

**„Fehlervermeidung in der Adhäsivtechnik durch kompetente Assistenz“
Seminar für Zahnmedizinische Fachangestellte im Rahmen der
30. Fortbildungstage der Zahnärztekammer Sachsen-Anhalt
am 16. September 2023**

Inhaltsverzeichnis (Ausdruck der Folien)

	Seite
Grundmechanismen der Haftung an Zahnhartsubstanz	2
Übersicht Adhäsivsysteme	3
Universaladhäsive	4
Assistenz bei plastischen Füllungen	6
Verhalten bei Kontamination	17
Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramikrestorationen	9
Glaskeramiken	9
Zirkonoxid-Keramiken	13
Assistenz bei Füllungskorrekturen	14
Glaskeramik	14
Metall	15
Komposit	16
Lichtpolymerisation	16
Hitzeentwicklung	18
Zusammenfassung	19

Dr. Uwe Blunck
Charité-Universitätsmedizin Berlin
CharitéCentrum 3 Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde
Abteilung für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin
Aßmannshäuser Str. 4-6, 14197 Berlin-Wilmersdorf
Tel: 030 450 66 26 73
Email: ublunck@charite.de
Homepage: www.ublunck.de

Fehlervermeidung in der Adhäsivtechnik durch kompetente Assistenz

U. BLUNCK
Charité - Universitätsmedizin Berlin
Zentrum für Zahnmedizin
 Aßmannshauer Str. 4-6, 14197 Berlin
 Abteilung für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin

Fehlervermeidung in der Adhäsivtechnik durch kompetente Assistenz

Lichthärtung
Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Adhäsivtechnik bei Keramik-Restaurationen
Grundprinzipien der Haftung an Zahnhartsubstanz
Übersicht Adhäsivsysteme
Adhäsivtechnik bei plastischen Füllungen

Aufgabe der Adhäsivsysteme

Aufbau des Verbundes zwischen
Restauration und Zahnhartsubstanz

Aufgabe der Adhäsivsysteme

Aufbau des Verbundes zwischen
Restauration und Zahnhartsubstanz

Voraussetzungen:

raue Oberfläche
Benetzbarkeit
Viskosität

Adhäsives Befestigen

Begriffsklärung

Adhäsivsystem *alle Komponenten eines Systems*
Bondingsystem

Primer
kurze, kleine Monomere

Adhäsiv **Bonding** **Versiegler**
Sealer **Bonder**

lange, große Monomere

Ein-Flaschen-Adhäsiv *Mischung von Primer und Adhäsiv*

Adhäsives Befestigen

Begriffsklärung

(Total-Ätz-Technik)
Etch&Rinse-Technik
Phosphorsäure-Ätzung von Schmelz und Dentin + Absprühen der Säure

Selektive Phosphorsäure-Ätzung
Selektive Schmelz-Ätzung
Selektive Phosphorsäure-Ätzung des Schmelzes + Absprühen der Säure in Kombination mit selbst-ätzenden Adhäsiven

Selbst-ätzende Adhäsive
Vorbehandlung von Schmelz und Dentin mit sauren Monomerlösungen

Haftung an Schmelz und Dentin

Schmelz-konditionie-rung		Phosphorsäure oder saure Monomere
Dentin-konditionie-rung		Phosphorsäure oder saure Monomere
kurze, kleine hydrophile Monomere	Dentin-priming	
lange, große Monomere	Adhäsiv	

Schmelz-konditionie-rung	Dentin-konditionie-rung	Dentin-priming	Adhäsiv
--------------------------	-------------------------	----------------	---------

Ätzung mit Phosphorsäure + Absprühen der Säure Etch & Rinse-Systeme

Ätzung von Schmelz und Dentin mit Phosphorsäure in einem Arbeitsschritt Etch&Rinse-Technik

Syntac Classic
A.R.T. Bond
Syntac
Adper Scotchbond MP
Gluam Solidbond
Ecuark Primer / Mono
Optibond FL
Solobond Plus
Admira Bond
Adper Scotchbond 1
Cultidenta Adhäsiv
Fantastico Flowwave
Excite
Gluam Comfortbond
One Coat Bond
Optibond Solo Plus
P01
Prime & Bond NT
Solobond Mono
Tetric
XP Bond



Schmelz-konditionie-rung	Dentin-konditionie-rung	Dentin-priming	Adhäsiv
--------------------------	-------------------------	----------------	---------

Konditionierung von Schmelz und Dentin und gleichzeitige Penetration der Monomere



Ätzung durch saure Primer ohne Absprühen „Etch & Dry-Systeme“ Selbst-ätzende Systeme

