Komplexe restaurative Versorgung mittels Komposit-Injektionstechnik

Ein Beitrag von Dr. Holger Ziebolz

[FLOWABLE NANOHYBRIDKOMPOSITE]

Klassische direkte Restaurationsverfahren im Frontzahnbereich sind oftmals zeitaufwendig, erfordern ein hohes Maß an manueller Geschicklichkeit und sind stark behandlerabhängig. Insbesondere das aufwendige Schichtverfahren mit unterschiedlichen Kompositmassen führt dazu, dass solche Versorgungen in der Regel nur für wenige Zähne gleichzeitig sinnvoll angewandt werden können.[1,2]

Die Einführung hochgefüllter fließfähiger Komposite (sog. Nanohybrid-Komposite) und transparenter Silikonschlüssel eröffnete einen neuen Ansatz: die Komposit-Injektionstechnik.[1] Aufbauend auf einem diagnostischen Wax-up können geplante Veränderungen präzise und reproduzierbar in den Mund des Patienten übertragen werden. Hierzu wird ein transparenter Silikonschlüssel auf Basis des Wax-ups gefertigt, der intraoral über die zu versorgenden Zähne positioniert wird. Über Injektionskanäle lässt sich ein fließfähiges Komposit direkt in die vorbereiteten Bereiche einbringen und anschließend polymerisieren. Auf diese Weise werden Zahnform, Kontur und Oberflächentextur detailgetreu vom Modell auf die klinische Situation übertragen.[3,4]

Ein entscheidender Vorteil dieser Technik ist ihre Vorhersagbarkeit: Das geplante Ergebnis ist bereits im Mock-up sichtbar und kann mit dem Patienten abgestimmt werden. Gleichzeitig bleibt das Verfahren minimalinvasiv, da keine oder nur sehr geringe Präparationen erforderlich sind. Dies macht die Technik besonders attraktiv für die Versorgung bei Zahnsubstanzverlusten durch Abrasion oder Erosion, Zahnumformungen, die Schließung von Diastemata oder zur Harmonisierung der Frontzahnästhetik.[3,5–9]

© Dr. Holger Ziebolz



„Aufbauend auf einem diagnostischen Wax-up können geplante Veränderungen **präzise und reproduzierbar in den Mund des Patienten** übertragen werden.“

Infos zum Autor

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



Fotos: © Dr. Holger Ziebolz

Abb. 1a–e: Klinische Ausgangssituation mit beidseitiger Non-Okklusion im Seitenzahnbereich und partiellem Kreuzbiss rechts. Der Patient empfand insbesondere die Form und Länge der Oberkieferfrontzähne als störend.









Insbesondere im digitalen Workflow lässt sich die Injektionstechnik sehr effizient umsetzen.[10,13] Auch komplexe langzeitprovisorische Versorgungen zur klinischen Prüfung einer neuen Bisslage, etwa bei Patienten mit Verlust der vertikalen Dimension, können mit der Injektionstechnik sehr effizient umgesetzt werden.[11] Werkstoffkundliche Studien zeigen, dass moderne injizierbare Nanohybrid-Komposite (z. B. G-ænial Universal Injectable, GC). eine deutlich verbesserte Biegefestigkeit, Abrasionsresistenz und Farbstabilität aufweisen und damit zunehmend auch für komplexe Einzelzahnrestaurationen im okklusionstragenden Bereich eingesetzt werden können.[12–14]

Im Vergleich zu indirekten keramischen Verfahren bietet die Komposit-Injektionstechnik eine kosteneffiziente, zeitsparende und gleichzeitig ästhetisch hochwertige Alternative.[10] Der folgende Fallbericht beschreibt die Anwendung dieses Verfahrens bei einem 29-jährigen Patienten mit einem attritions- und abrasionsbedingten Verlust der Vertikaldimension und partieller Non-Okklusion zur Herstellung einer langzeitprovisorischen Versorgung zur klinischen Überprüfung der im Rahmen der funktionellen Vorbehandlung eingestellten therapeutischen Bisslage.

FALLDARSTELLUNG

Ein 29-jähriger Patient stellte sich mit klinischen Symptomen einer craniomandibulären Dysfunktion (Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur rechts) und dem Wunsch nach einer Verbesserung des ästhetischen Erscheinungsbildes im Frontzahnbereich vor. Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich neben einer Non-Okklusion im Seitenzahnbereich rechts auch ein Kreuzbiss auf der rechen Seite. Im Frontzahnbereich zeigten sich Zeichen eines attritions-/abrasionsbedingten Zahnhartsubstanzverlustes. Anamnestisch gab der Patient an, dass vor zwölf Jahren eine kieferorthopädische Behandlung abgebrochen wurde. Seit circa drei Jahren bemerkt er nun kontinuierlich zunehmende Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur. Die fehlende Sichtbarkeit der Frontzähne empfand der Patient als störend und fühlte sich dadurch auch bei sozialen Kontakten beeinträchtigt (Abb. 1a–e).

