

Pascal Magne: Biomimetische Zahnheilkunde

In der Natur liegt die höchste Vollendung

GAK SPEZIAL 2019, 19.07.2019 und 20.07.2019

Kurzbericht zur Veranstaltung des Gnathologischen Arbeitskreises Stuttgart

Referent: Dr. med. dent. Pascal Magne, MSC, PHD, Los Angeles, USA

Datum: 19. - 20.07.2019

Ort: Louis-Bührer- Saal Ludwigsburg

Eröffnung und Vorstellung: Dr. Wolfram Kretschmar

Berichterstattung: Dr. Helen Berger, Dr. Julia Hartl

PASCAL MAGNE:
Biomimetische Zahnheilkunde
IN DER NATUR LIEGT DIE HÖCHSTE VOLLENDUNG.



19. – 20. JULI 2019
GAK SPEZIAL
Ludwigsburg

 Gnathologischer Arbeitskreis Stuttgart
Wissenschaftliche Gesellschaft für funktionsbezogene Zahn-, Mund und Kieferheilkunde

In Kooperation mit:

ÄFZ – Arbeitskreis für Ästhetisch-Funktionelle Zahnheilkunde Stuttgart e. V.

DGÄZ – Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e. V.

DGRFZ – Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung e. V.

NEUE GRUPPE – Wissenschaftliche Vereinigung von Zahnärzten e. V.

Studiengruppe für Restaurative Zahnheilkunde e. V.

ZAK – Zahnärztlicher Arbeitskreis Kempten e. V.



Themenschwerpunkte: Biomimetische Zahnheilkunde – Frontzahnästhetik – Seitenzahnversorgung
– CAD/CAM – Veneerversorgung – Komposit

Curriculum Vitae:

- Seit 2004: Associate Professor an der Abteilung für Restaurative Wissenschaften an der University of South Carolina, Ostrow School of Dentistry of USC, Los Angeles, CA.
 - 2002: Erlangung des akademischen Grades Ph.D.
 - 1999-2004: Senior Dozent an der Abteilung für festsitzende Prothetik und Okklusion an der Zahnklinik der Universität Genf
 - 1997-1999: Visiting Associate Professor an dem Minnesota Dental Research Center for Biomaterials and Biomechanics, University of Minnesota, School of Dentistry
 - 1989- 1997: Dozent an der Zahnklinik der Universität Genf
 - 1992: Promotion
 - 1989: Abschluss Zahnmedizinstudium an der Zahnklinik der Universität Genf (Med. Dent.)
-
- Since 2004: Associate Professor in the Division of Restorative Sciences, University of Southern California, Ostrow School of Dentistry of USC, Los Angeles, CA.
 - 2002: Ph.D. Degree
 - 1999-2004: Senior Lecturer in the Division of fixed Prosthodontics and Occlusion at University of Geneva, School of Dentistry
 - 1997-1999: Visiting Associate Professor at the Minnesota Dental Research Center for Biomaterials and Biomechanics, University of Minnesota, School of Dentistry
 - 1992: Doctorate
 - 1989: Graduation from the University of Geneva Dental School,(Med.Dent.)

Gliederung:

1. First things first:

Pascal Magnes Faszination für biomimetische Zahnheilkunde (Frontzähne)

Biomimetische Zahnheilkunde Teil I

Definition und biomechanische Prinzipien

2. Biomimetische Zahnheilkunde Teil II

Verstehen der dentalen Morphologie, Funktion und Ästhetik mit Hilfe des 2D-3D-4D Konzepts

3. Update für adhäsiv befestigte Frontzahnrestaurationen

Teil I Fundierte Diagnostik und Behandlungsplanung

4. Update für adhäsiv befestigte Frontzahnrestaurationen

Teil II Erstklassige Ergebnisse mit entsprechenden klinischen Kontrollen und Verfahren

5. First things first:

Pascal Magnes Faszination für biomimetische Zahnheilkunde (Seitenzähne)

Update für adhäsiv befestigte Seitenzahnrestaurationen

Teil I Wissenschaftliche Fortschritte in semi-(in)direkten CAD/CAM-Restaurationen für den Seitenzahnbereich

6. Update für adhäsiv befestigte Seitenzahnrestaurationen

Teil II Beherrschen von direkten, semidirekten und indirekten Restaurationstechniken für den Seitenzahnbereich

7. Instandhaltung und Reparatur von adhäsiv befestigten Restaurationen

Die Kunststoffinfiltration bei Keramikrisen und weitere klinische Verfahren und Protokolle

8. Zukunftskonzepte in der biomimetischen Zahnheilkunde

Keramik versus Komposit

Fräsen versus Drucken

Weisheitszähne als „biomimetisches Ersatzteillager“

Materialliste

1. First things first: Pascal Magne's fascination for biomimetic dentistry (anterior teeth)

Biomimetics part I

Definition and biomechanical principles

2. Biomimetics dentistry part II

Dental morphology, function and esthetics with the help of the 2D-3D-4D concept

3. Update for adhesive restoration of anterior teeth

part I diagnostics and treatment planning

4. Update for adhesive restoration of anterior teeth

part II first class outcome with clinical check up and protocol

5. First things first:

Pascal Magne's fascination for biomimetics dentistry (posterior teeth)

Update for adhesive restorations for posterior teeth

part I scientific progress in semi-(in)direct cad/cam restorations for posterior teeth

6. Update for adhesive restoration of posterior teeth

Part II Direct, semi direct and indirect restoration techniques for posterior teeth

7. Maintenance and repair of adhesive restorations

Composite infiltration within ceramic cracks and more clinical protocols

8. Future concepts of biomimetic dentistry

Ceramics vs. Composite

Milling vs. Printing

Teeth of Wisdom as „biomimetic spare parts warehouse)

Literatur

1. First things first:

Pascal Magnes Faszination für biomimetische Zahnheilkunde (Frontzähne)

Biomimetische Zahnheilkunde Teil I

Definition und biomechanische Prinzipien

Einführung:

Im Jahre 2003 war die Verwendung von Amalgam im Rahmen der Füllungstherapie stark vertreten (50%). Der zu der Zeit in Los Angeles lebende Universitätsdirektor Hal Slavkin wollte dies ändern, wodurch er Magnes Interesse weckte. Darauf folgte 2004 Pascal Magnes Umzug nach Los Angeles.

Pascal Magne empfiehlt junge Zahnärzten, sich einen Mentor zu suchen, sogenannte „Dental parents“. Seine waren damals Prof. Urs C. Belser, Prof. William H. Douglas. Ein Mentor erlaubt seinen Mentees zu wachsen und später selber ein Mentor zu werden, „du kannst dir deine biologische Eltern nicht aussuchen aber die beruflichen Eltern schon“

Biomimetische Zahnheilkunde bedeutet „sich in die Natur der Zähne zu verlieben“

Ziel der Biomimetik ist es, die Zähne möglichst naturgetreu nach dem Vorbild eines natürlichen, intakten Zahnes unter Berücksichtigung dessen Mechanik, Funktion und Ästhetik nachzubilden.

Möglichkeiten von **CAD/CAM in der biomimetischen Zahnheilkunde:**

= Smartphone des Zahnarztes, „Gamechanger“

CAD/CAM eignet sich zur Herstellung von Komposit Inlays, Onlays und der Restauration von bereits bestehenden Kronen. Des weiteren bietet CAD/CAM eine tolle Methode für die Forschung, da die Qualität stets gleich und unabhängig vom Untersucher selbst ist.