AdheSE
AquaPrime & Monobond
Clearfil SE Bond
Contra
One Coat SE Bond
Adper Prompt L-Pop
Fullurebond NR
Xeno SE
AdheSE
AdheSE One
Adper Easy Bond
Bond Force
Bond Self Etch
Fullurebond M
Gluam
One Coat 7.0
Optibond All in One
Tri-S-Bond
Xeno V

Adhäsivsysteme

Übersicht

Etch&Rinse-Systeme Mehr-Flaschen-Systeme Ätzen - Primern - Bonden Ein-Flaschen-Systeme Ätzen - Primern/Bonden	SE-Systeme Zwei-Schritt-Systeme Primern - Bonden Ein-Schritt-Systeme mit Mischen ohne Mischen Primern/Bonden
--	--



Universal-Adhäsive



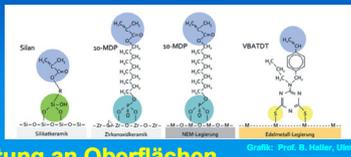
Universal-Primer

Haftung an Restaurationen

Haftung an Oberflächen von Restaurationen

Silan für glasbasierte Keramik
10-MDP Bindung an Metall- und Keramik-Oxide

Produktbeispiele:
- Clearfil Ceramic Primer Plus (Kuraray)
- G-Multi Primer (GC)
- Monobond Plus (Vivadent)



10-MDP zur Haftung an Metall und Oxid-Keramik

Polymerisation **hydrophil**



10-Methacryloyloxydecyl-dihydrogenphosphat
Foto: Dr. Knapf, R. Dierck

Vorbehandlung mit Phosphorsäure ist kontraindiziert!

Zirkonoxidkeramik
Quelle: Prof. S. Hecker, Iker

Phark JH et al. Dent Mater 25:1541-1550 (2009)
Angkath P et al. J Prosthodont. 25(5):375-9 (2016)

Universal-Adhäsive

Haftung an Restaurationen





Universal Adhäsiv

Haftung an Zahnhartsubstanz

selbst-ätzend

Etch & Rinse-Technik



Universal-Adhäsive

- All-Bond Universal	(Bisco)
- Adhese Universal	(Vivadent)
- Clearfil Universal Bond Quick	(Kuraray)
- Futurabond U	(Voco)
- Futurabond M+	(Voco)
- G-Premio Bond	(GC)
- iBond Universal	(Heraeus)
- One Coat 7 Universal	(Coltène)
- OptiBond Universal	(Kerr)
- OptiBond eXTRa Universal	(Kerr)
- Peak Universal Bond	(Ultradent)
- Prime & Bond Active	(Dentsply)
- Scotchbond Universal Plus	(3M)
- Universal Bond (A+B)	(Tokuyama)

Universal-Adhäsive

als Primer für

- sandgestrahlte Metalle
- sandgestrahltes Komposit
- sandgestrahltes Zirkonoxid
- sandgestrahlte Oxidkeramik
- flusssäure-geätzte Glaskeramik

anzuwenden als

- Etch & Rinse-System
- selbst-ätzendes Adhäsiv

Universal-Adhäsive

Schmelz-konditionie-rung	Dentin-konditionie-rung	Dentin-priming	Adhäsiv
--------------------------	-------------------------	----------------	---------

selbst-ätzendes System

selektive Phosphorsäure-Ätzung im Schmelz

Phosphorsäure-Ätzung im Schmelz + Dentin



Adhäsivsysteme Übersicht

Etch&Rinse-Systeme

Mehr-Flaschen-Systeme
Ätzen - Primern - Bonden

Ein-Flaschen-Systeme
Ätzen - Primern/Bonden

SE-Systeme

Zwei-Schritt-Systeme
Primern - Bonden

Ein-Schritt-Systeme mit Mischen ohne Mischen
Primern/Bonden

Universaladhäsive

Ein-Flaschen-Systeme anzuwenden als

- E&R-System
- SE-System

Universal-Adhäsive

als Primer für sandgestrahlte

- Komposite
- Zirkonoxid-Keramiken
- (Metalle)



Achtung:
keine Phosphorsäure-Applikation bei Zirkonoxid-Keramik und Metall

Universal-Adhäsive



anzuwenden als

- Etch & Rinse-System
- selbst-ätzendes Adhäsiv

Hinweise zur korrekten Anwendung von Adhäsivsystemen

Bei der Etch & Rinse-Technik:

- exzessives Trocknen vermeiden evtl: Rewetting

Universal-Adhäsive
Lösungsmittel: Wasser
⇒ weniger sensibel auf ausgetrocknetes Dentin



Tsujimoto A et al. Influence of surface wetness on bonding effectiveness of universal adhesives in etch-and-rinse mode. Eur J Oral Sci 127:162-169 (2019)

Hinweise zur korrekten Anwendung von Adhäsivsystemen

Applikation des Primers
Lösungsmittel verdunsten lassen

Ziel:
glänzende Oberfläche,
Flüssigkeitsfilm lässt sich nicht mehr verblasen

Universal-Adhäsive
Lösungsmittel: Wasser
⇒ Verdunsten dauert länger!