Zunächst wurde bei dem Patienten eine Funktionstherapie mit einem äquilibrierenden Aufbissbehelf und begleitender Physiotherapie durchgeführt. Nachdem eine beschwerdefreie Phase über einen Zeitraum von sechs Monaten erreicht war, erfolgte eine Beratung zu den Therapieoptionen. Eine erneute kieferorthopädische Behandlung lehnte der Patient ab, sodass eine restaurative Therapie mit Vertikalisierung und Übernahme der klinisch bereits erfolgreich getesteten Bisslage geplant wurde.

Die restaurative Behandlung sollte dabei in zwei Schritten erfolgen. Zuerst sollte die therapeutische Bisslage auf eine langzeitprovisorische Versorgung umgesetzt werden. Diese sollte dann nach einer erneuten Testphase sukzessive in indirekt gefertigte keramische Restaurationen umgesetzt werden.

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



2

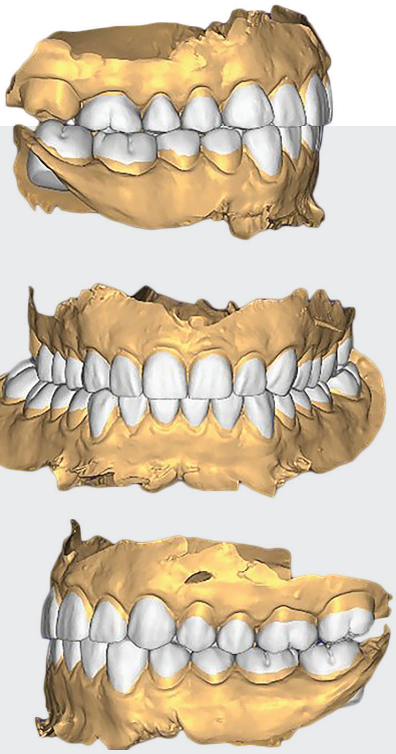
© Dr. Holger Ziebolz

Abb. 2: Intraoraler Scan mit dem eingesetzten frontalen Aufbiss zur Übertragung der Schienenposition (obere Reihe). Virtuelle Modelle mit Zuordnung in der therapeutischen Bisslage (Übertragung der Schienenposition – untere Reihe).

Aufgrund der weitgehend karies- und restaurationsfreien Bezahnung und der bereits mit dem Aufbissbehelf erfolgten Vertikalisierung konnte ein rein additives Vorgehen ohne vorangehende Präparation der Zähne geplant werden. Die Umsetzung sollte dann in einem digitalen Workflow mit der F.I.T. Forma®-Injektionstechnik (F.I.T., Permadental) erfolgen. Die dafür erforderlichen klinischen Arbeitsschritte werden nachfolgend dargestellt.

In einem ersten vorbereitenden Arbeitsschritt wird die Umsetzung der therapeutischen Bisslage bei der digitalen Abformung realisiert. Dafür wird die final adjustierte Schiene mit den vorhandenen Arbeitsmodellen erneut einartikuliert. Nach dem Entfernen kann auf den Modellen ein anteriorer Aufbiss gefertigt werden. Der Ober- und Unterkiefer sind während des Scans in der therapeutischen Bisslage fixiert. Die angefertigten Scans werden dann zusammen mit der Farbinformation direkt an das ausführende Dentallabor gesandt (Abb. 2). Dort erfolgt entsprechend der Arbeitsanweisung des Behandlers zunächst ein digitales Wax-up.

Im vorliegenden Fall erfolgt also ein kompletter Aufbau der Zähne im Ober- und Unterkiefer mit Ausgleich des Kreuzbisses und einer Harmonisierung der Frontzahnlänge. Hilfreich ist es, wenn für das digitale Wax-up auch ein Porträtfoto des Patienten mit einem dezenten und einem vollen Lächeln mitgeliefert wird. Dies erleichtert dem ausführenden Zahntechniker die Festlegung so wichtiger Parameter wie der Frontzahnlänge (sichtbarer Anteil der Frontzähne) und dem bukkalen Korridor. Der Behandler erhält dann ein bis zwei Tage nach der Übersendung der digitalen Scans einen Link zum virtuellen Wax-up (Abb. 3).



