

# **Zirkon und Funktion - Prothetik und Ästhetik**

## **Referent:**

Prof. Dr. Marc Schmitter, Heidelberg

Prof. Dr. Stefan Wolfart, Aachen

Eröffnung und Vorstellung durch:

Dr. Frank Maier

Berichterstellerin:

Anna Witkowski

## Vortrag Prof. Dr. Stefan Wolfart

### Teil 1: Checkliste: Ästhetik

1	Zufriedenheit mit dem Lachen (heute)?				Was stört? - -
2	Zufriedenheit mit dem Lachen (früher, Bild)?				Was stört? - -
3	Zufriedenheit mit dem Provisorium?				Was stört? - -
4	Gewünschter Charakter des Lachens?	lebhaft	natürlich	ausgeglichen	perfekt
5	Analyse des Lachens	Dominanz der DK 1er / Proportionen	Zahn-zu-Zahn-Proportionen	Ansprechende Zahn­längen	Sichtbarkeit der Zähne
6	OK-Ebene	Vertikal (Biss­höhe)	Horizontal (Inzisalkantenverlauf)	Sagittal	
7	Pfeilerzahn	Farbe	Extrusion	ARF	Weichgeweb­skorrektur
8	Zwischenglied	Auflage ausformen	Operative Korr. (vertikal)	Operative Korr. (horizontal)	
9	Nachbarzähne	Farbe	Form	Stellung	Weichgeweb­skorrektur

Ziel der Checkliste ist es durch das Einbeziehen der Umgebung und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen eine optimale Ästhetik in der Kronen- und Brückenprothetik zu erhalten. Sie definiert den Umfang und die Reihenfolge der notwendigen Behandlungsschritte. Sobald die Rahmenbedingungen geschaffen sind folgt die Erstellung und Beurteilung der Restauration.

Die Checkliste besteht aus neun Punkten, wobei die Punkte **eins bis vier** vom Patienten auszufüllen sind. Dies ermöglicht dem Zahnarzt heraus zu finden, welche Punkte bei einer prothetischen Versorgung für den Patienten im Vordergrund stehen und bei der späteren Versorgung darauf gezielt einzugehen.

Die Punkte **fünf bis neun** sind vom Zahnarzt auszufüllen. Sie dienen dem Zahnarzt dazu, nicht nur das zentrale Problem zu berücksichtigen sondern auch die Rahmenbedingungen (z.B. Gingivaverlauf, Nachbarzähne (Form, Farbe, usw.), Restauration, usw.) in der Gesamtplanung von Beginn an zu berücksichtigen.

**Erklärung der Checkliste**

	Ideal	Befund
<b>ANALYSE DES LACHENS</b>		
Dominanz der OK 1er		
Breiten-Längen-Verhältnis: Zentrale Inzisivi	75% - 85%	
Zahn-zu-Zahn-Proportionen		
Breiten-Verhältnis: Zentrale zu lateralen Inzisivi	50% - 74%	
Im Falle von schwarzen interdentalen Dreiecken	Geller Flügel bei Kronen möglich? Änderung der Zahnform mit Komposit möglich?	
Ansprechende Zahnlänge/Sichtbarkeit der Zähne		
Absolute Länge: OK 1er	10-12 mm	
Sichtbarkeit: OK 1er ( bei leicht geöffnetem Mund)	Volle Lippen: auffallende Freilegung Männer: ø 1,9 mm / Frauen: ø 3,4 mm > 20 J.: ø 3,4 mm / 30-50 J.: ø 1,3 mm	
Zahnverlängerung indiziert und zugleich Patientenwunsch:	Richtige inzisale Länge liegt vor: Über Weichgewebe + Knochenred. (ARF=Apikaler Verschiebelappen) Inzisale Länge zu kurz: Über inzisale Länge (dental z.B. Veneer)	
Zahnkürzung indiziert und zugleich Patientenwunsch:	Richtige inzisale Länge liegt vor: Über Weichgewebe (koronaler Verschiebelappen) Inzisale Länge zu lang: Über inzisale Länge (dental kürzen)	

<b>OK-EBENE</b>		
Horizontal (Inzisalkantenverlauf)		
Unterlippe	Verlaufen beim Lachen harmonisch zueinander	
Negative space	Bereich muss fließen beim starken Lachen	
Interinzisale Zahnzwischenräume	Größenzunahme von den mittleren Schneidezähnen zu den Eckzähnen	
Verlauf der Ebene	Konvexer Verlauf Mövenflügelform	
Gingivaler Verlauf		
Verlauf	symmetrisch	
Position der lateralen Inzisivi	Höchster Punkt der Margo Gingivae des 2ers liegt entweder auf (geradförmiger Verlauf) bzw. koronal (sinusförmiger Verlauf) der Verbindungslinie zwischen 1er und 3er.	
Miller Klassifizierung (Falls operative Maßnahmen geplant)	Vorhersagbares OP Ergebnis nur bei Klasse 1 und eventuell 2.	