Ikeda T et al. Effect of evaporation of primer components on ultimate tensile strengths of primer-adhesive mixture. Dent Mater 21:1051-8 (2005)

Universal-Adhäsive

Zusammenfassung

- Nicht verwechseln mit „Universal-Primer“
- **Entscheidender Vorteil:**
Anwendung als Etch&Rinse-System und als selbstätzendes Adhäsiv
- Sichere Haftung an Zirkonoxid-Keramik
- Wirksamkeit als Silan wird kritisch gesehen
- Bei Anwendung von Universal-Primern oder Universal-Adhäsiven an Zirkonoxid-Keramik:
keine Phosphorsäure-Applikation



Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Kontaminationskontrolle

Kontrolle der Mehrfunktionsspritze



Sichere Trennung zwischen Wasser und Luft

Überprüfung des Austritts von Öl

Allergische Hautreaktionen



Kurze, kleine Monomere diffundieren auch durch Schutzhandschuhe innerhalb von Minuten

Andersson T et al.	Acta Derm Venereol 80: 435-437,	2000
Johansen JD, Werfel T.	Curr Opin Allergy Clin Immunol 19: 334-340,	2019
Voller LM, Warshaw EM.	Clin Exp Dermatol 45: 277-283,	2020
Sananez A et al.	J Esthet Restor Dent 32: 371-379,	2020

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers

Flaschen vor Gebrauch schütteln



Vorteil Pinsel:
- bessere Zugängigkeit in spitz zulaufenden Kavitätenarealen

Vorteil Microbrush:
- mehrfach abknickbar
- nimmt mehr Lösung auf

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers

falls vorgesehen: Primer korrekt mischen



Dosierung von Tropfen: immer im freien Fall

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers

Pinsel oder Microbrush?



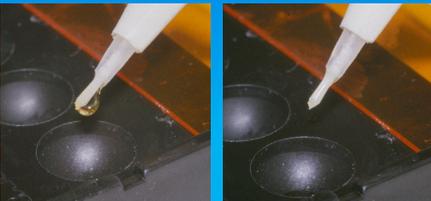
Vorteil Pinsel:
- bessere Zugängigkeit in spitz zulaufenden Kavitätenarealen

Vorteil Microbrush:
- mehrfach abknickbar
- nimmt mehr Lösung auf

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers

Überschüssige Mengen vermeiden

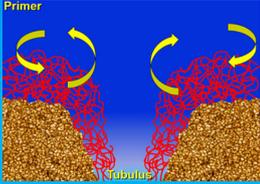


Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers

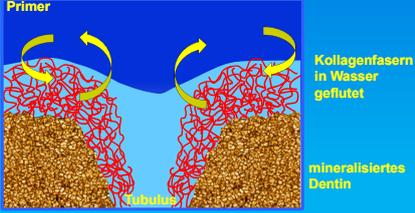
„in Dentin einreiben“

Ziel: aufgetragene Lösung in Bewegung halten, zur besseren Wirksamkeit



Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers



Austausch des Wassers im Kollagennetzwerk durch die hydrophilen Monomere des Primers

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Applikation des Primers

Lösungsmittel verdunsten lassen



Aufgetragene Lösung darf sich im Luftstrom nicht mehr bewegen lassen

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

- Schmelz: Phosphorsäure-Ätzung für 15 s bis 60 s kräftig absprühen
- Dentin: Phosphorsäure-Ätzung ca. 15 s danach Dentin nicht austrocknen (ggf. re-wetten)
- Kontaminationskontrolle
- Primer aktiv applizieren
- Primer länger einwirken lassen
- Lösungsmittel verdunsten lassen
- Lichthärten

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

ZTM M. Brüsch, Düsseldorf

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Dentalkeramiken		Oxid-Keramiken	
Glas- oder Silikat-Keramiken		glas-infiltriert	poly-kristallin
Feldspat-Keramiken	Glas-Keramiken	In-Ceram-System	Zirkonoxid-Keramiken
Verblend-Keramiken	Lithium-di-silikat		

Ästhetik

Biegefestigkeit

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Vorbereitung der Dentalkeramiken