Unter einer bilaminären CAD/CAM Restauration versteht man die separate Herstellung der Schmelzschicht und des Dentinkerns. Hierfür können auch Komposit (z.B. für die Schmelzschicht) und Keramik (als Dentinschicht) verwendet werden, um eine biomimetische Restauration herzustellen. Voraussetzung ist lediglich das optimale Bonding miteinander. Mittels der Biokopie Funktion bei CAD/CAM kann das Wax-up auf die Präparation kopiert werden, um dann genau entsprechend der Form geschliffen werden. Das ist ein Beispiel einer biomimetischen Restauration.

Implantate sind nicht biomimetisch. Dem Implantat fehlt das parodontale Ligament und besitzt dadurch, im Vergleich zur Zahnwurzel, keine Flexibilität.

Das Ziel der biomimetischen Restauration auf Implantaten ist es daher, Implantaten durch eine flexible Restauration wie Kompositkronen, wieder mehr Flexibilität zu verleihen und somit die Natur nachzuahmen.

Exkurs:

Lichthärtung: Zur vollständigen Härtung von Befestigungskomposit reichen insgesamt 90 Sekunden (aufgeteilt in 20-20-20-10 Sekunden) je Fläche aus, dualhärtende Befestigungsmaterialien sind dadurch nicht notwendig.

Lichthärtende Befestigungskomposite: eine Möglichkeit sind Flowables. Diese enthalten allerdings weniger Füllkörper, weshalb sie eine größere Schrumpfung und niedrigere Stabilität aufweisen.

Das Befestigungsmaterial sollte jedoch so gut sein wie die Restauration selbst!
Empfehlung: Visköse Komposite erhitzen (60/70 Grad), diese werden dann fließfähiger und sorgen so für den optimalen Verbund.

Stifte und Fassreifeneffekt (ferrule effect):

Stifte sind in anterioren und posterioren Zähnen nicht mehr indiziert (Oper Dent 2017;42:396-406)). Sie sind völlig nutzlos, wenn eine adhäsiv befestigte Krone verwendet wird.

Das Vorhandensein des Fassreifeneffekts überliegt einem Glasfaserstift bei der Restauration wurzelkanalbehandelter Zähne. Liegt ein Fassreifeneffekt vor, ist ein Stift nicht notwendig, da er im Bezug auf die Stabilität einem Stift, unabhängig vom Material, deutlich überlegen ist (in vitro Studie).

Liegt weder ein Stift noch ein Fassreifeneffekt vor, zeigte die E-Max Krone eine doppelt so große Stabilität wie die Lava Ultimate Krone. Bei reinen Endokronen (nach Definition von P. Magne ist das eine massive Keramik -/ Kompositkrone, die einen „Ausleger“ in das Wurzelkanallumen aufweist) zeigten jedoch beide Materialien eine gleiche Stabilität!

Während ein Zahn mit einem Stift und einer Krone bei Auftreten eines Misserfolgs in der Regel verloren ist (da Wurzelfraktur), hat man bei einem Zahn ohne Stiftversorgung eine deutlich größere Chance, diesen noch zu erhalten. Hier liegt der Bereich des Misserfolgs in der Regel im Bereich der Klebefuge und der Restzahn ist damit noch zugänglich für eine weitere Versorgung.

Dentin Bonding:

Mittel der Wahl sind die Drei-Schritt-Total-Ätztechnik und Zwei-Schritt-Selbst-Ätztechnik, jedoch keine „All-in-One“-Systeme.

Empfehlung: **Optibond FL** (Kerr):

Einzeldosierung, Erwärmen (68 Grad, 15 Minuten)

Ätzen: 10 Sekunden, Primer: 20 Sekunden (manchmal 2x, bei Bedarf, wenn viel Verdunstung vorliegt), Adhäsiv: 20 Sekunden einwirken lassen.

Eine in vitro Studie zeigte, dass mit dieser Art der Verarbeitung zur Trennung von Dentin und Bonding eine Kraft von 73MPa benötigt werden. Beim natürlichen Schmelz waren es 51MPa.

2. Biomimetische Zahnheilkunde Teil II

Verstehen der dentalen Morphologie, Funktion und Ästhetik mit Hilfe des 2D-3D-4D Konzepts

Ästhetische Zahnheilkunde:

Zu den 4 Faktoren der ästhetischen Zahnheilkunde zählen: Mund, Lächeln, Gesicht, Geist des Patienten.

“Esthetic is not more than a beautiful symbol of the spirit, without the spirit, the esthetic is a shadow without substance”

Die 4 Elemente der Behandlungsplanung lauten:

1. Wissenschaft
2. gesunder Menschenverstand
3. Erfahrung
4. Patient

Biomimetik:

Der biomimetische Ansatz ist die Adhäsion.

“What has been will be again, what has been done will be done again; there is nothing new under the sun”

Der Schmelz weist eine bikonvexe Form auf und wird, je nach Ernährung und Verhalten, im Rahmen der Alterung unterschiedlich stark abgenutzt. Die Form des Dentins hingegen ergibt sich aus mehreren Konkavitäten.

Während das Dentin Flexibilität und ein Dämpfungsverhalten zeigt, zeichnet sich der Schmelz durch Stabilität und Widerstand aus. Dadurch ergeben Dentin und Schmelz zusammen eine synergistische Kombination.

Die Grundwerte der Biomimetik sind die Biologie, Mechanik, Funktion, und Ästhetik, wobei die Ästhetik nicht die treibende Kraft ist sondern lediglich „the cherry on the cake“.

Stets nach gesundem Menschenverstand handeln bedeutet immer zuerst die konservativste Option erwägen, man soll nicht auf die Wissenschaft warten, wenn es darum geht, einen Zahn und seine Struktur zu retten.

2D-3D-4D-Konzept:

2D: Zeichnung der Konturen

3D: Wax-up

4D: Mock-up

Als Herangehensweise für Restaurationen

Bleaching vitaler Zähne:

Empfehlung: Die Konzentration von Wasserstoffperoxid sollte 10% nicht überschreiten und in einer Schiene für 10 Stunden jede Nacht angewendet werden (über einen Zeitraum von 2 Wochen bis zu 6 Monaten). Diese Schiene sollte eng auf den Zähnen aufliegen, da mehr Platz zwischen Zahn und Schiene nur mehr Produkt benötigt, aber kein besseres Ergebnis zeigt.

Die protektive Substanz Urea im Bleichmittel (Carbamidperoxid) gewährleistet den kariostatischen Effekt und erlaubt als Stabilisator die langsame Freisetzung von Wasserstoffperoxid, was ein nachhaltigeres Bleichen ermöglicht.

Überempfindlichkeiten nach dem Bleaching sind vorübergehende, reversible, entzündliche Reaktionen der Pulpa und des Weichgewebes. Um diese Zahnüberempfindlichkeiten zu limitieren, empfiehlt sich eine Zahnpasta mit 3-5% Kaliumnitrat und Fluoriden (z.B. Sensodyne Proschmelz). Dieses kann sogar im Wechsel mit dem Bleichmittel in der Bleichschiene angewendet werden.

Zahnpasta mit Natriumlaurylsulfat sollte dagegen nicht verwendet werden, da diese die Gingiva irritiert und wunde Stellen (Aphten, etc.) erzeugt.