3

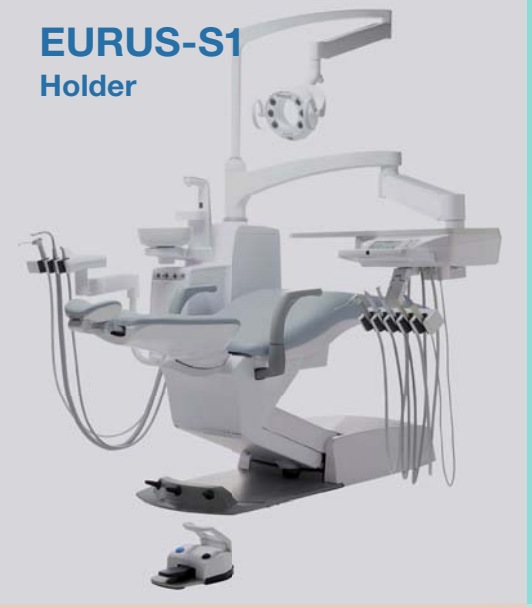
© Dr. Holger Ziebolz

Abb. 3: Digitales Wax-up zur Simulation des möglichen Behandlungsergebnisses. Dieses virtuelle Wax-up wird als Vorschau (Preview) vom Labor an den Behandler gesandt. Es dient zur Abstimmung eventuell notwendiger Änderungen.

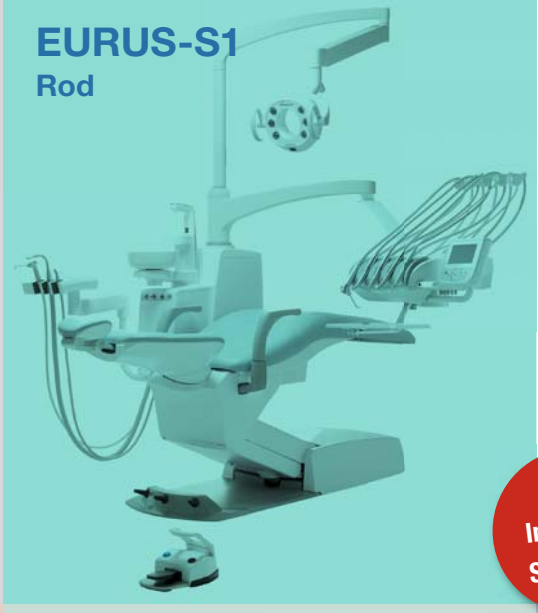
* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