Glas- oder Silikat-Keramiken	Oxid-Keramiken
Flusssäure	Pulverstrahlen mit Al_2O_3 zur Silikatisierung

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Eingliederung der Dentalkeramiken

Glas- oder Silikat-Keramiken	Oxid-Keramiken
⇒ Ätzung mit Flusssäure	⇒ Pulverstrahlen
⇒ Silanisierung	⇒ Primer-Vorbereitung
⇒ Konditionierung der Zahnhartsubstanz	⇒ selbst-adhäsiver Zement oder
⇒ Dual-härtendes Befestigungskomposit	⇒ Konditionierung der Zahnhartsubstanz
	⇒ Dual-härtendes Befestigungskomposit

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®

- Reinigung der Keramik-Haftfläche nach Kontamination mit Speichel oder nach Prüfung der Passgenauigkeit mit Silikonabformmassen
- an glas-basierten Keramiken: mit Phosphorsäure reinigen
- Alternativen: Ivoclean®
Katana Cleaner®

Achtung: Zirkonoxid-Keramiken vor der adhäsiven Befestigung nicht mit Phosphorsäure vorbehandeln!

Klosa K, Wolfart S, Lehmann F, Wenz HJ, Kern M. J Adhes Dent 11:127-135 (2009)

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flusssäure für 20 s

Selektive Ätzung der Glasphase

Vorbehandlung Substratoberflächen Dentalkeramiken (glasbasiert)

Flusssäure

- starkes Kontaktgift
- wird sofort von der Haut resorbiert
- Verletzung tieferer Gewebeschichten und sogar der Knochen möglich
- schädigt das Nervensystem
- schmerzstillende Mittel (Morphin und Fentanyl) fast wirkungslos.





Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Ätzen mit Flusssäure

bei glasbasierten Keramiken:
ideale Voraussetzungen
für den Haftverbund

3 - 5 % HF für 60 s
bei Lithiumdisilikat-Keramiken
nur 20 s

Ziel: retentive Oberfläche

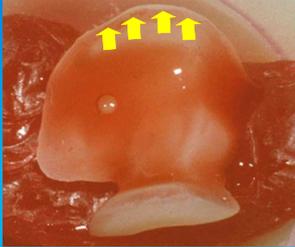


Selektive Ätzung der Glasphase

Hooshmand T et al. Effect of surface acid etching on the biaxial flexural strength of two hot-pressed glass ceramics. J Prosthodont 17:415-419 (2008)

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Ätzen mit Flusssäure



**adhäsive Flächen
bis in den Randbereich
mit Flusssäure benetzen**

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Glas-Keramik **IPS e.max®**

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flusssäure für 20 s
- Beseitigung der Präzipitate (Ausfällungen)
 - kräftiges Abspülen ist unbedingt nötig
 - aktive Applikation von Phosphoreure
 - Reinigung im Ultraschall-Bad



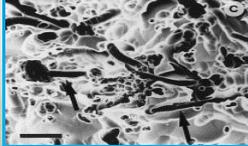
Alvordio RB, Villafra F, Quastita BR, Domestici R, Pizzarello S, J Denti 2016;17:90-4

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Glas-Keramik **IPS e.max®**

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flusssäure für 20 s
- Beseitigung der Präzipitate (Ausfällungen)





Reinigung im Ultraschallgerät für 1-3 min in Alkohol oder Wasser

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Glas-Keramik **IPS e.max®**

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flusssäure für 20 s
- Beseitigung der Präzipitate
- Silanisieren mit **Universal-Primer**






Silane bei glas-basierter Keramik

Universal-Primer

Universal-Adhäsive

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flußsäure für 20 s
- Beseitigung der Präzipitate
- Silanisieren mit Universal-Primer



Universal-Primer

- mit Pinsel oder Microbrush dünn auftragen
- 60 s einwirken lassen
- Überschüsse mit starkem Luftstrom verblasen

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®



- Vorbehandlung Kavität
- Adhäsivsystem applizieren

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

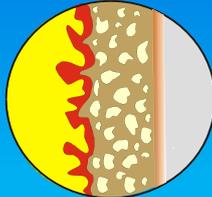
Befestigungskomposite



licht-härtend **dual-härtend** **selbst-härtend**

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Befestigungskomposite



Verbindung zwischen der konditionierten Zahnhartsubstanz und der vorbehandelten Keramikrestauration

Bruchstabile Verankerung der Keramik
Auffüllen des Randspaltes

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Befestigungskomposite Licht-härtend



Vorteile:

- **kein Anmischen**
Zeitersparnis, kein Einmischen von Luftblasen
- **kein Zeitdruck**
Polymerisationsreaktion beginnt mit Lichteinwirkung
- **bessere Vernetzung als bei anzumischenden Produkten**