Mehr Literatur zum Thema Bleaching: www.vanhaywood.com

“White Spots” /Kompositinfiltration

Zu den „White Spot“-Läsionen gehören die Demineralisation, Fluorose und Entwicklungsstörungen wie Hypomineralisation und Hypoplasie. Während die Kompositinfiltration bei Demineralisationen ausreicht, benötigt man bei Fluorose und Entwicklungsstörungen abrasivere Techniken.

Empfehlung: icon-etch 15% HCL, Icon dry ethanol, icon infiltrant

Mikroabrasion und Megaabrasion:

Die Mikroabrasion erfolgt mittels Aluminiumoxid.

Nach der Entfernung von Schmelz wird der Zahn deutlich dunkler aufgrund des jetzt stärker hervortretenden Dentins.

Empfehlung: Mit Bleaching beginnen und anschließend evaluieren, ob Mikroabrasion wirklich notwendig ist.

Die Megaabrasion hingegen erfolgt mittels Diamantbohrer.

Bleaching devitaler Zähne:

Internes Bleaching Protokoll:

1. Guttapercha ca. 1-2 mm subgingival entfernen, Zinkphosphat oder Glasionomermaterial als Barriere über das Guttapercha applizieren, Bleachingmaterial (Carbamidperoxid) einbringen, Wattepellet, IRM Zement oder Komposit als temporärer Verschluss, ggf. nach 1 Woche Bleachingmaterial wechseln bis gewünschtes Farbergebnis erreicht wurde (ca. 2-4 Wochen).
2. Internes Bleaching beendet, Bleachingmaterial entfernen, Anfrischen der Kavität, Spülung mit Natriumhypochlorid zur Entfernung der Schmierschicht
3. Anwendung von Glasionomermaterial als Füllungsmaterial (z.B. Ketac Molar Applicap (weiß)) um die Helligkeit aufrecht zu erhalten
4. Anschließend 2-4 Wochen warten
5. Dann die GIZ Füllung entfernen, jedoch einen Teil der GIZ Füllung als Basisfüllung für die optimale Farbstabilität in der Kavität belassen!
6. Bonding: die gesamte linguale Zahnfläche (auch den unbehandelten Anteil) muss aufgrund von Mikrorissen gebondet werden (Bondingschicht so dick wie möglich)
7. Komposit: eine Schicht zusätzlich über die gesamte linguale Zahnfläche applizieren, um Mikrorisse zusätzlich zu versiegeln. Das Komposit sollte für die Stabilität so dick wie möglich aufgetragen werden (lieber additiv arbeiten!)

Achtung: Das Komposit als definitive Restauration haftet nicht gut auf einem frisch gebleichten Zahn! Deswegen muss mind. 2-4 Wochen nach Abschluss des Bleachingprozesses gewartet werden, bis der Zahn mit Komposit restauriert werden kann.

Wiederbefestigung von Fragmenten:

Die Wiederbefestigung eines Fragments stellt die beste Restauration eines Zahnes dar.

Protokoll:

1. Ätzen und Bonden von Schmelz
2. Das Fragment mit Komposit befestigen
3. Überschüsse entfernen, damit man die richtige Position des Fragments überprüfen kann
4. Air Abrasion der gesamten Oberfläche, anschließend Adhäsiv und Komposit zur additiven Verstärkung = Komposit labial (und palatinal) dünn über die ganze Fläche ziehen zur Stabilisierung

3. Update für adhäsiv befestigte Frontzahnrestaurationen Teil I Fundierte Diagnostik und Behandlungsplanung

Direkte Komposite:

Der Feind des Bondings ist das Bleaching, da es die Haftfestigkeit reduziert. Daher sollte immer ca. 2-4 Wochen zwischen dem Bleaching und Bonding gewartet werden.

Im Rahmen der direkten Kompositversorgung benötigt man nur circa zwei Dentinfarben und drei Schmelzfarben. (Essentia von GC)

Empfehlung: Die Farbtöne mit dem Material auswählen, welches man auch verwenden wird (Herstellung eines individuellen Shade Guide (custom_eyes von Bio-emulation)

1. Auswahl der Sättigung (mehr oder weniger Pigment) entspricht Dentinmasse

2. Auswahl Schmelzmasse: kein Chroma sondern Filterfunktion

Praktischer Tipp: die beiden ausgewählten Farbmuster mit Glycerin zusammen halten und mit Zahnfarbe vergleichen.

Additive Konturen:

Durch Überätzen der Ränder bis zur Hälfte des Zahnes kann man das Dentin- und Schmelzmaterial über den bestehenden Schmelz ziehen und verblenden. Dadurch erhält man einen natürlichen Übergang. Ein Schmelzüberschuss gibt mehr Freiheit bei der anschließenden Ausarbeitung.

Ablauf:

1. **vertikal:** V-förmige Konkavitäten einarbeiten

2. **horizontal:** kleine Hin- und Herbewegungen mit einem Diamantbohrer innerhalb der Gruben = Perikymatien

3. mit zurecht geschnittener Soflex Polierscheibe erfolgt dann die Reduktion der aufgebauten Struktur, je nach Alter des Patienten

4. Politur: zuerst **vertikale** dann **horizontale** Bewegungen

Semiglanz erhält man mittels Silikonpolierer, für den Hochglanz sollten Diamantpasten verwendet werden.

Mini-wings:

Im Alter zieht sich die Papille immer weiter zurück. Mini-wings ist eine Restaurationsart, die eine fehlende Papille kompensiert. Komposit wird interdental appliziert. Ein Kontaktpunkt, der eher inzisal liegt, wird zu einer Kontaktlinie von inzisal in Richtung zervikal. Die Papille erreicht dann wieder den jetzt verlängerten Approximalkontakt.

Die Mini-wings sollten die Opazität von Dentin und eine ähnliche Sättigung wie die Papille aufweisen, um wie eine natürliche Verlängerung der Papille zu wirken.

Mehr dazu unter www.styleitaliano.org

Empfehlungen Komposit:

Herculite

Essentia by GC ultra simplified

Miris 2

4. Update für adhäsiv befestigte Frontzahnrestaurationen

Teil II Erstklassige Ergebnisse mit entsprechenden klinischen Kontrollen und Verfahren

Semi – (in)-direkte Restauration

Wax-up:

Ein Wax-up sollte länger und voluminöser gestaltet werden, um es im Mund adaptieren zu können. Das Wachs (Schuler Dental) sollte weiß auf weiß verwendet werden, zur Ausarbeitung eignet sich das „le cron #5“ Instrument. Vor der Anwendung des Silikonschlüssels intraoral sollte dieser mit Alkohol gereinigt werden. Der Silikonschlüssel wird am Modell angefertigt. Bei einer Restauration von Eckzahn auf Eckzahn werden auch die beiden Prämolaren einbezogen. Anschließend wird intraoral die Passung des Silikonschlüssels überprüft.

Tipp: Markierung der Gingiva auf Modell, um anschließend 0,5mm Gips zu entfernen, wodurch die Gingiva anschließend intraoral verdrängt wird und Überschüsse besser entfernt werden können.

Mock-up:

Zuerst wird Vaseline auf das umliegende Gewebe und die Zähne zur Isolierung aufgetragen. Anschließend wird das flüssige Kompositmaterial (Empfehlung: Anaxdent New Outline Dentin A1, A2, white dentin) in den Silikonschlüssel eingebracht und eine Minute gewartet. Nun wird der Silikonschlüssel intraoral angepresst, mit Luft gekühlt und nach Aushärtung abgenommen.

Daraufhin erfolgt die intraorale Individualisierung des Mock-up's. Hierfür verwendet man eine braune Farbe zur interdentalen Darstellung und eine bläuliche Farbe (Blue Lavender) zur Schmelzdarstellung.