<b>NACHBARZÄHNE</b>		
Mittellinie / Zahnachsen		
Dentale Mittellinie zur Gesichtsmitte	Harmonisch	
Invertierung der 3er	Mesial invertiert, nur faziale Facette sichtbar	
Achsen der Frontzähne	Symmetrie, Achsneigung mesial	
Labiale Kontur der Schneidezähne		
Kronendicke der OK 1er (inzisale Drittel)	ø 3,5 mm	
Phonetischer Test („F“Laute)	SK trifft auf Übergang äußeres zu innerem Lippenrot	
Winkel ( zw. Okklusalebene / inzisaler Kontur)	ca. 90°	
<b>ZWISCHENGLIED</b> (Zwischengliedbereich von zukünftigen Brückenzwischengliedern)		
horizontal	Ausreichende gingivale Breite für optimal dimensionierte ovoidförmige Zwischengliedaufgabe	
vertikal	Ausreichende gingivale Höhe für die Rekonstruktion entsprechender Zahnängen	

Zu Punkt fünf:

- Ideale Zahnproportion OK 1er (Breite : Länge): 75-85%
- Ideales Breitenverhältnis OK 2er zu 1er (2 : 1): 50-74%

- Sichtbarkeit der Zähne ist abhängig von der Länge der Oberlippe
- Lange Oberlippe: ~ 0,6mm der 1er sichtbar
- Kurze Oberlippe: ~ 3,6mm der 1er sichtbar
- Männer: ~ 1,9mm der 1er sichtbar
- Frauen: ~ 3,4 mm der 1er sichtbar
- < 29 J.: ~ 3,4 mm der 1er sichtbar
- 30-50J.: ~ 1,3mm der 1er sichtbar

→ Wichtig ist die Ausgangssituation (ggf. alte Fotos) zu beachten. Die für den Patienten passenden Proportionen können unter Umständen auch von den Idealwerten abweichen.

#### Zu Punkt sechs:

- Das interdentale Dreieck wird zum Seitenzahnggebiet hin breiter
- Der Gingivaverlauf der 2er liegt inzisaler als an den 1ern und 3ern
- Der Lippenverlauf sollte in Harmonie mit dem Inzisalkantenverlauf stehen



#### Zu Punkt sieben:

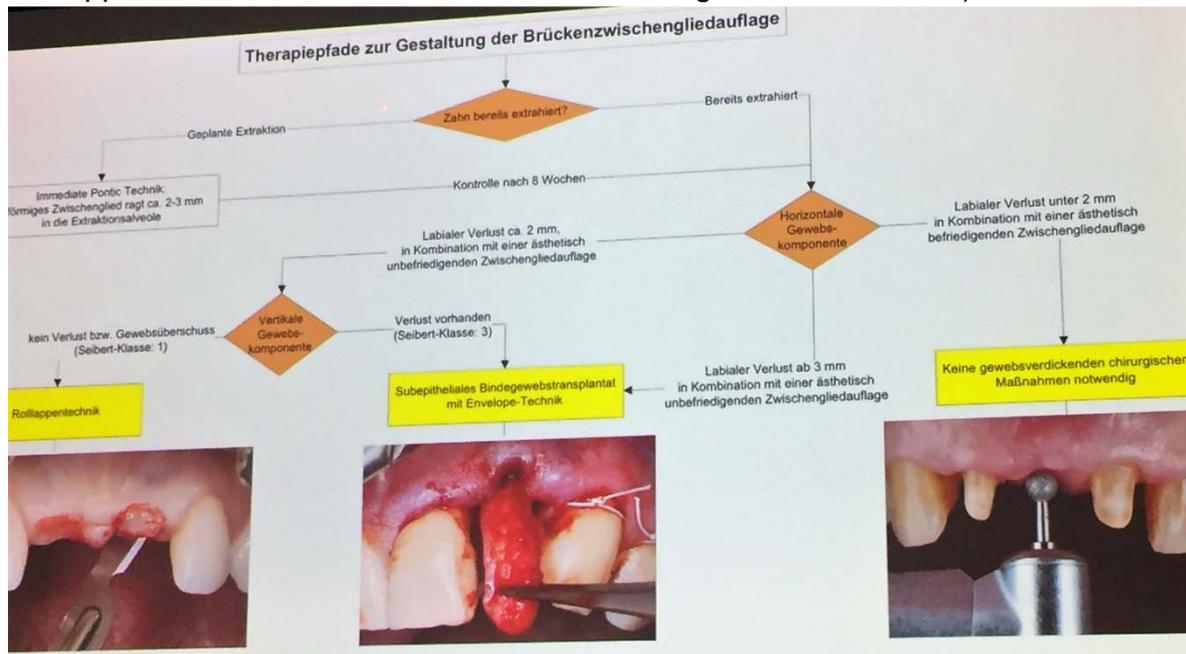
- endodontisch behandelte und verfärbte Zahnstümpfe sollten ggf. gebleicht werden
- Wiederherstellung der biologischen Breite durch KFO- Extrusion oder chirurg. Kronenverlängerung