Rueggeberg FA, Caughman WF.: Oper Dent. 18:48-55 (1993)
el-Badrawy WA, el-Mowafy OM.: J Prosthet Dent 73: 515-524 (1995)

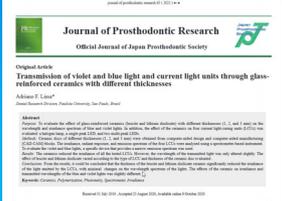
Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen

Befestigungskomposite Licht-härtend

Abnahme der Bestrahlungsstärke:

bei 1 mm Schichtstärke	um ca. 60 %
bei 2 mm Schichtstärke	um ca. 80 %
bei 3 mm Schichtstärke	um ca. 90 %

⇒ verlängerte Belichtungszeit
⇒ Einsatz von Lichtgeräten mit höherer Lichtintensität



Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Befestigungskomposite Dual-härtend



Kombination von licht-aktivierten und chemisch-aktivierten Katalysatoren

Vorteil: sichere Aushärtung in allen Bereichen der Klebefuge

Lichthärtung ist wichtig: → bessere Vernetzung

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Befestigungskomposite Licht-härtend



licht-härtende, dünnfließende Komposite (Flowables) bei der Eingliederung von Veneers



Achtung: bei opaken Veneers kann Lichthärtung unzureichend sein

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flußsäure für 20 s
- Beseitigung der Präzipitate
- Silanisieren mit Universal-Primer
- Vorbehandlung Kavität
- Adhäsivsystem applizieren
- Befestigungskomposit auf Restauration
- **Eingliederung und Lichthärtung**



Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

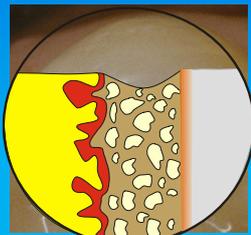
Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®

- Reinigung der Keramik-Haftfläche
- Ätzung mit Flußsäure für 20 s
- Beseitigung der Präzipitate
- Silanisieren mit Universal-Primer
- Vorbehandlung Kavität
- Adhäsivsystem applizieren
- Befestigungskomposit auf Restauration
- **Eingliederung und Lichthärtung**



Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Befestigungskomposite Verschleiß



Verbindung zwischen Zahnhartsubstanz und Keramikrestauration

Aufgabe: Auffüllen des Randspaltes

Problem: Verschleiß in der Fuge

Lösung: Vermeidung der Sauerstoffinhibitionsschicht

Krämer N. et al. Oper Dent 25:466-72 (2000)

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Befestigungskomposite Verschleiß



Verhinderung der O₂-Inhibitionsschicht durch den Einsatz von Glyceringel (Airblock)

Bergmann, P.; Noack, M.J.; Roulet, J.F.: Marginal adaptation with glass-ceramic inlays adhesively luted with glycerine gel. Quintessence Int 22: 739-744, 1991

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Befestigungskomposite
Verschleiß

mit Airblock ohne Airblock

Bergmann, P.; Noack, M.J.; Roulet, J.F.: Marginal adaptation with glass-ceramic inlays adhesively luted with glucrine gel. Quintessence Int 22: 739-744, 1991

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Glas-Keramik IPS e.max®

Rauigkeit durch Einschleifen
⇒ Abnahme der Bruchfestigkeit

Physiologische Schmelz-Abrasion
des Antagonisten
nach Hochglanzpolitur

● Okkkusionskontrolle und Politur

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Zirkonoxid-Keramiken

● Pulverstrahlen der Keramik-Haftfläche

Haftfläche
mit Filzstift markieren

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Zirkonoxid-Keramiken

● Pulverstrahlen der Keramik-Haftfläche

Haftfläche
mit Filzstift markieren

Abstrahlen
mit Strahligut (Al₂O₃)

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Zirkonoxid-Keramiken

● Pulverstrahlen der Keramik-Haftfläche
● Vorbehandeln mit Universal-Primer
z.B. Monobond Plus®

10-MDP

Vorbehandlung mit Phosphorsäure
ist kontraindiziert!