Der nächste Schritt ist die Versiegelung (Skin glaze) der Oberfläche. Dies erfolgt für den Patientenkomfort auch palatinal. Eine mechanische Politur ist nicht notwendig.

Die Applikation von Glyceringel mit anschließender Polymerisation verhindert die Bildung der Sauerstoffinhibitionsschicht. Bei der intraoralen Ausarbeitung des Mock-ups sollte darauf geachtet werden, dass die Zwischenräume für den Patienten mit Superfloss gut reinigbar sind.

Fotos sollten am selben Tag erstellt werden, um Veränderung zur Ausgangssituation vergleichen zu können. Die minimale Tragedauer des Mock-ups beträgt 2 Wochen. Befestigt wird das Mock-Up mittels Punktätzung ohne Bonding.

Semi- (in-)direkt Komposit Restauration

Ablauf Präparationssitzung/Eingliederung in einer Sitzung:

Nach Anlegen des Kofferdam wird die Präparation mit Soflex Polierscheiben finiert.

Nun erfolgt der Abdruck und Scan der Präparation, das Mock Up wird mithilfe des Biokopie Programms kopiert, die Restauration wird anhand des Biokopie Datensatzes geschliffen (CAD/CAM).

Nach dem Abstrahlen der Restauration mit Aluminiumoxid wird diese in einem Ultraschallbad gereinigt. Zurück auf dem Modell wird die Restauration inzisal und approximal zurückgeschliffen (cut back) und dann Schmelzmasse (Komposit!!!! Als Bonding wird Scotchbond verwendet) aufgetragen und mit bläulicher Farbe individualisiert. Nun wird sie mit Glyceringel eingesetzt und die Passung überprüft.

Definitive Zementierung: Zahn wird geätzt, gebonded (unpolymerisiert).

Nach dem Abstrahlen der Restauration mit Aluminimoxid erfolgt die Silanisierung, das Silan wird hitzegetrocknet (mittels Föhn) und die Restauration mit Komponist eingesetzt, polymerisiert und erst intraoral nach dem Einsetzen vollständig fertig bearbeitet.

Semi -(in)-direkte Keramik Restauration

Additive Kontur von Keramikveneers/ Bonding von Keramik

Während der Alterung verliert der Schmelz mesial und distal an Volumen. Diesen Volumenverlust kann man mittels Wachs beim Wax-up wieder ausgleichen.

In 88,4% kann die Interpupillarlinie und die Gesichtsmittellinie als Referenz für das Wax-up herangezogen werden (Studie).

Nun kommt der Gesichtsanalysator (Ditramax smile concept) zum Einsatz. Dabei handelt es sich um einen Gesichtsbogen, der jedoch ein ästhetisches und kein funktionelles Hilfsmittel ist. Die Modelle werden dann parallel zu der Interpupillarlinie getrimmt, die man zuvor mittels des ästhetischen Gesichtsbogens bestimmt hat. Zum Einartikulieren der Modelle kommt dann ein funktioneller Gesichtsbogen zum Einsatz.

Konditionieren der Keramik:

Mit 10% Flußsäure erfolgt die Ätzung für 90 Sekunden, gefolgt von einer Ultraschallbadreinigung.

Anschließend wird die Keramik 20 Sekunden silanisiert und mit warmer Luft hitzebehandelt (1 Minute, Haarföhn), wodurch die kovalente Bindung zwischen dem Silan und der Keramik erhöht wird. Nun wird das Adhäsiv und das Komposit aufgetragen.

Veneer:

Präparationsregeln:

- 1) Abtragungsgröße (0.3-04.mm): anhängig von der Materialauswahl
- 2) Interdentale Präparation für Mini-wings, wobei der Sulkus inkludiert werden sollte
- 3) Axiale Reduktion (0.6mm)
- 4) Inzisale Reduktion (1,5mm)
- 5) Keine scharfen Kanten, alle Übergänge sollen weich sein (mittels Soflex Polierscheiben)
- 6) Keine tiefen Konkavitäten
- 7) Randdefinition (palatinaler und approximaler Rand)
- 8) komfortabler Sitz auf der Inzisalkante

Tipp: Präparationsgrenzen können innerhalb einer Klasse III/IV Kompositrestauration liegen!

No-Prep Veneers:

Keine Indikation für No-Prep Veneers!

Eine Keramikrestauration benötigt eine klare Präparationsgrenze, was bei einer fehlenden Präparation nicht gegeben ist!

Funktion von Silan:

Silan besitzt eine kovalente chemische Bindung zur Keramik. Es transformiert die Oberfläche von einem hydrophilen in einen hydrophoben Zustand. Silan sollte für maximal 20 Sekunden und keinesfalls im Überschuss appliziert werden! Anschließend erfolgt die Hitzetrocknung für 1 Minute mittels Föhn. Glänzt die Oberfläche ist dies ein Hinweis

darauf, dass zu viel Silan aufgetragen wurde. Dieser Überschuss muss dann im Ultraschallbad mit Alkohol oder heißem Wasser entfernt werden, danach erneut Ätzen und Silanisieren.

Empfehlung: Keine Sandstrahlung mit Aluminiumoxid des Veneers außer mit Glasperlen (22psi), da dies sonst bei dünnen Veneers einen Bruch indiziert.

Determinanten für den Erfolg:

Zu den Determinanten für den Erfolg zählt zum einen die sofortige Dentinversiegelung direkt nach der Präparation (Immediate Dentine Sealing).

Provisorien sollten wie Mock-ups angefertigt und die Präparation zuvor mit Vaseline beschichtet werden.

Bei der definitiven Befestigung sollten Mikrohybride (z.B. ENA HRi, Herculite) statt Nano-hybriden verwendet werden.

Zudem sollte das Komposit stets vorgeheizt werden (Heizplatte: Calset).

5. First things first:

Pascal Magnes Faszination für biomimetische Zahnheilkunde (Seitenzähne)

Update für adhäsiv befestigte Seitenzahnrestorationen

Teil I Wissenschaftliche Fortschritte in semi-(in)direkten CAD/CAM-Restorationen für den Seitenzahnbereich

Es herrscht ein Mangel an wissenschaftlichen Beweisen, die eine restaurative Versorgung mittels einer Krone rechtfertigen laut Pascal Magne. Das Versagen einer Krone führt oftmals zur Wurzelkanalbehandlung oder Extraktion, wohingegen ein Versagen des Bondings als „freundlich“ gilt und eine Reparatur meistens möglich ist.

CAD/ CAM Kamerawahl Kriterien:

- 1) Ergonomische intraorale Kamera
- 2) Einfaches/effizientes Design
- 3) Gute Bibliothek natürlicher Formen, Biokopie Präparationsmodus
- 4) Fräsung vorort versus entfernt, einfache versus mehrere Einheiten
- 5) Zuverlässigkeit (bewährtes System), Stabilität, Unterstützung

6. Update für adhäsiv befestigte Seitenzahnrestaurationen

Teil II Beherrschen von direkten, semidirekten und indirekten Restaurationstechniken für den Seitenzahnbereich

Protokoll Keramik:

Der Zahn wird zuerst geätzt, dann Primer und Bonding und anschließend das Komposit appliziert, welches noch nicht polymerisiert wird.