EURUS – DIE FAMILIE

EURUS-S1
Holder



EURUS-S1
Rod

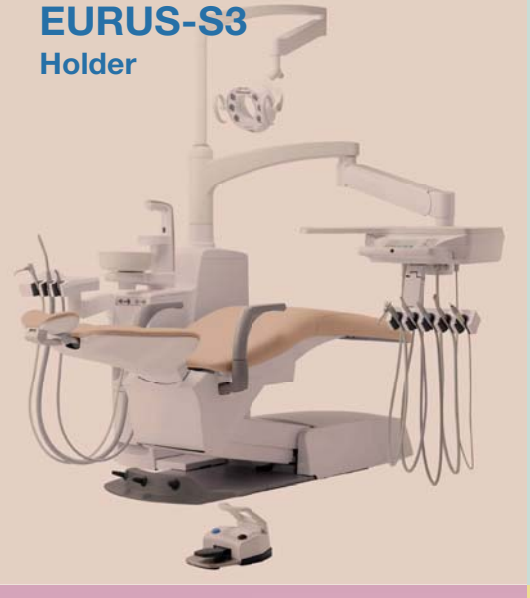


EURUS-S1
Cart

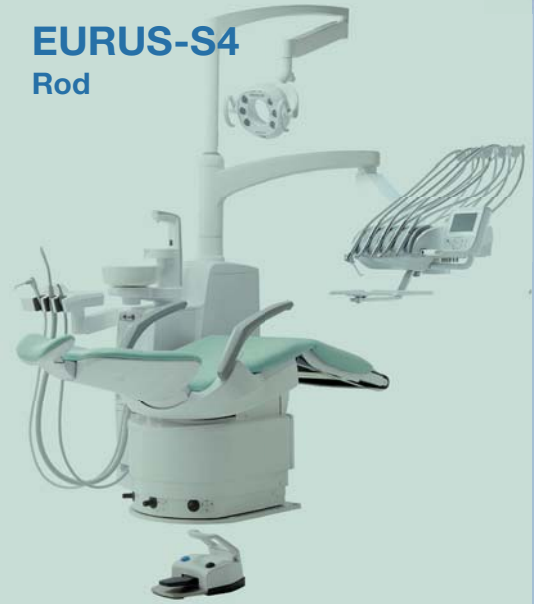


Mehr Infos auf Seite 111

EURUS-S3
Holder



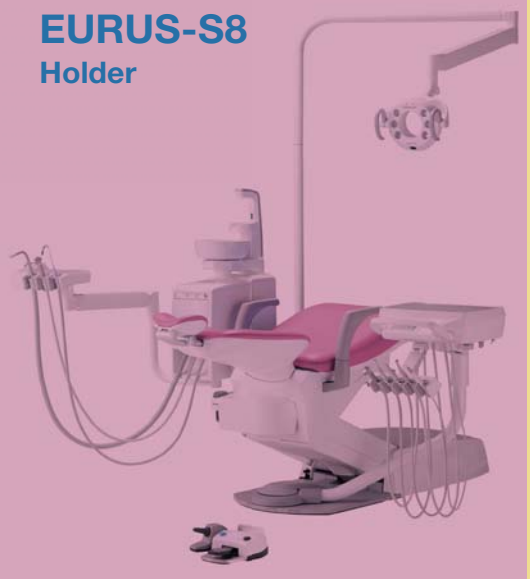
EURUS-S4
Rod



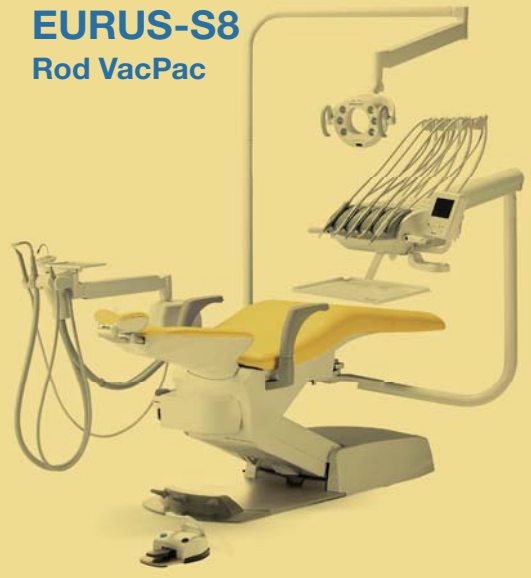
EURUS-S6
Holder



EURUS-S8
Holder



EURUS-S8
Rod VacPac



EURUS-S8
Cart ohne Speifontäne



Partner von:

Belmont
TAKARA COMPANY EUROPE GMBH

Industriestraße 21 • 61381 Friedrichsdorf
Tel. +49 (0) 6172 1772 800
E-Mail: info@takara-belmont.de
Internet: www.belmontdental.de



© Dr. Holger Ziebolz

Abb. 4: Auf den gedruckten Modellen können Silikonschlüssel hergestellt werden, mit denen ein intraorales Mock-up zur Simulation des möglichen Behandlungsergebnisses angefertigt werden kann.

Notwendige Änderungen können in diesem Stadium noch mit dem ausführenden Zahntechniker besprochen werden. Anschließend werden auf der Basis des digitalen Wax-ups gedruckte Modelle angefertigt. Diese Modelle dienen einerseits als Beratungshilfsmittel für den nächsten Patiententermin, aber auch als Grundlage für die Fertigung eines Silikonschlüssels zur Anfertigung eines Mock-ups. Mit dem Mock-up kann das Behandlungsergebnis direkt intraoral simuliert werden. Der Silikonschlüssel wird mit einem provisorischen Kronen- und Brückenmaterial gefüllt und anschließend im Mund des Patienten platziert. Ziel ist es, dem Patienten einen ersten Eindruck vom möglichen Behandlungsergebnis zu vermitteln. Insbesondere sollten die ästhetischen Parameter der Frontzähne hier nochmals beurteilt werden: Längen-Breiten-Verhältnis, Sichtbarkeit der Frontzähne, Verlauf der Schneidekanten im Verhältnis zur Unterlippe. Dafür ist es ausreichend, wenn die groben Materialüberschüsse entfernt und mit dem Patienten die notwendigen funktionellen und phonetischen Übungen ausgeführt werden (Abb. 4).

In dieser Situation sind nun zwei unterschiedliche Behandlungswege möglich:

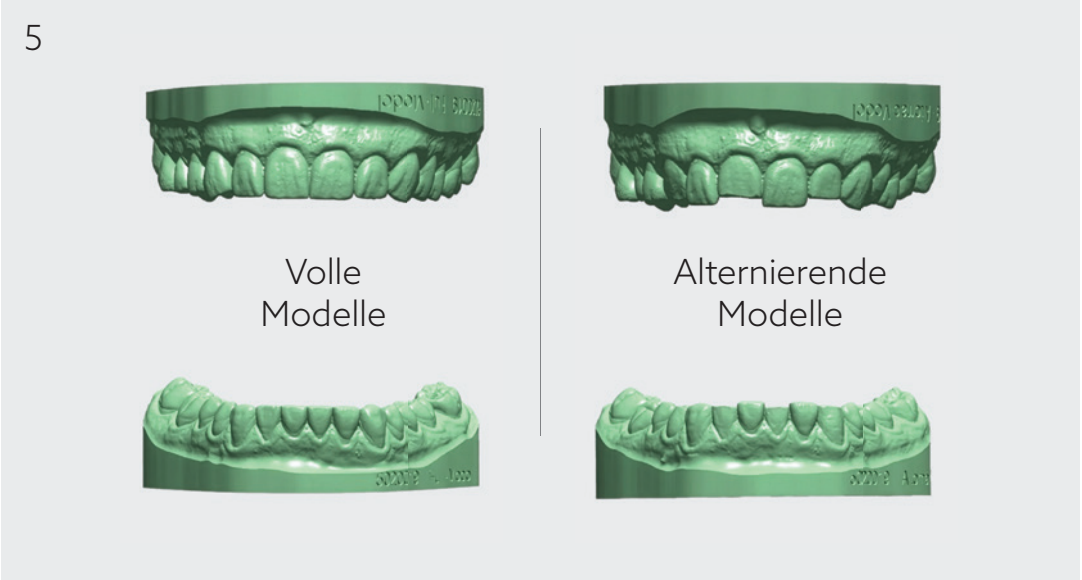
1. Das Mock-up ist aus funktioneller und ästhetischer Sicht perfekt. Dann kann direkt mit der Herstellung der Silikonschlüssel für die F.I.T. Forma®-Injektionstechnik begonnen werden.

