der Kontrollschlüssel in situ. Aus palatinaler Sicht lässt sich die perfekte Adaption der Veneers erkennen



Meistermodell: Die Herstellung des Meistermodells zeigt die Platzverhältnisse und eine klare, saubere Präparationsgeometrie für Veneerschalen



Die starken Verfärbungen der Zähne werden durch eine Veneerschale, die aus opaken Keramikgrundmassen hergestellt wurden, abgedeckt



niert werden. Der Zahntechniker – und im Idealfall der verantwortliche Keramiker – weiß am besten, wo aus ästhetischer Sicht geklebt werden soll und wo nicht. Ansonsten gehen mühsam erarbeitete und zum Teil hochglänzende Bereiche verloren. Die Helferlin kontrolliert beim Ätzen niemand mehr, da die Einprobe schon stattgefunden hat. Werden aber die Ränder über die Grenze hinaus mit geätzt und silanisiert, so ist der Kompositüberschuss in diesem Bereich ebenfalls perfekt mit angebunden. Kleberüberschüsse vom Behandler nur schwer beseitigt werden. Rotierende, diamantisierte Instrumente sind notwendig. Der künstlerisch kolorierte Keramikübergang wird dabei zunichte gemacht. Zudem muss die verletzte Oberfläche der Keramik wieder aufwändig poliert werden. Bei einem perfekten Rand kann man leicht mit der Skalpellklinge den Überschuss abplatzen lassen oder mit der Ultraschallsonde sehr gut bearbeiten. Auf einer hochglänzenden Keramik findet der Kleber keinen Halt.

Die adhäsive Befestigung ist häufig die dentale Hürde der Vollkeramik. Ein Fehler in der letzten Sekunde und das Spiel fängt von neuem an. Leider wird man dabei nicht über Los geschickt und darf 4000,- Euro einziehen. Diese Angst begleitet das Dentallabor bis zur ultimativen Freisprechung, bei der der Zahnarzt die magischen Worte sagt: „Die Veneers sitzen alle fest im Mund.“ Sollten sich aber bei der Konditionierung der Keramik kleine Fehler eingeschlichen haben, so erfährt man das in aller

Regel nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit. Dabei verfärbt sich die Keramik anfangs ins gelbliche. Dafür ist der Spalt zwischen Keramik und Komposit verantwortlich. In diesen Spalt fließt der Speichel mit all seinen Mikroorganismen. Sind diese Mikroorganismen dort erst einmal aktiv, bekommt die Farbe ein Eigenleben. Irgendwann kann die retentive Verankerung den Kaukräften nicht mehr standhalten und die Keramikveneers verlieren ihren Halt.

Neues Spiel, neues Glück?

Die endgültige Konditionierung aller vollkeramischen Restaurationen erfolgt daher am sichersten im Dentallabor. Mit C-Link – einem Connector – steht dem Labor ein lichthärtender Lack zur Verfügung, der auf die silanisierte Keramikoberfläche aufgetragen wird. Er dient zum Schutz vor Kontamination der geätzte und silanisierte Oberflächenbereiche und sichert die Verbindung zum Befestigungskomposit. Der Zahnarzt erhält von seinem Labor eine komplett vorbereitete Keramikarbeit, die nach der Einprobe einfach zu reinigen ist und ohne weitere Arbeitsschritte eingeklebt werden kann. Die Arbeitsschritte Ätzen und Silanisieren können mit C-Link, ohne Einbußen der Sicherheit, auf den Zahntechniker übertragen werden. Das C-Link System besteht aus einer Flusssäure, Silan und C-Link Connector. Es ermöglicht einen vollkommen



Die Durchsicht gibt dem Keramiker viele Informationen



Die vestibuläre Schiene fasst nicht den zirkulären unteren Randbereich der Veneers: hier bleibt ein Zugang für den Behandler, um Überschüsse während der Befestigung entfernen zu können. Ebenfalls lässt sich der korrekte Sitz der Veneers im Mund besser überprüfen



Mit Schichtkeramik wird jedes einzelne Veneer individualisiert und gebrannt



Um die Endsituation auf dem Modell kontrollieren zu können, werden die verblendeten Veneerschalen mit Vaseline befestigt



So lassen sich die verblendeten Veneers auf dem Modell überprüfen. Mithilfe einer Zahnfleischmaske lässt sich bereits erahnen, welchen Effekt die Veneers im Mund der Patientin haben werden



Nach Fertigstellung der keramischen Veneers wird eine Einsetzhilfe aus Primosplint angefertigt – die schienenartige Struktur umfasst körperhaft die gesamten Veneers, die somit in der Endposition auf dem Modell fixiert werden. Auf diesem Bild sieht man die leicht angehobene Schiene



Abb. 14 Im Rasterelektronenbild ist der perfekte Verbund zwischen Keramik und natürlichem Zahn gut zu erkennen – C-Link sei Dank



Das C-Link-System, bestehend aus Flusssäure, Silan und Komposit



Mit C-Link können die Veneers im Labor mit Flusssäure gereinigt werden



Die Ausgangssituation für Veneerschalen, die keramisch verblendet werden. Die Patientin wies starke Zahnverfärbungen und Entmineralisierungen der Schmelzbereiche auf



Das Lächeln der Patientin zeigt, dass ihr Wunsch nach hoher Ästhetik erfüllt wurde



neuen Weg für den Umgang mit keramischen Teilen zur Befestigung am natürlichen Zahn. Damit werden sowohl das Ätzen mit Flusssäure als auch das Silanisieren vom Zahntechniker durchgeführt und das gewonnene Retentionsgebiet anschließend versiegelt. So wird die empfindliche Silanschicht geschützt und der Verbund mit dem hydrolysestabilen C-Link Connector sichergestellt.

Die Praxis muss sich nun nicht mehr um die Kontamination der Keramik im Mund, beispielsweise mit Vaseline, Glycerin oder Speichel sorgen. Nach der Passprobe wird die Restauration – wie bei jeder Befestigung – lediglich mit Alkohol und Phosphorsäure gereinigt. Somit ist der Verbund zu allen handelsüblichen Befestigungsmaterialien gewährleistet.

Grundlagen

Das C-Link System gründet auf dem Design von *Ztm. Andreas Hoffmann* und wird von der Firma DeltaMed hergestellt. DeltaMed stellt den Einsatz als Medizinprodukt sicher und weist die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit entsprechend der Medizinprodukterichtlinien nach. Eine von der Notified Body/Dekra geprüfte Hauptakte liegt vor. Das Produkt ist außerdem in der gesamten Europäischen Union zugelassen.

Wirksamkeitsnachweis

Folgende Untersuchungen konnten zeigen, dass es sich bei C-Link um ein hydrolysestabiles Klebeverbundsystem handelt (Stand: 04/2005):

- Prof. Dr. Matthias Kern, Frau Dr. Simone Brunzel, Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Kiel
- Fachhochschule Koblenz FB Werkstofftechnik Glas und Keramik Höhr-Grenzhausen
- Untersuchungen Qualitätstechnik DeltaMed GmbH
- Prof. Dr. Zylla Fachhochschule Osnabrück (Überprüfung der Wirksamkeit eines Keramikconditionierers als Interdisziplinäres Projekt 2003)

Kontaktadresse

Ztm. Andreas Hoffmann • Ludwig-Erhard-Straße 7b
37434 Gieboldehausen • Fon +49 5528 999955