Die Keramik hingegen wird zuerst im Ultraschallbad gereinigt, silanisiert, hitzegetrocknet und daraufhin das Bonding appliziert. Sobald die Keramik in der richtigen Position ist erfolgt die Polymerisation. Bei zuvor bestehenden Unterschnitten sollten diese nicht eröffnet sondern additiv verschlossen werden.

Komposite:

Bei der Anwendung von Kompositen ist es wichtig, das Bonding richtig zu verwenden: wenn man es zu stark verbläst, sind zu wenig Initiatoren vorhanden und es wird nicht vollständig polymerisiert.

Empfehlung: **OPTIBOND FL**, Syntac classic, Scotchbond, Artbond

Flowable Liner?

Flowables enthalten weniger Füllkörper, weisen eine gute Fließfähigkeit und damit einen besseren Randschluss auf. Jedoch ist bei ihnen die Schrumpfung höher. Sind als Baselineer nicht notwendig, da Optibond FL als „Liner“ ausreicht.

Sektionierter, schrittweiser Aufbau

Die Schichttechnik reduziert den C-Faktor Effekt, wodurch es zu weniger Schrumpfung kommt.

Liegt ein großes Volumen vor, entsteht eine große Schrumpfung, bei kleinem Volumen eine kleine.

Im Rahmen der Schichttechnik wird zuerst die Dentinbasis aufgebaut. Bei einer Zahnfarbe A2 sollte für diese Dentinbasis die Farbe A3 verwendet werden. Anschließend werden die Fissuren mittels brauner Farbe betont. Nun wird Höcker für Höcker das Schmelzrelief aufgebaut.

Instrumentempfehlung: **Composculp (Hu-Friedy) DD7-10**

Glasionomerzement:

Glasionomerzemente enthalten Fluoridionen und schrumpfen zudem weniger. Aufgrund ihrer schlechten Stabilität sind sie jedoch nicht als Langzeitversorgung indiziert sondern lediglich zur Kurzzeitversorgung im Milchgebiss. Sie finden außerdem bei der Befestigung von Stiften und Kronen und im Rahmen des internen Bleachings Verwendung.

Sandwich-Technik:

Die Sandwich-Technik dient der Stressreduktion. Wie bereits erwähnt, bestimmt das Volumen die Schrumpfung und damit die Stress- und Rissentwicklung. Daher die Empfehlung, Glasionomerzement als internen Aufbau zu verwenden. Bei einer direkten Kompositversorgung wird nach der Säure-Ätz-Technik, Bonding und dem Aufbau der vertikalen Wand mit Komposit bei einer Klasse II Kavität, Glasionomerzement eingebracht und anschließend Dentin und Schmelz über der GIZ Füllung mit Komposit aufgebaut.

Abschrägung:

Die Abschrägung ist approximal beziehungsweise interdental Pflicht. Mittels einer Keil-Matrize können die Nachbarzähne dabei geschützt werden. (Fender Wedge (Garrison)), Sonic Sys bevel)

selektive Kariesentfernung:

Im tiefen Dentin kann man ggf eine dünne Schicht Karies belassen, um eine Wurzelkanalbehandlung zu vermeiden. Dadurch erhält die Karies nach der Füllung keine Substrate mehr und geht zugrunde beziehungsweise schadet der Pulpa nicht weiter.

Kariesdetektion:

Zur Kariesdetektion finden die Transillumination, Laserfluoreszenz und Kariesdetektoren, die das denaturierte Kollagen anfärben, Verwendung.

Kariesentfernung:

1. Schmelz 1-1,5mm
2. Schmelz-Dentin-Grenze 0.2mm
3. Oberflächliches Dentin 1-2mm
4. Tiefes Dentin

STOPP: 4,5mm Messung ab Zentralfissur mit PAR Sonde, ab hier sollte die Karies belassen werden um eine Pulpaschädigung zu vermeiden!

Polymerisation:

Im Rahmen der Polymerisation sollte das Licht 1200mW/cm^2 über eine Zeit von 20 Sekunden nicht überschreiten.

Bei einer Distanz von 8mm hat man einen Verlust von 75% der Bestrahlungsstärke. Bei der Anwendung von Polymerisationslampen sollten Behandler und Patient einen (orangenen) Augenschutz tragen. Im Bereich vom tiefen Dentin dient die Luftkühlung als Hilfsmittel zum Schutz der Pulpa vor Überhitzung mit anschließender Nekrose. Hierbei sollte nach 10 Sekunden Polymerisation eine Luftkühlung stattfinden und daraufhin wieder für 10 Sekunden polymerisiert werden.

Full-Mouth-Rehabilitation:

Bei einem stark abradieren Gebiss wird die Präparation in Form eines „Donut“ empfohlen („Donut-Präparation“). Die Aufbauten erfolgen mit Komposit. Nach einer biologisch orientierten Präparation erfolgt die Restauration mittels CAD/CAM Onlays und Kronen.

Pascal Magne empfiehlt die Jig-Technik nach Lucia zur Bissnahme.

.Wichtig ist es, das Material der Restauration danach auszuwählen, womit die Bezahnung im Gegenkiefer versorgt ist (Keramik ist z.B. abrasiver als Komposit).

7. Instandhaltung und Reparatur von adhäsiv befestigten Restaurationen

Die Kunststoffinfiltration bei Keramikrisen und weitere klinische Verfahren und Protokolle

Rissinfiltrationstechnik (um Keramik zu reparieren):

Durch Abrasion der Oberfläche mittels Aluminiumoxid erhält man eine Vergrößerung der Oberfläche und damit Zugang zu dem vorliegenden Riss. Nach der Silanisierung des Risses für 20 Sekunden folgt die Lufttrocknung. Nach einer Wartezeit von 5 Minuten lässt man Optibond FL in den Riss einfließen und belässt dieses vorerst für 15-20 Minuten unpolymerisiert, bevor schließlich die Polymerisation stattfindet.

11 Schritte der Zahnvorbereitung für eine indirekte Restauration:

1. Liegt ein wurzelkanalbehandelter Zahn vor, sollte vor der Dentinversiegelung eine Glasionomermementbarriere aufgebaut werden
2. Anfrischen des Dentins um Kontaminationen zu beseitigen
3. Applikation des Adhäsivs (Ätzen, Abspülen, Primer, Trocknen, Bonding, Licht)
4. Kein Verpusten des Adhäsivs
5. Komposit Basis applizieren. Liegt eine kurze klinische Krone vor, empfiehlt sich ein Endonlay
6. Auftragen des Glyceringels, Polymerisation, Abspülen
7. Finieren von Schmelz (Bohrer & Sonic Sys), jedoch sollte dabei keine Dentinexposition erfolgen
8. Sanftes Bimsen der Präparation
9. Abdrucknahme
10. Isolation der Präparation mittels Vaseline vor PV-Eingliederung
11. nach PV-Entfernung Oberfläche anrauen, anschließend Säure-Ätz-Technik

Kavitätenranderhöhung:

Für eine Kavitätenranderhöhung gibt es speziell geformte Matrizen.

Um ein natürlicheres Emergenzprofil zu erreichen, wird eine starke Krümmung in der Matrize benötigt.

Nach dem Anlegen der Matrize erfolgen die Säure-Ätz-Technik und das Bonding der Kavität mit anschließendem Kompositaufbau. Nun kann die weitere Versorgung, beispielsweise mit einem Keramik Onlay, erfolgen.