2. Das Mock-up ist zu lang/zu kurz oder zu breit/zu schmal. Dann sollten die notwendigen Korrekturen durch Einschleifmaßnahmen oder additive Maßnahmen mit einem fließfähigen Komposit vorgenommen werden. Das final adjustierte Mock-up sollte dann noch einmal gescannt werden. Dieser Scan wird an das Dentallabor übermittelt und dient als Grundlage und Orientierung für das Wax-up.

Nach dieser Überprüfung und der Zustimmung des Patienten zu den geplanten Behandlungsmaßnahmen kann mit der Fertigung der eigentlichen Behandlungsunterlagen für die F.I.T. Forma®-Injektionstechnik begonnen werden.

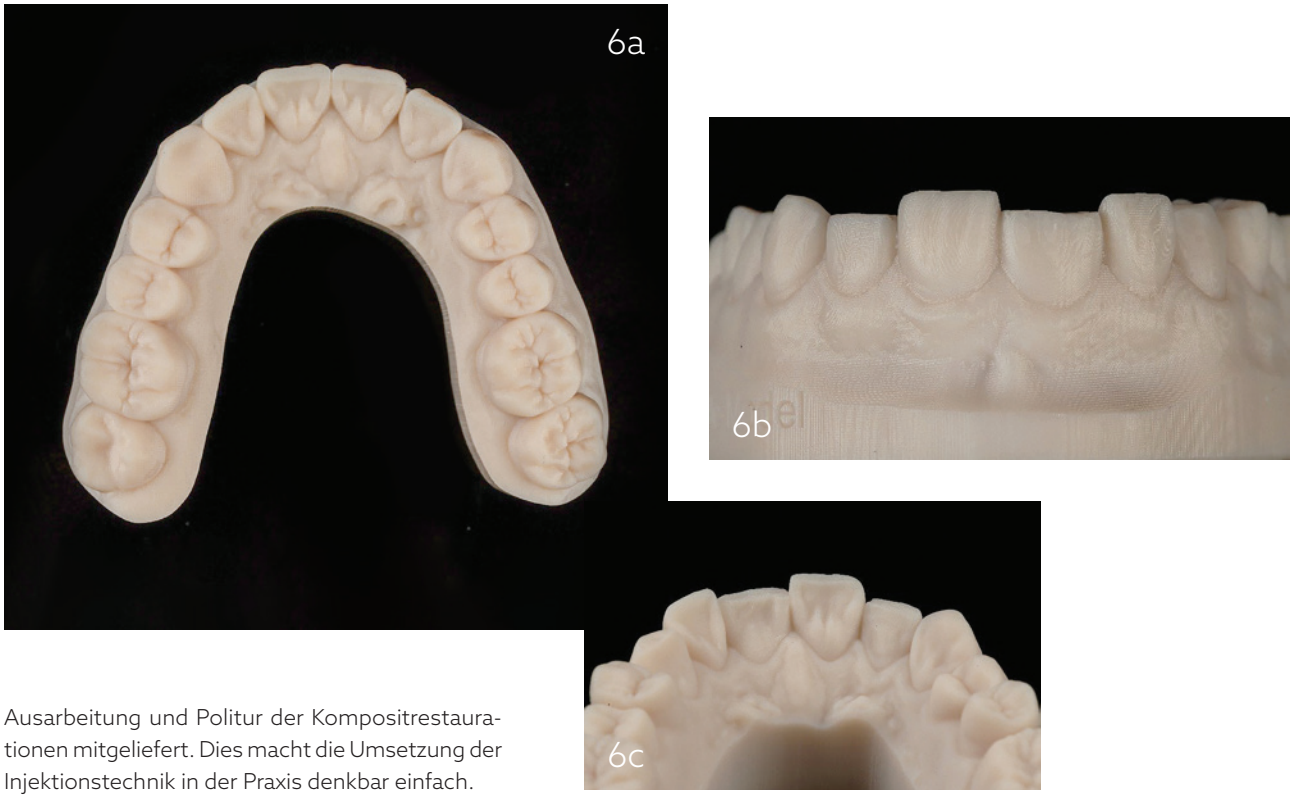
Das besondere bei der F.I.T. Forma®-Injektionstechnik ist, dass der Hersteller auch ein Komplettpaket für die Umsetzung der Behandlung an die Praxis liefern kann. Neben den Silikonschlüsseln für die Injektionstechnik ist in diesem Paket auch ein geeignetes fließfähiges Komposit (z. B. G-ænial Universal Injectable, GC) in ausreichender Menge und der gewünschten Farbe enthalten. Es ist daher wichtig, dass spätestens mit der Auftragserteilung auch die Farbe an das Dentallabor übermittelt wird. Außerdem werden auch Teflonband zur Isolierung der Nachbarzähne, diamantierte Metallbänder zur Ausarbeitung der Restaurationen sowie rotierende Instrumente zur