#### Zu Punkt acht:

- Die Auflage kann nach der Zahnentfernung durch die Immediate- Pontic- Technik (eiförmige Ausformung) ausgeformt werden. Hierbei reicht das Pontic zwei bis drei Millimeter in das Koagulum / Alveole
- wichtig ist außerdem eine schonende Extraktion mit Erhalt der bukkalen Lamelle



- operative Korrekturen können auch später noch durchgeführt werden (z. B. Rollappen bei kleineren Defekten oder BGT bei größeren Defekten)



→ aktuelle Studienergebnisse bestätigen, dass Weichgewebstransplantate nach sechs bis acht Wochen relativ stabil sind

Planung:

Der Behandlungsablauf sollte entsprechend der Dauer der Einzelschritte vorrausschauend geplant werden um unnötige Verzögerungen nach Möglichkeit zu verhindern.

Bsp.:

- 1) Weichgewebe = 6 Monate
- 2) Farbe ( Bleachen) = 1 Monat
- 3) Provi/Präp = 1 Monat

Beurteilung der Restauration:

Nach Abschluss der Behandlung sollte immer eine Beurteilung des Ergebnisses durchgeführt werden. Dabei sollten die Farbe, die Form, die Struktur und das Weichgewebe beurteilt werden.

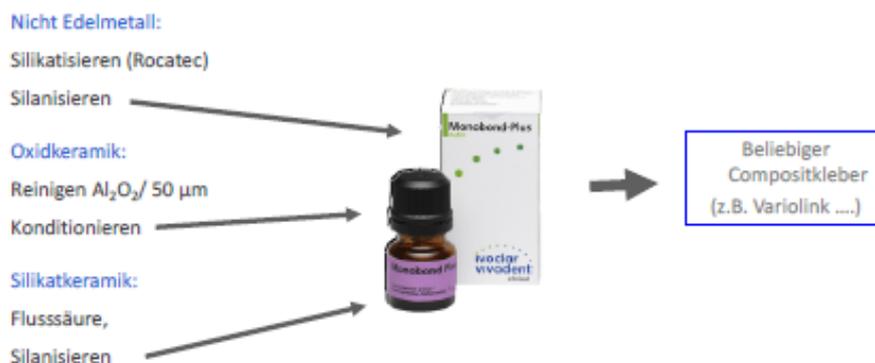


## Teil 2: Lithiumdisilikat

### Grundlagen

- 1) Silikatkeramik:
  - hoher Silikatanteil → mit Flusssäure anätzbar
  - Haftmolekül = Silan
  - Biegefestigkeit: e.max CAD: 360 MPa  
e.max Press: 400 MPa
  - häufigster Fehler bei der adhäsiven Befestigung  
→ kein silanhaltiger Primer
  
- 2) Oxidkeramik:
  - silikاتفrei → nicht mit Flusssäure anätzbar
  - Reinigung/ Oberflächenvergrößerung durch abstrahlen
  - Haftvermittler: MDP- Moleküle (z.B. Panavia 21)  
Kombinationsprimer Monobond Plus
  - Biegefestigkeit: Zirkonoxidkeramik: > 900 MPa  
Aluminiumoxidkeramik: 600 MPa
  - häufigster Fehler bei der adhäsiven Befestigung  
→ nicht abgestrahlte Werkstücke