8. Zukunftskonzepte in der biomimetischen Zahnheilkunde

Keramik versus Komposit

Fräsen versus Drucken

Weisheitszähne als „biomimetisches Ersatzteillager“

Biologisches CAD/CAM: Fall: Herstellung eines Onlays aus der Zahnschicht eines Weisheitszahnes der Tochter einer Patientin mittels Biokopie Funktion. Dies kann als „richtige“ biomimetische Restauration bezeichnet werden.

Komposit versus Keramik:

Zum einen kann Komposit dünner und genauer gefräst werden als Keramik. Zudem ist Komposit einfacher zu fräsen als Keramik.

Durch die organischen Eigenschaften des Komposits weist es, im Vergleich zur anorganischen Keramik, eine deutlich bessere Farbübereinstimmung mit dem natürlichen Zahn auf.

Materialempfehlung:

Bonding: **OPTIBOND FL** (Kerr), Syntac Classic (Ivoclar Vivadent), Scotchbond (3M Espe)

Komposit: Herculite (Kerr), Essentia by GC ultra simplified (GC), Miris 2 (Coltène/Whaledent), Enamel HRi (Micerium)

Kofferdamklammer: Softclamp by Pascal Magne (Kerr)

Instrument zum Kompositschichten: Composculp (HuFriedy) DD7-10

Keile: Fender Wedge (Garrison)

Kompositausarbeitung:

Kavo sonic Sys: half torpedo (28,29), hemisphere (30-33), bevel (58,59)

Silikonpolierer: ENA shining system (Micerium)

Soflex Scheiben (Soflex)

Heizplatte für z.B. für Komposit: Calset (AdDent)

GIZ: Ketac Molar (3M Espe)

Gesichtsanalysator: Ditramax Smile concept (Ditramax)

Wax up: Schuller Wachs; Ausarbeitung: Le cron #5

Mock up: Mock up Paste (Anaxdent)

Teflonband

1. First things first: Pascal Magne's fascination for biomimetic dentistry (anterior teeth)

Biomimetics part I

Definition and biomechanical principles

Introduction:

Why biomimetics?

Biomimetics = falling in love with nature

Shape of enamel: biconvex; decreases slowly in life; „wear“ is function! It is planned to wear off during life; Dentin: lots of concavities; synergy between enamel and dentin
bio-emulation TM experience

2003: 50% amalgam fillings → Dean Hal Slavkin wanted to change that → that is what rose Magne's interest (→ moved to Los Angeles in 2004)

Mentors are important! His „dental parents“ were Prof. Urs C. Belser & Prof. William H. Douglas

choose your mentors wisely! „because you cannot choose your biological parents but your professional parents!“

CAD/CAM

Cad cam is the smartphone of dentist!

„gamechanger“: composite resin mill: cad/cam composite inlays/onlays and crowns

cad/cam is perfect for science because it is reproducible and always the same, no matter who is the operator

implants: no biomimetic aspects, not natural → rigid; no flexibility → roots are flexible because of the periodontal ligament

aim to give back more flexibility to implants with a more flexible restoration → composite resin crown creates a dynamic response

bilaminar cad/cam restoration: separate enamel and dentin layer are milled and glued together in lab

use the biocopy function in cad cam → copy wax up to mill the restoration exactly like the wax up → biomimetic restoration

cad cam crownlays/endocrowns work! Composite and ceramics can be combined if bonded the right way

light cure: no need for dual curing cementation, light cure works if you split 90sec into 20-20-20-10s every site of the tooth

no recommendation for flowables as cementation → less fillers, more shrinkable, less stable

→ cementation should be as good as the restoration material

→ recommendation: heat up (60/70degrees) of viscous composite for the perfect bonding

Posts & ferrule:

posterior and anterior teeth: no need for posts any more (literature!); totally useless with an adhesive crown

in vitro study: ferrule effect dominates over use of a fiber post when restoring endodontically treated teeth

no ferrule with/without post: no difference if with or without a fiber post

ferrule is the winner

with post: catastrophic failure, when failure, tooth is lost; with post no chance to reuse the tooth

no post no build up/ferrule: endo crown: Lava Ultimate identical as Emax crown

Dentin Bonding:

no all in one!!!

→ 3 steps total etch

→ 2 steps self etch

recommendation: **OPTIBOND FL** (Kerr)

single dose, heat up (68degrees/15min)

etch: 10s, primer: 20s (sometimes 2times) adhesive: 20s

needs 73MPa to separate dentin and bonding, 51MPa to separate dentin and natural enamel (in vitro study)

2. Biomimetics dentistry part II

Dental morphology, function and esthetics with the help of the 2D-3D-4D concept

Esthetic dentistry:

4 factors: mouth, smile, face, spirit of patient

„Esthetic is more than a beautiful symbol of the spirit, without the spirit the esthetic is a shadow without substance“

4 Elements of treatment planning:

1.Science

2.common sense

3.experience

4.patient

Biomimetics: „Falling in love with nature“

the biomimetic approach: corner stone = adhesion

„there is nothing new under the sun!“

enamel + dentin = synergy

enamel: morphology, shape, shades

core values: biology, mechanics, function, esthetics

→ esthetics is „the cherry on the cake“, but not the functional element

common sense: consider most conservative options first, do not wait for the scientific evidence to save tooth structure and teeth!

Vital Bleaching:

start with bleaching as the initial approach

recommendation: 10% carbon peroxide in nightguard (custom fitted vacuum formed trays)

use for 10hours every night (2weeks up to 6 months)

Urea: cariostatic, stabilizer, slow release of the hydrogen peroxide, which is essential to the protocol

→ no higher concentration than 10%

sensitive side effect: use 3-5% potassium nitrate + fluoride to block dentin tubules and limit sensitivity (e.g. toothpaste Sensodyne Pronamel)

- no use of toothpaste with Sodium lauryl sulfate (irritates gingiva)

more literature:

www.vanhaywood.com

white spots/resin infiltration:

- demineralization
- fluorosis
- developmental disturbances

Hypomineralization: enamel surface intact

Hypoplasia

Icon Resin Protocol:

Icon Etch: 1) 2 min 15% HCL
2) Rinse 30s & air dry

Icon Dry: 3) 30s (ethanol)
4) air dry
5) 3min (TEGDMA)
6) light curing 40s
7) Repeat 5) for 1 min and 6)

Microabrasion:

approach to white spot lesions

with Aluminiumoxide

abrasion: reduces enamel, thinner, smoother → be careful, tooth gets darker shade

recommendation: bleach first, wait and see if abrasion is necessary

Megaabrasion:

with a diamond bur

Non-vital Bleaching:

internal bleaching: Guttapercha, ZnPO₄ or GIC barrier, bleaching material, cotton pellet, IRM oder composite seal

Bleaching protocol:

- 1) bleaching ends, freshly cut, rinse with NaOCl (no demineralization, removes smear layer); slow speed diamond to freshen up
- 2) GIC filling: brightest shade e.g. Ketac Molar Applicap
GIC is better than composite for the colour
- 3) wait for 2-4 weeks
- 4) remove bleaching material, fill with GIC, wait for 2-4 weeks before bonding
- 5) **leave GIC base in place** (best for colour stability!); bond everything (lingual face) because of microcracks, **extent a thin layer of bonding as far as you can** as thick as possible
- 6) restore only „enamel“ and be additive (→ more resistant to lateral loading)

Fragment reattachment:

-best restoration for a tooth

protocol:

- 1) etch, bond enamel at each side
- 2) attach fragment with composite
- 3) remove excess, clean (to check position),
- 4) abrade tooth, etch, use thin layer of enamel like composite lingual and labial → additive reinforcement