Zirkonoxidkeramik

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Eingliederung der Zirkonoxid-Keramiken

● Pulverstrahlen der Keramik-Haftfläche
● Vorbehandeln mit Universal-Primer

● Applikation von selbst-haftenden Zementen

● Eingliederung und Lichthärtung
● Okkkusionskontrolle und Politur

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen
Eingliederung der Zirkonoxid-Keramiken

- Pulverstrahlen der Keramik-Haftfläche
- Vorbehandeln mit Universal-Primer
- Vorbehandlung Kavität
- Adhäsivsystem applizieren
- Befestigungskomposit auf Restauration applizieren
- Eingliederung und Lichthärtung
- Okklusionskontrolle und Politur

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restorationen
Zusammenfassung

- Vorbehandlung der Glaskeramik mit Flusssäure
 - Applikation bis an die Restaurationsränder
 - kräftig absprühen (am besten: Ultraschallreinigung)
 - Silanisierung mit Universal-Primer
- Vorbehandlung der Zirkonoxid-Keramik
 - Pulverstrahlen mit Al-Oxid
 - **keine** Reinigung mit Phosphorsäure!
 - Applikation eines Universal-Primers oder Universal-Adhäsivs
- Randfuge nach der Überschussentfernung vor der Lichthärtung mit Glycerin-Gel abdecken

Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen



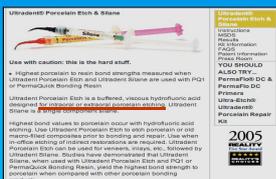
Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Glas-basierte Keramik

- Intraorale Anwendung von Flusssäure**
- vorsichtige Anwendung und nur bei glas-basierter Keramik



Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Glas-basierte Keramik

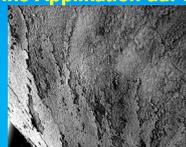
- Intraorale Anwendung von Flusssäure**
- vorsichtige Anwendung und nur bei glas-basierter Keramik
 - keine Applikation in Gingivanähe



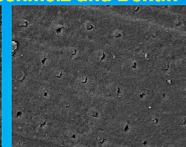
Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Glas-basierte Keramik

- Intraorale Anwendung von Flusssäure**
- vorsichtige Anwendung und nur bei glas-basierter Keramik
 - keine Applikation in Gingivanähe
 - keine Applikation auf Schmelz und Dentin

Flusssäure auf Schmelz



Flusssäure auf Dentin



Saracoğlu A, Özcan M, Kumbuloğlu O, Türkün M Oper Dent 36:545-553 (2011)

**Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Glas-basierte Keramik**

Intraorale Anwendung von Flusssäure

- vorsichtige Anwendung und nur bei glas-basierter Keramik
- keine Applikation in Gingivanähe
- keine Applikation auf Schmelz und Dentin

• **vorherige Reinigung mit Phosphorsäure**

an glas-basierten Keramiken: mit Phosphorsäure

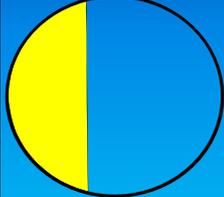
Achtung: Phosphorsäure nicht bei Zirkonoxid-Keramiken anwenden

**Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Metall**



Geringe Haftwerte an Metall
⇒ Silikatisierung der Metalloberfläche

**Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Metall**



CoJet (Fa. 3M)

Abstrahlen mit
30-µm-Partikel SiO₂-Sand
(Silikat-beschichtetes Al₂O₃-Pulver)
bei 2,3 bar



fast rechtwinkliges Auftreffen der Partikel für 10 bis 15 s

**Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Metall**



CoJet

⇒ silikatisierte mikro-retentive Oberfläche
zur Weiterbehandlung mit Silanen



**Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Metall**



Höhere Haftwerte
durch Einsatz von CoJet an
nicht glas-basierten
Substratoberflächen

Özcan M, et al. Dent Mater 19, 725-731 (2003).
Bottino M.A, et al. Int J Prosthodont 18:60-6 (2005)
Valandro L.F, et al. J Adhas Dent 6, 327-332 (2004)
Valandro L.F, et al. Prosth Dent 93, 253-259 (2005)

⇒ silikatisierte mikro-retentive Oberfläche
zur Weiterbehandlung mit Silanen

**Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen
Metall**



Achtung:
Bearbeitung auch der
umgebenden Oberflächen



Haftwirkung im Dentin bei selbst-ätzenden Adhäsiven eingeschränkt
⇒ Etch&Rinse-Adhäsivsysteme verwenden!

Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen Komposit



Pulverstrahlen mit Al-Oxid

Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen Komposit



Präparation mit Finierdiamant
 Pulverstrahlen mit Al₂O₃
 Absprühen mit Wasser und trocknen
 Phosphorsäure-Applikation auf Schmelz und Kompositoberfläche
 Applikation eines Universal-Primers + E&R-Adhäsivsystems
 oder Universaladhäsivs
 Applikation des Komposits

Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen Komposit



Präparation eines selbst-retentiven Kastens
 Pulverstrahlen mit Al₂O₃ (optional)
 Absprühen mit Wasser und trocknen
 Phosphorsäure-Applikation auf Kompositoberflächen
 Applikation eines Universal-Primers + Adhäsivsystems
 oder Universaladhäsivs
 Applikation des Komposits

Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen Zusammenfassung

- Bei intra-oraler Anwendung der Flusssäure
 - keine Applikation in Gingivanähe
 - keine Applikation auf Schmelz und Dentin
- Vorbehandlung von Glas- u. Zirkonkeramik und Komposit
 - Pulverstrahlen mit Al-Oxid
- Vorbehandlung von Metalloberflächen
 - Pulverstrahlen mit CoJet zur Silikatisierung
- Vorbehandlung vor Kompositapplikation
 - Applikation eines Universal-Primers

Lichtpolymerisation Begriffe



Lichtquelle
 Lichtaustrittsfenster
 bestrahlte Oberfläche

Lichtleistung [W]
 Intensität [mW/cm²] (Lichtleistung pro Fläche)
 Bestrahlungsstärke [mW/cm²]

Belichtungsdosis = Bestrahlungsstärke x Belichtungszeit

Lichtpolymerisation Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität



Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- **Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen**

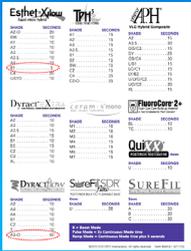


Schutzfolien müssen glatt aufliegen!

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- **Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial**



Belichtungs-dosis beachten (Bestrahlungsstärke x Belichtungszeit)

Lichthärtende Komposite

Total-Energy-Concept:




Wie lange soll ich mein Komposit belichten? **Wie lange brauche ich, den Rasen meines Gartens zu mähen?**

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- **Applizieren Sie das Komposit in der korrekten Schichtstärke.**



**Sichere Aushärtung
konventionelle Komposite: 2 mm
Bulk-Fill-Komposite: 4 mm**

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- Applizieren Sie das Komposit in der korrekten Schichtstärke.
- **Berücksichtigen Sie die Entfernung zwischen Lichtaustrittsfenster und Komposit**

**Abnahme der Bestrahlungsstärke:
bei 5 mm: ca. 50 %
bei 10 mm: ca. 80 %**



Belichtungs-dosis beachten (Bestrahlungsstärke x Belichtungszeit)

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- **Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster**

Positionieren Sie den Lichtleiter möglichst nah und rechtwinklig zur Kompositoberfläche



Belichtungs-dosis beachten (Bestrahlungsstärke x Belichtungszeit)

- **Beachten Sie, dass die gesamte applizierte Kompositmasse genügend Bestrahlungsstärke empfängt.**

Besonders wichtig bei Bulk-Fill-Kompositen



Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- Applizieren Sie das Komposit in der korrekten Schichtstärke.
- Berücksichtigen Sie die Entfernung zwischen Lichtaustrittsfenster und Komposit
- Beachten Sie, dass die gesamte applizierte Kompositmasse genügend Bestrahlungsstärke empfängt.
- **Bedenken Sie mögliche Hitzeschäden**



Lichtpolymerisation

Hitzeentwicklung



"Rot" absorbiert das blaue Licht am stärksten
 => höhere Hitzeentwicklung

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- Applizieren Sie das Komposit in der korrekten Schichtstärke.
- Berücksichtigen Sie die Entfernung zwischen Lichtaustrittsfenster und Komposit
- Beachten Sie, dass die gesamte applizierte Kompositmasse genügend Bestrahlungsstärke empfängt.
- **Bedenken Sie mögliche Hitzeschäden**



Die rote Gingiva absorbiert das blaue Licht besonders stark!

Kühlen Sie mit Luft oder warten Sie zwischen den Zyklen

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung



Empfehlung:
 Luftkühlung durch Einsatz von Luftbläser oder Suktur

- **Bedenken Sie mögliche Hitzeschäden**

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- Applizieren Sie das Komposit in der korrekten Schichtstärke.
- Berücksichtigen Sie die Entfernung zwischen Lichtaustrittsfenster und Komposit
- Beachten Sie, dass die gesamte applizierte Kompositmasse genügend Bestrahlungsstärke empfängt.
- Bedenken Sie mögliche Hitzeschäden
- **Schützen Sie Ihre Augen**



Anwendung visuell kontrollieren

Lichtpolymerisation

Hinweise zur korrekten Anwendung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- Applizieren Sie das Komposit in der korrekten Schichtstärke.
- Berücksichtigen Sie die Entfernung zwischen Lichtaustrittsfenster und Komposit
- Beachten Sie, dass die gesamte applizierte Kompositmasse genügend Bestrahlungsstärke empfängt.
- Bedenken Sie mögliche Hitzeschäden
- **Schützen Sie Ihre Augen**

