

### Adhäsivsysteme sicher anwenden

U. BLUNCK  
Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Zentrum für Zahnmedizin  
Altensteinstr. 50-4, 14195 Berlin  
Abteilung für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin

**Grundprinzipien der Haftung an Zahnhartsubstanz**

**Handhabung der Adhäsivsysteme**

**Versorgung des Kavitätenbodens**

**Eingliederung von Indirekten Restaurationen**

**Etch&Rinse-Technik oder selbst-ätzende Adhäsivsysteme?**

**Herausforderungen an die Haftung an Zahnhartsubstanz**

**Übersicht Adhäsivsysteme**

### Adhäsives Befestigen

#### Begriffsklärung

**Adhäsivsystem Bondingsystem** *alle Komponenten eines Systems*

**Primer** *kurze, kleine Monomere*

**Adhäsiv Sealer** **Bonding Bonder** **Versiegler**  
*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 Schmelz-Ätzung**  
**Selektive Phosphorsäure-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-konditionierung** **Phosphorsäure oder saure Monomere**

**Dentin-konditionierung** **Phosphorsäure oder saure Monomere**

**hydrophile kurze, kleine Monomere** **Dentin-priming** **lange, große Monomere** **Adhäsiv**

### 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

<b>Etch&amp;Rinse-Systeme</b> Mehr-Flaschen-Systeme Ätzen - Primen - Bonden  Ein-Flaschen-Systeme Ätzen - Primen/Bonden	<b>SE-Systeme</b> Zwei-Schritt-Systeme Primen - Bonden  Ein-Schritt-Systeme mit Mischen ohne Mischen Primen/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



Universal  
Primer

**Haftung an Oberflächen von Restaurationen**

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

**Produktbeispiele:**

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

### 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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) pulvergestrahlten Zirkonoxidkeramik-Oberflächen

### Universal-Adhäsive Zusammenfassung

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

### Universal-Adhäsive

Schmelz-konditionie-rung

Dentin-konditionie-rung

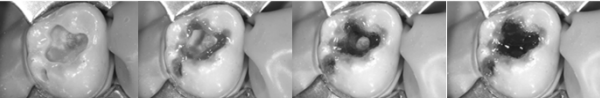
Dentin-priming

Adhäsiv

Phosphorsäure-Ätzung im Schmelz + Dentin

selektive Phosphorsäure-Ätzung im Schmelz

selbst-ätzendes System



### Universal-Adhäsive Zusammenfassung

- Empfohlene Adhäsivtechnik (Füllungstherapie):
  - Schmelz: Phosphorsäure-Ätzung
  - Dentin: selbst-ätzender Primer (Universal-Adhäsiv)
  - Applikation einer hydrophoben Deckschicht (Versiegler, Flowable)
- Anwendung in den korrekten Arbeitsschritten entscheidend für den Langzeit-Erfolg
  - Primer aktiv und länger applizieren
  - Lösungsmittel verdunsten lassen
  - sichere Lichthärtung

<b>Etch &amp; Rinse-Technik</b>	<b>Selbst-ätzende Systeme</b>
+ Sicheres Ätzmuster im Schmelz	- Geringere Haftwerte am Schmelz
- Techniksensible Behandlung des geätzten Dentins	+ Gleichzeitige Ätzung und Penetration der sauren Primer
- Langzeitstabilität des Adhäsivs im Dentin	- Unsichere Durchdringung der Schmierschicht
- Erhöhter Zeitbedarf durch separate Ätzung	- Nicht kompatibel mit Pasten-Pasten-Kompositen
+ Sicherere Ätzung von sklerosiertem Dentin	+ Schonende Ätzung des Dentins in Pulpanähe

### Anwendung von Adhäsiven bei indirekten Restaurationen

#### Zusammenfassung

Lichthärtung des Adhäsivs vor Applikation des dual-härtenden Befestigungskomposits  
⇒ höhere Haftung und bessere Randdichtigkeit

Schichtstärke ausgehärteter Universaladhäsive: 8 – 10 µm

#### Alternativen:

- Dualhärtung durch Beimischung eines Initiators
- In Produktkette bleiben

### Versorgung des Kavitätenbodens

#### Zusammenfassung

- Ausmaß der Monomerdiffusion in die Pulpa abhängig von:
  - Permeabilität des Dentins
  - Restdentinstärke ab 200 µm verstärkte Permeabilität
  - Sklerosierungsgrad
  - Aggressivität der Konditionierung  
Phosphorsäureätzung in pulpanahen Bereichen vermeiden