3. Update for adhesive restoration of anterior teeth part I: diagnostics and treatment planning

Direct composite:

bleaching decreases bond strength

absence of bleaching before bonding (some weeks)

simplification/less choices of colour for composite

composite: more pigment → less brightness; only 1 or 2 colours of dentin composite necessary

enamel: „filter“, achromatic; only 3 shades necessary (high- medium- low filter)

recommendation: select shade with material you are going to use; compare with tooth, best way via photo

tipp: „**overbuild**“ enamel → **for texture to reduce texture:**

- 1) landmarks (with pencil); diamond bur, vertical
- 2) horizontal a) 90degrees back and forth in between lobes
b) all across (perikymatia)
- 3) use soflex (individualize soflex with cuts) to create the „wearing off“ texture
- 4) polish: 1) vertical 2) horizontal

semi gloss: silicon (ENA shining system)

high gloss: with diamond paste

„Mini wings“:

interdental design; with aging, papilla goes done

create a contact line, not a contact point → extend contact point vertical → papilla reaches contact

use a dentin colour to create a high saturation near the saturation of papilla

always 2 miniwings!

www.styleitaliano.org

Recommendation: composite

Herculite

Essentia bi GC ultra simplified

Miris 2

4. Update for adhesive restoration of anterior teeth part II first class outcome with clinical check up and protocol

direct composite: hand made (imperfect), chairside limitation, handskills, chairside time
vs.

indirect: costly, enamel removal, need a champion ceramist!

Semi – (in)direct restoration

Wax up:

line angles: mesial: very prominent, distal: very flat

use white on white (wax (Schuller white wax) on model) for visual perception; clean wax up with alcohol

follow nature's morphology (tipp: draw!)

tips: use „le cron #5“/spoon side for surface texture

mark the gingiva with a pencil on the model: remove 0.5mm stone (to repress gingiva in mouth) -> then form the silicon wall on the model

for restoration 3-3: silicon wall includes always 4&5

check wall for the right sit, isolate oral tissue with vaseline

Mock up:

use **Anaxdent** resin for mock up material!

apply resin in silicon key, **wait for 1 min!**, than put silicon wall into mouth (slow insertion!), press, leave in place, cool down with water/air, remove when cured

individualization of the mock up: „lavender“ coloring for enamel; mini wings; clear interdental for flossing; glazing (to seal surface), glaze lingual margin (comfort patients) apply glycerin gel for extra polymerization (to avoid oxygen layer); take photos!

2D (drawing contours) + 3D (wax up) + 4D (mock up) concept

Semi- (in-)direct composite:

prep: use rubber dam for finish with soflect; scan, biocopy (the mock up); mill; cut back (incisal, approximal), add composite (bonding is scotch bond), try in with glycerin gel, finish restoration in mouth

Semi -(in)direct ceramic restoration:

additive contour of porcelain veneers:

Line angles get eliminated during aging, shrinkage of the enamel volume

-> bring back with wax

-> add first at line angles

-> reference lines: IP (interpupillar) and FM (facial midline)

recommendation: **facial analyzer Ditrax smile concept** (to mark reference lines on stone model)

->use white wax for wax up

Veneer:

No recommendation for no-prep-veneers!

Preparation rules:

- 1) Chamfer size (0.3-0.4mm)
- 2) Interdental penetration for mini wings
- 3) Axial reduction (0.6mm index)
- 4) Incisal reduction (1,5mm)
- 5) Absence of sharp angles
- 6) Absence of deep concavity
- 7) Margin definition (proximal margin)
- 8) Incisal edge „seat“

tips: margins can be within class III/IV composite restorations

Do IDS (immediate dentin sealing)! after preparation immediately

provisionals: like mock up step

cementation: use a heated up micro hybrid composite (e.g. ENA HRI) -> higher load to break a veneer

recommendation: preheater **Calset**

Conditioning porcelain:

- 1) HF 10% etch 90s
- 2) Ultrasonic cleaning (distilled water or alcohol)
- 3) Ceramic silanization/heat treatment with „hot air“ (hairdryer!)
- 4) Coating with adhesive resin and composite

Silane function: a) covalent bond b) turn surface of ceramics from hydrophil to hydrophobic

Apply carefully for for 20s, not too much!!!, heat dry for 1min!

Shiny surface: too much silane (remove in ultrasonic bath or with hot distilled water, then repeat)

CAVE: no sandblasting of veneers except with glass beads at 22psi

-> impacts cracks in thin veneers!

5. First things first:

Pascal Magne's fascination for biomimetics dentistry (posterior teeth)

Update for adhesive restorations for posterior teeth

part I scientific progress in semi-(in)direct cad/cam restorations for posterior teeth

Lack of scientific evidence to justify crowns!

Crowns: failure: catastrophic; endo, extractions

vs.

Bonding: failure friendly; repair/replacement possible

Enamel -> cad/cam (High Performance Polymers)

Dentin -> composite resin

DEJ -> Enamel-Dentin Bonding

—> interaction restoration with tooth

—> COHESIVE assembly

Cad/cam camera choose:

- 1) ergonomic intraoral camera (size, powder vs. powerless)
- 2) simple/efficient, intuitiv design
- 3) Good library of natural shapes - biocopy prep mode
- 4) Onsite vs. remote milling? Single vs. multiple units
- 5) Reliability (proven system), stability, support

Composite inlay -> less thickness needed than ceramics
-> customization very easy

6. Update for adhesive restoration of posterior teeth

Part II Direct, semi direct and indirect restoration techniques for posterior teeth

Composite:

Etched enamel: dry, brittle, be gentle! Etched dentin: wet, collapsable, be gentle!
Using the right bonding in the right mode!
recommendation: **OPTIBOND FL**, Syntac classic, Scotchbond, Artbona

Protocol:

- 1) Etch
- 2) Prime
- 3) Bond
- 4) (pre)cure

Why Optibond FL? Filled adhesive (more uniform), thicker than 40microns; unfilled adhesive: pooling possible

Isolation:

- 1) rubber dam! e.g. Isolation system (Softclamp (Kerr) by Magne)
- 2) Isolite/Isovac + deflection cords

1) Flowable liner?

less chances for gap
no need because of bonding
—> Optibond FL as thick liner

2) Sectional, incremental build-up

horizontal technique recommended

-> always keep in mind the final volume of the restoration („V-factor“)

big volume, big shrinking

Tipp: use GIC as an internal build up

3) Effect of bevel?

mandatory interdental!

protect neighboring teeth (e.g. **fender Wedge** (Garrison))

Kavo sonic Sys: half torpedo (28,29), hemisphere (30-33), bevel (58,59)

4) Approximal contact

Caries: biomimetic caries removal

GIC as a build up/base/mega filler

No removal of deep central caries!