Abb. 5: Für die F.I.T. Forma®-Injektionstechnik werden pro Kiefer jeweils zwei Modelle designt. Ein volles Modell, bei dem alle Zähne eines Kiefers aufgebaut sind und ein alternierendes Modell, bei dem sich restaurierte und nicht restaurierte Zähne abwechseln.



© Dr. Holger Ziebolz

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



Fotos: © Dr. Holger Zieholz

Abb. 6a–c: Oberkiefermodellvarianten für die F.I.T. Forma®-Injektionstechnik: **6a** = vollständiges Modell, **6b+c** = alternierendes Modell.

Ausarbeitung und Politur der Kompositrestaurationen mitgeliefert. Dies macht die Umsetzung der Injektionstechnik in der Praxis denkbar einfach.

Sofern mehrere benachbarte Zähne mit der Injektionstechnik versorgt werden sollen, ist es wichtig, dass mit zwei Arten von Silkonschlüsseln gearbeitet wird. Dafür werden Modelle des kompletten Wax-ups gestaltet, auf denen alle zu restaurierenden Zähne aufgebaut sind. Ferner wird ein sog. alternierendes Modell designt, auf dem sich aufgebaute und ursprüngliche Zähne abwechseln (Abb. 5).

Für beide Designs werden Modelle gedruckt. Insgesamt wurden für den vorliegenden Fall zwei Oberkiefer- und zwei Unterkiefermodelle gefertigt (Abb. 6a–c).

Auf jedem der vier Modelle werden dann drei unterschiedliche Silikonschlüssel gefertigt. Jeweils zwei posteriore Silikonschlüssel und ein weiterer Schlüssel für das anteriore Segment. Die Silikonschlüssel sind bereits mit zwei Einspritzkanälen pro Zahneinheit versehen. Durch einen Kanal wird das Komposit injiziert, durch den anderen kann die Luft entweichen. Die Dimensionierung der Kanäle ist dabei exakt passend für die Applikationskanülen des mitgelieferten fließfähigen Komposits.

Schrittweises Vorgehen F.I.T. Forma®-Injektionstechnik

Das klinische Vorgehen bei der F.I.T. Forma®-Injektionstechnik wird nachfolgend Schritt für Schritt beim Aufbau der Oberkieferfrontzähne gezeigt.

Schritt 1

Zunächst sollten alle zu versorgenden Zähne gründlich mit einer fluoridfreien Prophylaxepaste gereinigt werden. Gegebenenfalls sind auch vorhandene insuffiziente Vorrestaurationen zu entfernen.

Schritt 2

Die Injektionstechnik startet immer mit der Verwendung des alternierenden Silikonschlüssels. Zur Vorbereitung werden die Nachbarzähne der zu restaurierenden Zahneinheiten mit einer Lage Teflonband isoliert.

„Im Vergleich zu indirekten keramischen Verfahren bietet die **Komposit-Injektionstechnik** eine kosteneffiziente, zeitsparende und gleichzeitig ästhetisch hochwertige Alternative."

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.





Fotos: © Dr. Holger Ziebolz

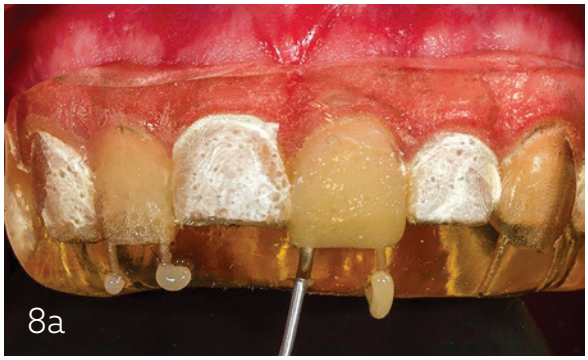
Abb. 7a+b: Im nächsten klinischen Schritt erfolgt die Konditionierung der Schmelzoberflächen (37%ige Phosphorsäure, Einwirkzeit 60 Sekunden) sowie der Auftrag eines Haftvermittlers mit anschließender Photopolymerisation.