### Versorgung des Kavitätenbodens

#### Zusammenfassung

#### Haftung an sklerosiertem Dentin

- Hypermineralisierte Dentinbereiche
- Empfehlung zur Vorbehandlung:  
Anfrischen der Dentinoberfläche mit  
Rosenbohrer oder  
Diamantfinierer

### Versorgung des Kavitätenbodens

#### Zusammenfassung

- Adhäsion an sklerosiertem Dentin:  
Anfrischen der Dentinoberfläche mit  
Rosenbohrer oder Diamantfinierer
- Adhäsion an kariös-verändertem Dentin:  
Wirksamkeit der Adhäsive ist vermindert  
Empfehlung: E&R-Systeme mit CHX-Rewetting  
Stabilität des restaurierten Zahnes durch Haftung an vollständig exkavierten Kavitätenbereichen

### Praktische Anwendung von Adhäsivsystemen

#### Wichtige Arbeitsschritte:

- Schmelz: Phosphorsäure-Ätzung für 15 s bis 60 s kräftig absprühen
- Dentin: Phosphorsäure-Ätzung ca. 15 s danach Dentin nicht austrocknen (ggf. re-wetten)
- Primer aktiv applizieren
- Primer länger einwirken lassen
- Lösungsmittel verdunsten lassen
- Lichthärten
- Bei plastischen Füllungen:  
Adhäsiv 2x oder Flowable applizieren

### Praktische Anwendung von Adhäsivsystemen

#### Wichtige Arbeitsschritte:

- Schmelz: Phosphorsäure-Ätzung für 15 s bis 60 s kräftig absprühen
- Dentin: Phosphorsäure-Ätzung ca. 15 s danach Dentin nicht austrocknen (ggf. re-wetten)
- Primer aktiv applizieren
- Primer länger einwirken lassen
- Lösungsmittel verdunsten lassen
- Lichthärten
- Bei plastischen Füllungen: Adhäsiv 2x oder Flowable applizieren

### Anwendung von Adhäsivsystemen

#### Zusammenfassung

##### Bei der Etch&Rinse-Technik:

- bei verlängerter Ätzzeit im Dentin auch Primer-Applikation verlängern
- in Pulpanähe Phosphorsäure-Ätzung vermeiden
- exzessives Trocknen vermeiden sinnvoll: Rewetting (mit CHX)

##### Applikation des Primers

- aktiv auftragen, mindestens 30 s, eher verlängern
- Lösungsmittel verdunsten lassen

### Anwendung von Adhäsivsystemen

#### Zusammenfassung

##### Bei selbst-ätzenden Adhäsiven:

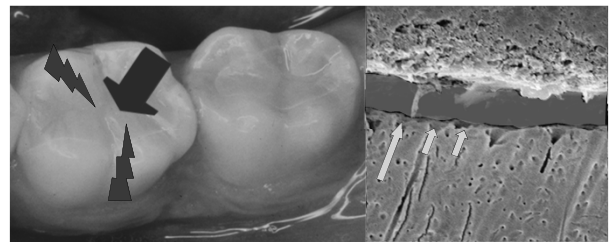
##### Applikation des Primers

- aktiv auftragen, mindestens 30 s, eher verlängern
- Lösungsmittel verdunsten lassen

##### Grundsätzlich:

- Multifunktionsspritze prüfen
- Kompatibilität mit Pasten-Pasten-Kompositen beachten
- effektive Lichthärtung sicherstellen

### Postoperative Sensibilitäten



Ursache: Verlust der Haftung am Dentin

### Postoperative Sensibilitäten

#### Mögliche Ursachen für fehlenden Verbund zum Dentin:

##### Handling

##### Etch & Rinse-Systeme

Ätzzeiten im Dentin verlängert ohne verlängerte Primer-Applikation

Wet bonding nicht beachtet

Speichelkontamination

Multifunktionsspritze trennt nicht korrekt

Lichthärtung

### Postoperative Sensibilitäten

#### Mögliche Ursachen für fehlenden Verbund zum Dentin:

##### Handling

##### selbst-ätzende Systeme

zu kurze Applikation des Primers

nicht aktiv appliziert

Lösungsmittel nicht verblasen

Multifunktionsspritze trennt nicht korrekt

Lichthärtung