Use for caries detection:

-transillumination (Microlux Addent)

-caries detector

-diagnocam (Kavo)

-fluorescence

1. Enamel 1-1,5mm

2. DEJ 0.2mm

3. Superficial dentin 1-2mm

4. deep dentin

stopp: 4,5mm! Measure from central sulcus

Layering:

1) Dentin like base (A3 if shade is A2)

2) Highlights (grooves with colour)

3) One gusp after the other

Instruments (e.g.): **Composculp (HuFriedy) DD7-10**

Polymerization:

light should not exceed 1200mW/cm² and 20s

light clean

controlled regular

minimal distance

deep gingival margins need more time 40s over 600mW/cm²

use of blue blocking shields/glasses

air cooling limit the risk of overheating

Semi(in)direct

Bilaminar approach/Sandwich technique

localized anterior loss, posterior in good condition

Open posterior ->deprogramming; „Micro Dahl“ -> posterior come back in contact

generalized anterior loss, posterior loss

Open bite, restore all posterior -> cad/cam where is major loss, upper with composite if litte loss

Full mouth rehabilitation

Use „donut prep“ for build up

Biologically oriented preparation technique

tips: no centric manipulation; apply jig, leave for 20min, wait, control

Ceramics protocol:

Tooth: Etch, prime, bond, composite (no polymerization yet)

Ceramics: clean (ultrasonic bath), dry, silane, heat drying, bond

—> polymerize after ceramics is in position (90s/surface split in 20-20-20-10s)

7. Maintenance and repair of adhesive restorations

Composite infiltration within ceramics crack and more clinical protocols

Crack infiltration technique (to repair damage in ceramics)

air abrade AIO (50my)

infuse silane within crack for 20s

air dry, wait 5min

apply Optibond FL, wait 15-20min unpolymerized (protect from light!)

-> no visible crack any more!!!

IDS (Immediate Dentin Sealing):

- 1) Do: if endo place GIC barrier before IDS (primer will mix with root canal)
- 2) Do: freshly cut dentin
- 3) Do: apply adhesive (etch, rinse, prime, dry, bond, light)
- 4) Do: NO air thinning (caution: deep dentin: 10s, again 10s)
- 5) Do: apply CR base
- 6) Do: air blocking (minimize oxygen inhibition layer)
- 7) Do: refinish enamel (burs & Sonic Sys)
- 8) Do: gently pumice
- 9) Do: final impression
- 10) Do: isolate preparation (so that the provisional is not glued to the tooth)
- 11) Do: roughen surface

Recommendation: Matrix in a matrix technique for deep margin elevation!

8. Future concepts of biomimetic dentistry

Ceramics vs. Composite

Milling vs. Printing

Teeth of Wisdom as „biomimetic spare parts warehouse)

Ceramics vs. Composite

Composite inlay-> less thickness needed than ceramics

good wear properties

good color match

millability in thin layers

Cerec survival rates

-> customization very easy!

elab:

Special colour measuring technique in pictures

Camera (e.g.) Nikon R1C1, polar eyes (eliminates reflections)

www.emulations.gr www.photomed.net

parameter: 125 F 22, ISO 100, raw image, manual mode 1

Literatur:

[Int J Esthet Dent 13 \(2018\), Nr. 3 S. 288-302](#)

[Bei der adhäsiven Befestigung mit vorgewärmtem restaurativem Komposit ist die Passung von Inlays, Onlays und Overlays nicht beeinträchtigt](#)

Magne, Pascal / Razaghy, Mehrdad / Carvalho, Marco Aurelio / Soares, Luciana Mara

[Int J Esthet Dent 13 \(2018\), Nr. 3, Seite 318-332, PubMed:30073216, Sprache: Englisch](#)

[Luting of inlays, onlays, and overlays with preheated restorative composite resin does not prevent seating accuracy](#)

Magne, Pascal / Razaghy, Mehrdad / Carvalho, Marco Aurelio / Soares, Luciana Mara

[Int J Esthet Dent 12 \(2017\), Nr. 3, Seite 336-351, PubMed:28717792, Sprache: Englisch](#)

[Accelerated fatigue resistance of novel-design histoanatomic implant restorations made of CAD/CAM bilaminar assemblies](#)

Molina, Ivan / Goldberg, Jack / Volpato, Claudia Maziero / Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 12 \(2017\), Nr. 2, Seite 134-154, PubMed:28653047, Sprache: Englisch](#)

[Noninvasive bilaminar CAD/CAM composite resin veneers: a semi-\(in\)direct approach](#)

Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 12 \(2017\), Nr. 2, Seite 156-170, PubMed:28653048, Sprache: Englisch](#)

[Porcelain veneer post-bonding crack repair by resin infiltration](#)

Gresnigt, Marco / Magne, Michel / Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 12 \(2017\), Nr. 1, Seite 108-114, PubMed:28117859, Sprache: Englisch](#)

[Lip Lifting: Unveiling Dental Beauty](#)

Stanley, Kyle / Caligiuri, Matthew / Schlichting, Luís Henrique / Bazos, Panagiotis K. / Magne, Michel

[Int J Esthet Dent 11 \(2016\), Nr. 4, Seite 472-480, PubMed:27730218, Sprache: Englisch](#)

[Biomimetic CAD/CAM restoration made of human enamel and dentin: case report at 4th year of clinical service](#)

Magne, Pascal / Schlichting, Luís Henrique

[Int J Esthet Dent 11 \(2016\), Nr. 3, Seite 394-409, PubMed:27433552, Sprache: Englisch](#)

[Optical integration of CAD/CAM materials](#)

Güth, Jan-Frederik / Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 11 \(2016\), Nr. 1, Seite 82-97, PubMed:26835525, Sprache: Englisch](#)

[Fatigue resistance and crack propensity of novel "super-closed" sandwich composite resin restorations in large MOD defects](#)

Magne, Pascal / Silva, Silvana / Andrada, Mauro de / Maia, Hamilton

[Int J Esthet Dent 10 \(2015\), Nr. 4](#), Seite 548-562, PubMed:[26794051](#), Sprache: Englisch
[The non-vital discolored central incisor dilemma](#)
Schlichting, Luís Henrique / Stanley, Kyle / Magne, Michel / Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 10 \(2015\), Nr. 1](#), Seite 32-47, PubMed:[25625126](#), Sprache: Englisch
[A new approach to the learning of dental morphology, function, and esthetics: the "2D-3D-4D" concept](#)
Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 9 \(2014\), Nr. 3](#), Seite 330-352, PubMed:[25126615](#), Sprache: Englisch
[Bio-Emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histoanatomic approach; visual synthesis](#)
Bazos, Panagiotis / Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 8 \(2013\), Nr. 3](#), Seite 376-388, PubMed:[23957038](#), Sprache: Englisch
[The case for moderate "guided prep" indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep](#)
Magne, Pascal / Hanna, Joseph / Magne, Michel

[Int J Esthet Dent 6 \(2011\), Nr. 1](#), Seite 8-19, PubMed:[21403924](#), Sprache: Englisch
[Bio-Emulation: Biomimetically Emulating Nature Utilizing a Histo-Anatomic Approach; Structural Analysis](#)
Bazos, Panagiotis / Magne, Pascal

[Int J Esthet Dent 5 \(2010\), Nr. 4](#), Seite 330-339, PubMed:[21069105](#), Sprache: Englisch
[The Parallel Stratification Masking Technique: an Analytical Approach to Predictably Mask Discolored Dental Substrate](#)
Magne, Michel / Magne, Inge / Bazos, Panagiotis / Paranhos, Maria Paula Gandolfi

[Int J Esthet Dent 2 \(2007\), Nr. 3](#), Seite 260-273, PubMed:[19655550](#), Sprache: Englisch
[Adhesive Restorations, Centric Relation, and the Dahl Principle: Minimally Invasive Approaches to Localized Anterior Tooth Erosion](#)
Magne, Pascal / Magne, Michel / Belser, Urs C.

[Int J Esthet Dent 1 \(2006\), Nr. 1](#), Seite 10-19, PubMed:[19655472](#), Sprache: Englisch
[Use of Additive Waxup and Direct Intraoral Mock-up for Enamel Preservation with Porcelain Laminate Veneers](#)
Magne, Pascal / Magne, Michel