Schritt 3

Die Zahnoberflächen der zu restaurierenden Zähne werden nun in der Etch&Rinse-Technik und mit einem geeigneten Universaladhäsiv (G-Premio BOND, GC) konditioniert. Das Adhäsiv sollte nach einer ausreichenden Einwirkzeit (zehn Sekunden) im Luftstrom getrocknet und abschließend für zehn Sekunden lichtpolymerisiert werden (Abb. 7a+b).

Schritt 4

Nun kann der auf dem alternierenden Modell gefertigte Silikonschlüssel eingesetzt werden. Nach der Kontrolle des korrekten Sitzes kann mit der Injektion des fließfähigen Komposits begonnen werden (Abb. 8a+b). Die hohe Formstabilität der Silikonschlüssel minimiert das Risiko zervikaler Überschüsse und ermöglicht eine präzise Übertragung der Zahnform und -position. Sobald alle zu restaurierenden Zahneinheiten des alternieren-





Fotos: © Dr. Holger Ziebolz

Abb. 8a+b: Nach dem Einsetzen und Fixieren des Silikonschlüssels kann mit dem Einbringen des fließfähigen Komposits begonnen werden. Der zweite Einspritzkanal dient dabei als sogenannter „Entlüftungskanal".





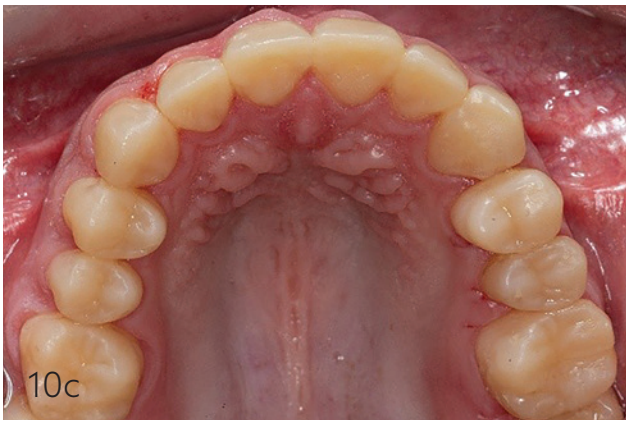
Fotos: © Dr. Holger Ziebolz

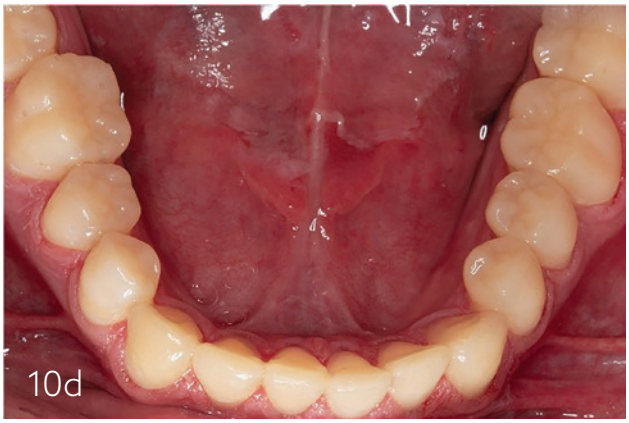
Abb. 9a+b: Die Applikation und Ausarbeitung des fließfähigen Kompositmaterials erfolgt analog zum Vorgehen bei Verwendung des ersten Silikonschlüssels.

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.









Fotos: © Dr. Holger Zieboltz

den Silikonschlüssels mit fließfähigem Komposit befüllt sind, erfolgt die Lichtpolymerisation (40 Sekunden pro Zahnfläche (vestibulär/inzisal/palatinal) und Zahneinheit, also 120 Sekunden pro Zahneinheit). Nach der Abnahme des Silikonschlüssels müssen dann nur die Materialüberschüsse entfernt werden. Dies kann je nach Ausmaß mit einer Skalpellklinge oder einem feinkörnigen rotierenden Diamantinstrument erfolgen. Es ist wichtig, dass nach Abnahme der Teflonbänder bereits eine Ausarbeitung der Approximalflächen erfolgt. Die vom Hersteller mitgelieferten diamantierten Metallbänder sind hierfür gut geeignet.

Schritt 5

Nun werden die Arbeitsschritte 2 und 3 für die verbliebenen Zähne wiederholt. Zunächst erfolgt die Isolierung der Nachbarzähne (also der nun bereits restaurierten Zähne) mit Teflonband und die Konditionierung der Zahnoberflächen der zu restaurierenden Zähne (Phosphorsäureätzung und Universaladhäsiv).