*Ablauf der adhäsiven Verklebung bei verschiedenen Werkstoffen:*



### Studienlage

### Kronen

#### 1) S3- Leitlinie für Front- und Seitenzahnkronen:

→ monolithische Lithiumdisilikatkeramik weisen höhere Festigkeit auf als verblendete Lithiumdisilikatkeramik

#### 2) Metaanalyse:

Problem: verschiedene Keramikmaterialien werden zusammen ausgewertet

Ergebnis zur jährlichen Verlustrate:

verstärkte Glaskeramik (0,69) < Metallkeramik (0,8) < Zirkonoxidkeramik (1,8)

### Brücken

#### 1) Monolithische Lithiumdisilikatkeramikbrücken (drei bis viergliedrig)

- Verbinder müssen 16 m<sup>2</sup> dick sein
- Freigabe nur bis zum Prämolarenbereich
- nur 8% Verlustrate (vergleichbar mit Metallkeramik)

#### 2) Metaanalyse:

Metallkeramik zeigt signifikante Unterschiede:

- Überlebensraten besser als Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Keramik
- Weniger Karies als bei Zirkonoxidkeramik
- Weniger Gerüstfrakturen (0,6%) als Glaskeramik (8%) und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Keramik (12,9%)

Keramikabplatzungen und Retentionsverluste bei dichtgesinterter Zirkonoxidkeramik höher als bei allen anderen Brückenarten

### Tabeltops

#### 1) Reduktion der Präparationstiefe von 1 mm auf 0,5 mm

- bei Tabeltops möglich
- bei 360° Veneers instabiler

#### 2) Besser: Bei Tabeltops 0,8- 1 mm Materialstärke, auch bei Verklebung im Schmelz, einhalten

### Zahntechnik

- Auswahl der Stumpffarbe: - wichtig für Ästhetik, da Krone transluzent  
 - dunkelste Stumpffarbe für jeden Stumpf angeben

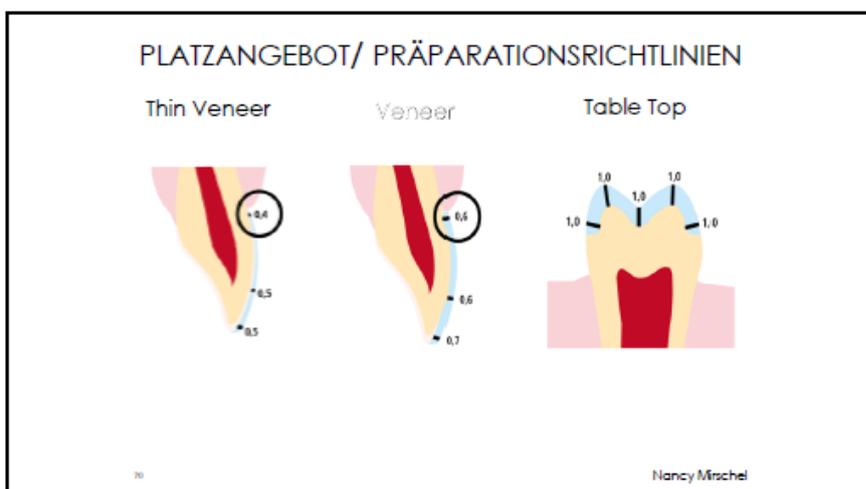


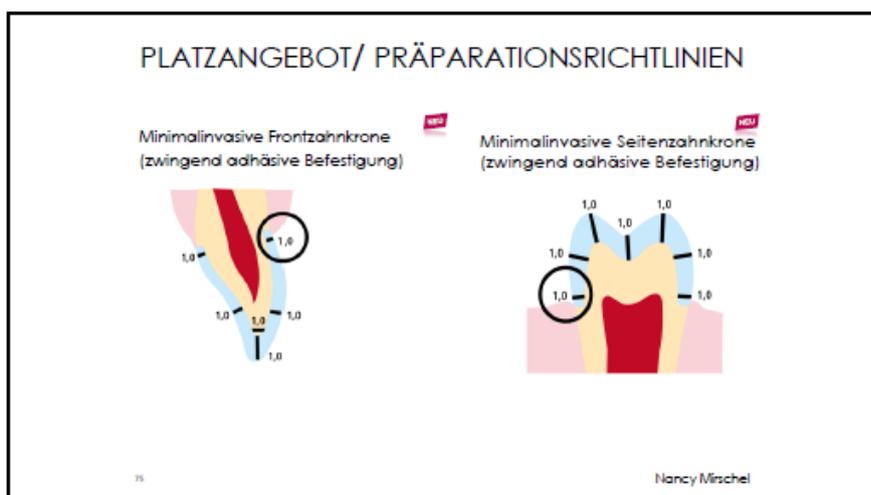
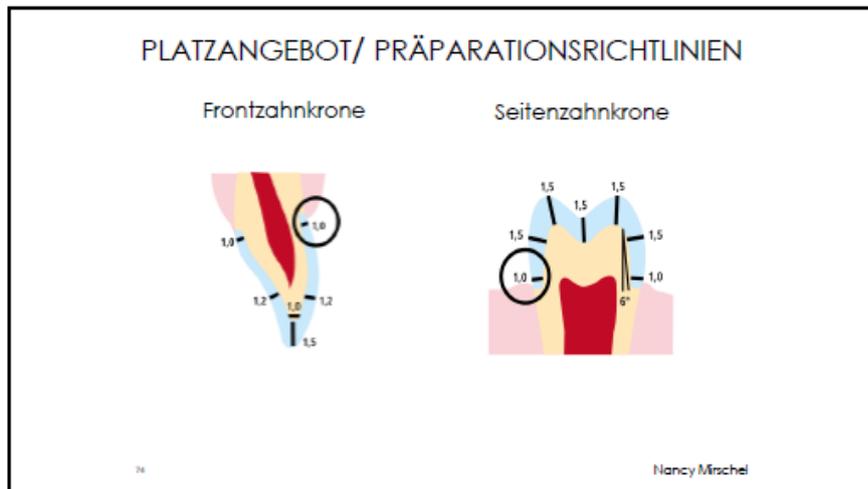
Verarbeitungstechniken:

- 1) Maltechnik - monolithische Krone
- 2) Cut- back Technik - Verblendung des inzisalen Drittels
- 3) Schichttechnik - Schichtung der anatomischen Form

Präparationsrichtlinien

- keine Ecken und Kanten
- Stufenpräparation mit abgerundeter Innenkante bzw. Hohlkehlenpräparation
- Mindestmaße einhalten





### Funktion und Ästhetik

#### 1) Funktion

- minimalinvasive Präparation
- Provisorium für 3-6 Monate zur Kontrolle der Okklusion
- Herstellung monolithischer Lithiumdisilikatkeramikronen im Seitenzahnggebiet
- Herstellung monolithischer Lithiumdisilikatkeramikronen in Cut- back Technik im Frontzahnggebiet
- adhäsive Eingliederung unter Kofferdam
- Tiefziehschiene (1,5 mm)

#### 2) Ästhetik

- austesten der Ästhetik mit Provisorium
- Ästhetik- Checkliste vor Behandlungsbeginn

Befestigung

## 1) Adhäsive Befestigung:

Zahn	Krone
abstrahlen mit Rondoflex	Phosphorsäure (20s)
SÄT	Flusssäure (20s)
Primer	Silan
Komposit (1s lichthärten)	
Überschüsse entfernen	
durchhärten (Licht)	

Bsp.: Panavia F2 / Clearfil NewBond  
 Multilink Automix / A & B Primer

## 2) Semiadhäsive Zementierung:

Zahn	Krone
Reinigung mit Bims	Phosphorsäure (20s)
0er Faden legen	Flusssäure (20s)
keine SÄT	Silan
kein Primer	

Bsp.: Relay X

## 3) Konservative Zementierung:

Zahn	Krone
Reinigung mit Bims	ausstrahlen (1bar)
0er Faden legen	Ultraschallbad (Alkohol)

Bsp.: Ketac Zem

Komplikationen

Reparatur von Chippingstellen i.o.

**Keramikfraktur/ Abplatzungen  
Intraorale Reparatur**

- Reparatur von abgeplatzten Verblendungen
  - intraoral Abstrahlen (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
  - Porcelain etch = Flusssäure für intraorale Anwendung (1 Min), gelb
  - EtchArrest = Neutralisationsgel durchmischen bis Farbe schwarz
  - Silan (1 Min) oder Clearfil Ceramic Primer auftragen
  - PQ1 Bonding agent (15 s) einmassieren, 20 s lichthärten
  - Beliebiges Komposit, Panavia



**Keramikfraktur/ Abplatzungen  
Intraorale Reparatur**

**Freiliegendes Metall:**  
Silikatisieren (Rocatec)  
Silanisieren

**Freiliegende Oxidkeramik:**  
Reinigen Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ 50 µm  
Konditionieren

**Freiliegende Verblendkeramik:**  
Flusssäure, bzw. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ 50 µm  
Silanisieren



Implantologie

Empfehlung: Hybridabutments aus monolithischer Lithiumdisilikatkeramik

## Vortrag Prof. Dr. Marc Schmitter, Heidelberg

### Chipping

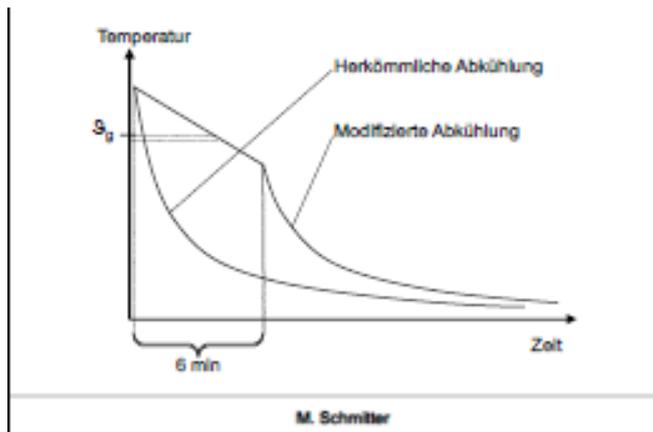
Unter Chipping versteht man ein **kohäsives Versagen der Verblendkeramik**. Es tritt **häufiger bei Zirkonoxidkeramiken auf als bei Metallverblendkeramik**. Der Grund dafür ist, dass das Metallgerüst die Keramik stabilisiert und so die Rissbildung verhindert. Bei Vollkeramikwerkstücken führen auch kleine Schäden mittel -/ langfristig durch geringe Druckeinwirkungen zu einer Rissbildung. Auffällig ist auch, dass der Schaden von Beginn an auch basal an der Restauration nachweisbar ist.

Verschiedene Studien konnten zeigen, dass es bei Zirkonoxidkeramiken häufiger zum Chipping kommt und hierbei die einzelnen Frakturen deutlich größer sind als bei Metallkeramiken, bei denen Chipping zudem auch deutlich seltener auftritt.

Bei Implantat getragenen Brücken kommt es in 71% der Fälle zu Chipping, während es bei zahngestützten Brücken nur in 17% der Fälle zu Chipping kommt.

#### Lösungsansätze

- 1) Gerüstdesign mit anatomische Höckerunterstützung
  - dünnere Verblendkeramiksichten
  - nur kleine Frakturen
  
- 2) Brennvorgang
  - 5-6 Minuten Abkühlungsvorgang
  - weniger Spannungen zwischen Verblendung und Gerüst
  - geringere Chippinggefahr, da Bruchlast steigt



### 3) Einschleifen/ Politur

- Verwendung von feinkörnigen Diamanten bei Okklusionskorrektur
- ausgiebige Politur (am besten mit Diamantpolierpaste) nach Korrekturmaßnahmen besser als Glanzbrand
- Bruchlast steigt durch Politur wieder

### 4) Bissregistrat

- Optimierung der Kondylenbahnneigung im Labor möglich
- weniger exzentrische Belastung der Restauration bei dynamischer Okklusion

### 5) Arti- Brux

- Zahnkronen rot bemalen
- Schliffacetten nach einem Tag einschleifen und polieren

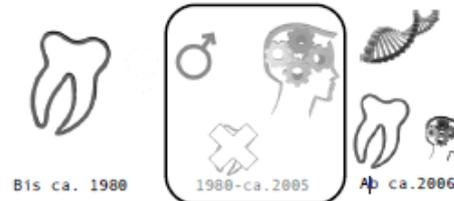
### 6) Langzeitprovisorium

- als Langzeitregistrator für die okklusale Gestaltung der definitiven Kronen verwenden

## Okklusion und CMD

### Ursachen von CMD

- Genetik
- Okklusion
- Psyche



CMD Patienten sind häufig

- empfindlich bzgl. okklusaler Veränderungen
- nur schlecht in der Lage sich an eine neue Okklusion zu gewöhnen
- empfindsam, was eine neue Kieferrelation betrifft
- in der Lage große bzw. exzentrische okklusale Kräfte aufzubringen ( Knirschen/ Pressen)

→ CMD vorbelastete Patienten reagieren sensibler auf Störkontakte als gesunde Patienten, denen Störkontakte ggf. gar nicht auffallen

→ KFO gilt als Risikofaktor für die Ausbildung einer CMD (abhängig von Genetik / Schmerzsensibilität des Patienten)

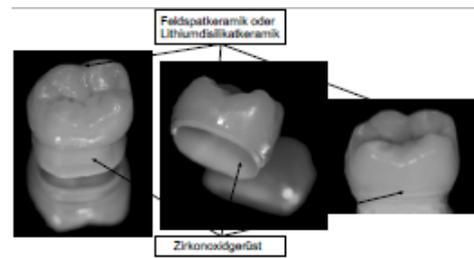
→ bei Bruxismuspatienten sind Goldlegierungen das Material der Wahl für Brücken- und Kronenversorgungen

→ im Seitenzahnggebiet können monolithische zirkonoxidkermische Versorgungen zum Einsatz kommen, im Frontzahnggebiet zirkonoxidkeramische Versorgungen mit vestibulärer Verblendung

- Bruxismus ist nur definitiv diagnostizierbar durch Elektromyografie der Kaumuskulatur ( z.B. mit Bite Strips, GrindCare oder BruxOff)

## ‚Sandwich‘

Gerüst: Zirkonoxid  
 Verblendung: Feldspatkeramik  
 oder Lithiumdisilikatkeramik



→ werden miteinander verklebt

→ Zirkonoxidkeramikgerüst mit e.max- Verblendung ist stabiler als ein Zirkonoxidkeramikgerüst mit Feldspatkeramikverblendung, da e.max selbst stabiler ist als Feldspatkeramik

## Zirkonoxidkeramik

- kann zur Herstellung auch großer monolithischer Kronen- / Brückenversorgungen verwendet werden
- hohe Bruchfestigkeit
- geringe Ästhetik
- Transluzenz ist abhängig von der Färbetechnik
- i.d.R. keine Zulassung für Bruxismuspatienten ( Ausnahme: BruxZir)

→ Herstellung neuer Zirkonoxidkeramiken mit besserer Ästhetik, dafür sinkt jedoch die Bruchfestigkeit

→ Kombination verschiedener Keramiken bei Komplettversorgung ist für die einzelnen Zähne sinnvoll

- Studien zeigen, dass der Verschleiß an antagonistischen Zähnen (Schmelz) bei Zirkonoxidkeramik geringer ist als bei Verblendkeramik (Porositäten)
- alte Restaurationen sind mit diamantierten Schleifkörpern (hoher Verschleiß) entfernbar

### Implantate

- hohe Chippingrate bei zirkonoxidkeramischen Versorgungen auf Implantaten  
→ besser lithiumdisilikatkeramische Versorgungen oder Metallkronen
- häufig Schraubenbrüche bei monolithischen zirkonoxidkeramischen Versorgungen

## **Alternative Materialien**

### Polymer pro

- scharf zulaufende Ränder
- gut zu reparieren
- geringe Abrasionsbeständigkeit
- geringe Farbbeständigkeit

### Ceramic pro

- Abrasionsbeständig
- Farbbeständig
- teuer
- keine scharfen Kanten möglich
- geringe Frakturfestigkeit
- schlecht zu reparieren

### Peek (Polyetheretherketon)

→ ungeeignet, da zu geringe Stabilität

### Celtra (zirkonverstärkte Lithiumdisilikatkeramik)

- 10% Zirkonoxidanteile
  - sehr kleine Lithiumsilikatkristalle (500- 700nm; Vgl. e.max: 2000-4000nm)
  - hoher Glasanteil
- in vitro: erhöhte Bruchlast nach Alterung  
→ nicht zugelassen bei Bruxismuspatienten

Enamic (mit Polymeren infiltriertes Keramiknetzwerk)

→ geringe Bruchlast

→ nicht zugelassen für Brücken

→ nicht zugelassen bei Parafunktion