Haftung an Schmelz

Zusammenfassung

- Schmelzätzung mit Phosphorsäure
⇒ optimale Benetzbarkeit und sicherste Haftung
- 35-40%ige Phosphorsäure
für 30 s an präpariertem Schmelz
für 60 s bei Fissurenversiegelung
- kräftig mit Wasser absprühen
- Kontaminationskontrolle

Haftung an Dentin

Zusammenfassung

- Phosphorsäure-Ätzung auf Dentin:
 - Applikationszeit: ca. 15 – 20 s
 - längere Ätzzeit ⇒ tiefer freigelegtes Kollagenetzwerk
 - klein-kettige hydrophile Monomere müssen bis zum Boden des Kollagenetzwerkes eindringen
⇒ verlängertes und aktives Applizieren = sichere Penetration
- selbst-ätzende Primer im Dentin:
 - nehmen die Schmierschicht in Lösung, ätzen und penetrieren das Dentin gleichzeitig

Adhäsivsysteme

Übersicht

Etch&Rinse-Systeme

Mehr-Flaschen-Systeme
Ätzen - Primern - Bonden

Ein-Flaschen-Systeme
Ätzen - Primern/Bonden

SE-Systeme

Zwei-Schritt-Systeme
Primern - Bonden

Ein-Schritt-Systeme
mit Mischen
ohne Mischen
Primern/Bonden

Universaladhäsive

Ein-Flaschen-Systeme
anzuwenden als
- E&R-System
- SE-System

Universal-Adhäsive

Zusammenfassung

- Universal-Adhäsive stellen eine sinnvolle Weiterentwicklung dar
- Nicht verwechseln mit „Universalprimer“
„Universalprimer“ haften an allen Restaurationsoberflächen
- Entscheidender Vorteil:
Anwendung als Etch&Rinse-System und als selbstätzendes Adhäsiv
- Wirksamkeit als Silan wird kritisch gesehen
„Universaladhäsive“ nicht an glas-basierter Keramik einsetzen
- Gute Haftung an (mit Al_2O_3) pulvergestrahlten Zirkonoxidkeramik-Oberflächen

Universal-Adhäsive

Zusammenfassung

- Bei Anwendung von Universalprimern oder Universaladhäsiven an Metall oder Oxid-Keramik:
keine Phosphorsäure-Applikation

Assistenz bei der Adhäsivtechnik für direkte Restaurationen

Zusammenfassung

- Schmelz: Phosphorsäure-Ätzung für 15 s bis 60 s
kräftig absprühen
- Dentin: Phosphorsäure-Ätzung ca. 15 s
danach Dentin nicht austrocknen (ggf. re-wetten)
- Kontaminationskontrolle
- Primer aktiv applizieren
- Primer länger einwirken lassen
- Lösungsmittel verdunsten lassen
- Lichthärten

Assistenz bei der adhäsiven Befestigung von Keramik-Restaurationen

Zusammenfassung

- Vorbehandlung der Glaskeramik mit Flußsäure
 - Applikation bis an die Restaurationsränder
 - kräftig absprühen (am besten: Ultraschallreinigung)
 - Silanisierung mit Universal-Primer
- Vorbehandlung der Zirkonoxid-Keramik
 - Pulverstrahlen mit Al-Oxid
 - **keine** Reinigung mit Phosphorsäure!
 - Applikation eines Universal-Primers oder Universal-Adhäsivs
- Randfuge nach der Überschussentfernung vor der Lichthärtung mit Glycerin-Gel abdecken

Assistenz bei Füllungs-Korrekturen / -Reparaturen

Zusammenfassung

- Bei Intra-oraler Anwendung der Flußsäure
 - keine Applikation in Gingivanähe
 - keine Applikation auf Schmelz und Dentin
- Vorbehandlung von Glas- u. Zirkonkeramik und Komposit
 - Pulverstrahlen mit Al-Oxid
- Vorbehandlung von Metalloberflächen
 - Pulverstrahlen mit CoJet zur Silikatisierung
- Vorbehandlung vor Kompositapplikation
 - Applikation eines Universal-Primers

Assistenz bei der Lichtpolymerisation

Zusammenfassung

- Prüfen Sie regelmäßig die Intensität
- Kontrollieren Sie das Lichtaustrittsfenster auf Verunreinigungen
- Wählen Sie die korrekte Belichtungszeit für das spezifische Kompositmaterial
- Berücksichtigen Sie die Entfernung zwischen Lichtaustrittsfenster und Komposit
- Bedenken Sie mögliche Hitzeschäden
- Schützen Sie Ihre Augen