Schritt 6

Nun kann das fließfähige Komposit unter Verwendung des auf dem vollständigen Modell gefertigten Silikonschlüssels injiziert werden. Die einzelnen Arbeitsschritte bei der Applikation, Lichtpolymerisation und Ausarbeitung sind absolut identisch (Abb. 9a+b).

Schritt 7

Abschließend kann nun die Ausarbeitung und Politur der im Frontzahnsegment angefertigten Restaurationen erfolgen (Abb. 10a+b). Außer beim Entfernen der Materialüberschüsse an den Injektionskanälen ist zumeist keine formgebende Ausarbeitung erforderlich, sodass direkt mit der stufenweisen Politur der Kompositrestaurationen begonnen werden kann. Die mitgelieferten diamantimprägnierten Silikonpolierer sind dafür gut geeignet. Die Approximalflächen können sehr effizient mit den mitgelieferten diamantierten Metallbändern ausgearbeitet werden.

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Schlussfolgerungen

Im Rahmen einer komplexen Gesamtrehabilitation stellt die **F.I.T. Forma®-Injektionstechnik** eine sinnvolle Alternative zu klassischen indirekten Verfahren zur Umsetzung und klinischen Erprobung einer neu eingestellten therapeutisch Bisslage (z. B. Vertikalisierung) dar.

Das geschilderte schrittweise Vorgehen für das Oberkieferfrontzahnsegment wurde analog für die übrigen Segmente im Ober- und Unterkiefer wiederholt. In diesem Fall mussten lediglich geringgradige Anpassungen der statischen Okklusion im Seitenzahnbereich vorgenommen werden. Die dynamische Okklusion (Front-Eckzahn-Führung) konnte ohne Änderungen beibehalten werden. Aufgrund der umfangreichen Gesamtversorgung wurde im ersten Behandlungstermin (nachmittags) zunächst der Oberkiefer versorgt. Am Folgetag (vormittags) wurde die Versorgung des Unterkiefers durchgeführt (Abb. 10c).

Diskussion

Im vorliegenden Fallbericht wurde die Umsetzung der bereits vor mehr als zehn Jahren von Terry et al. beschriebenen Kompositinjektionstechnik im digitalen Workflow dargestellt.[1,2] Mit der digitalen Abformung und der digitalen Simulation (Wax-up) können die Arbeitsabläufe im Vergleich zum analogen Vorgehen erheblich vereinfacht werden. Das digitale Wax-up ermöglicht eine deutlich leichtere Kommunikation zwischen Dentallabor und Zahnarztpraxis. Die digitale Behandlungssimulation lässt sich schneller und einfacher korrigieren, da kein Versand der haptischen Modelle mehr erforderlich ist. Die Kombination von digitalem Workflow und Injektionstechnik hat sich für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche bewährt.[6,7,10,13]

Die langzeitprovisorische Versorgung bietet, wie im vorliegenden Fall gezeigt, die Möglichkeit, das Ergebnis einer geplanten Gesamtversorgung mit Bisslageänderungen vergleichsweise schnell, kostengünstig und zudem minimalinvasiv zu simulieren und klinisch über einen längeren Zeitraum zu erproben. Für die aktuellen Nanohybrid-Kompositmaterialien für die Injektionstechnik liegen klinische Daten für eine Beobachtungszeit von bis zu drei Jahren für direkte Restaurationen im Seitenzahnbereich vor,[15] sodass ihr klinischer Einsatz im Indikationsbereich des vorliegenden Fallberichts gerechtfertigt erscheint.

Die mit der Injektionstechnik gefertigten Langzeitprovisorien bieten den Vorteil, dass sie ohne Probleme schrittweise in eine definitive Versorgung, beispielsweise aus Keramik, umgesetzt werden können. So ist es zum Beispiel möglich, zuerst nur die Seitenzähne definitiv zu versorgen und in einem zweiten Schritt dann die Frontzähne zu restaurieren. Die Gründe für dieses Vorgehen können in finanziellen Limitationen des Patienten oder aber dem Wunsch nach kürzeren Behandlungszeiten pro Sitzung liegen.

Berücksichtigt man, dass gerade bei komplexen Gesamtrehabilitationen mit einer Änderung der Vertikaldimension ein hohes klinisches und technisches Fehlerpotenzial besteht, so ist die Injektionstechnik in diesem Indikationsgebiet eine zeit- und kostensparende Alternative zu klassischen indirekt gefertigten Langzeitprovisorien. ■

ANZEIGE



Literatur

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

neodisher®

DR. WEIGERT
SYSTEMATIC HYGIENE

Produktwechsel:

Ab 01.01.2027 ist neodisher® MediClean nicht weiter bestellbar und wird durch neodisher® MediClean Dental ersetzt.



Noch leistungsstärker:

Unser Upgrade für Ihre Praxis!

www.drweigert.de

Scannen und mehr erfahren: