

Grenzen des digitalen Workflows

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten des digitalen Workflows ist bei sehr komplexen Frontzahnrekonstruktionen ein Zurückgreifen auf die konventionelle Herstellung unverzichtbar. Von ZTM Vincent Fehmer, ZMZ Zürich.

Die Vielfalt der rekonstruktiven Möglichkeiten hat durch den Einzug innovativer Technologien (z.B. CAD/CAM), durch Weiterentwicklung bestehender Werkstoffe und durch die Verbesserung der adhäsiven Befestigung in den letzten Jahren stark zugenommen. So kann heute alternativ zur bewährten Verblendtechnik eine grosse Vielfalt an vollkeramischen Werkstoffen eingesetzt werden. Diese vorfabrizierten, mehrheitlich monochromen (d.h. einfarbigen) Keramikrohlinge lassen sich in der digitalen Prozesskette zwar sehr gut verarbeiten und liefern so ein breites Indikationsspektrum, allerdings bringen sie auch Nachteile mit sich. Da z.B. Mindestwandstärken aus verarbeitungstechnischen Gründen gewahrt werden müssen, können dünn auslaufende Ränder in der maschinellen Fertigung nicht umgesetzt werden. Zudem können ästhetische Faktoren, wie die farbliche Charakterisierung, nur limitiert berücksichtigt werden.

Fallvorstellung

Ausgangssituation

Ein junger Patient präsentiert sich mit einem ästhetisch nicht zufriedenstellenden, insuffizienten Kompositaufbau an Zahn 11.

Er wünscht sich eine Harmonisierung des Lachbildes, was sowohl die Zahnfarbe als auch die Zahnlänge betrifft. Zudem hat der Patient gebeten, so substanzschonend wie möglich vorzugehen (**Abb. 1a**).

Therapieplanung

Geplant wurde ein „non-prep-Veneer“, bei dem nur der ursprüngliche Teil des Zahnes, ohne Präparation ersetzt werden sollte.¹

Klinisches Vorgehen

Zunächst erfolgte die Herstellung eines diagnostischen Wax-ups, in das alle gewonnenen Informationen, wie z.B. prospektive Kronenlänge und Zahnstellung, übertragen wurden. Der Transfer in die klinische Situation erfolgte mittels eines direkten Mock-ups, das basierend auf dem Wax-up mittels eines transparenten Silikonschlüssels in den Patientenmund überführt werden konnte.

Der Patient war mit der Verlängerung seines Frontzahnes um ca. 1,5 mm und somit dem Ausgleich der unharmonischen Lachlinie sehr zufrieden.

Zu Beginn der Behandlungsphase wurde der insuffiziente Kompositaufbau entfernt und der OK-Frontzahn anschliessend für die Aufnahme des „non-prep-Veneers“ vorbereitet (**Abb. 1b**). Um keine Überkonturierung in der bukkalen Facette zu erzeugen und die kritische Zone des Übergangs von Zahn zu Veneer besser kaschieren zu können, wurde nur der Bereich um die Frakturlinie ganz leicht abgerundet (**Abb. 1c**).

Von dem so vorbereiteten Zahn wurde eine Permadyne-Abformung (Permadyne, Fa. 3M ESPE, Seefeld) erstellt und diese dann im zahntechnischen Labor in ein Meistermodell umgesetzt.



Abb. 1a: Patient präsentiert sich mit einem ästhetisch nicht mehr zufriedenstellenden Kompositaufbau an Zahn 11. • **Abb. 1b:** Entfernung der Kompositfüllung. • **Abb. 1c:** Minimal-invasive Veneerpräparation, die nur ein Abrunden der Frakturlinie und ein Anrauen der bukkalen Facette darstellt.

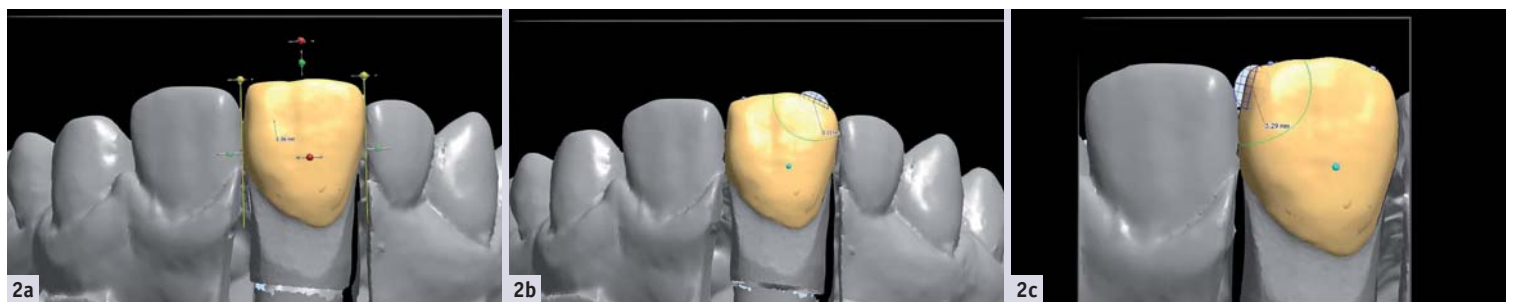


Abb. 2a: Digitalisierung der Modelle und grobe Ausrichtung des aus der Zahnbibliothek geladenen Zahnes. • **Abb. 2b:** Verfeinerung des Designs durch ein digitales Modellieren der Rekonstruktion. • **Abb. 2c:** Anpassen der Rekonstruktion an die approximalen Kontaktpunkte.

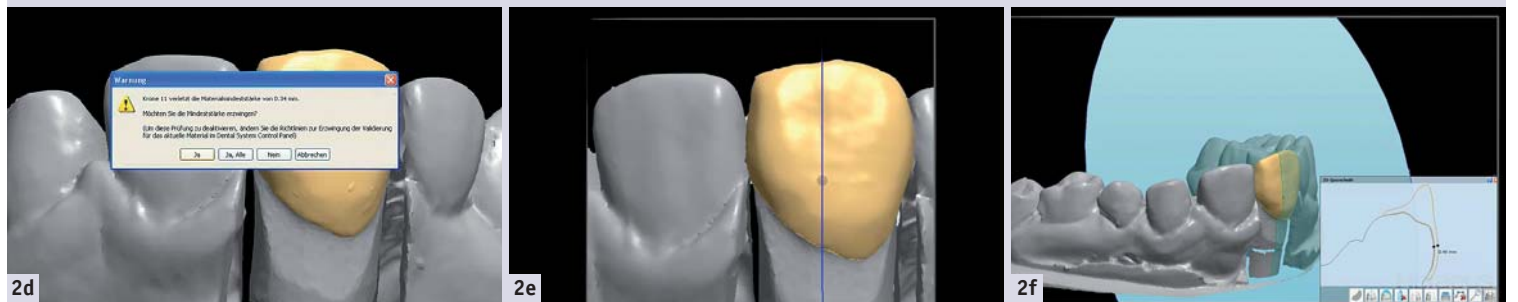


Abb. 2d: Verschmelzungsprozess (Hochzeit/Automobilbau) aus Stumpf und Bibliothekszahn. Die Software übernimmt eine automatische Plausibilitätsprüfung und passt die Rekonstruktion den Materialanforderungen an. • **Abb. 2e:** Designvorschlag der Veneer-Rekonstruktion nach automatischer Wandstärkenanpassung, die zu einer bukkalen Aufdickung führt. • **Abb. 2f:** Zweidimensionale Wandstärkenprüfung durch eine Schnittebene.



Abb. 3a: Klassisch vielschichtiger Keramikauftrag. • **Abb. 3b:** Vorbereiteter Stumpf zur Aufnahme des Veneers, wobei durch das Ätzmuster gut zu erkennen ist, dass die gesamte bukkale Klebefläche im Schmelz liegt. • **Abb. 3c:** Fertiggestelltes Veneer mit deutlich zu erkennender Charakterisierung in der nur 0,3 mm starken bukkalen Wand. • **Abb. 3d:** Veneerrekonstruktion in situ vier Wochen nach der Zementierung.

Behandelnder Zahnarzt: Priv.-Doz. Dr. Irena Sailer, ZMZ Zürich

Die Modelle wurden mit einem Tischscanner (D700, Fa. 3Shape, Kopenhagen) eingelesen und digitalisiert. Nach dem Definieren von Präparationslinie und Einschubsachse wurde der zu rekonstruierende Zahn aus der Zahnbibliothek ausgewählt und grob in Position gebracht (**Abb. 2a**). In einem zweiten Schritt wird die Modellation analog der manuellen Aufwachstechnik, hier mit den digitalen Werkzeugen, an die Referenzzähne angepasst (**Abb. 2b-c**).

Im nächsten Schritt, der Umsetzung der Rekonstruktion, stellen sich nun zwei Probleme:

1. Problem: Fertigung

Mit dem Prozess der Verschmelzung, d.h. dem rechnerischen Zusammenführen von Pfeilerzahn und digitaler Rekonstruktion, tritt nun die erste Problematik auf. Softwareseitig sind alle materialspezifischen Anforderungen sowie die Frässtrategie hinterlegt, was bei diesen zum Teil sehr dünnen Rekonstruktionen dazu führt, dass die Veneers im bukkalen Bereich verstärkt werden müssen, um Mindestwand- und Randstärke zu wahren (**Abb. 2d-e**). Die Facette verschiebt sich sichtbar nach bukkal, was eine Überkonturierung zur Folge hat (**Abb. 2f**).

2. Problem: Ästhetik

Das nächste Problem stellt der monolithische und meist monochrome glaskeramische Werkstoff für sich dar. Dieser füllt nahezu die volle Kontur der Rekonstruktion aus und die individuelle Charakterisierung des Veneers kann somit nicht aus der Tiefe der Verblendung mit einer differenzierten Wechselschichtung aufgebaut werden.

Um keinen ästhetischen Kompromiss einzugehen, wurde also auf den klassischen Weg zurückgegriffen und ein Stumpf aus feuerfester Masse (anaxVEST SI, Fa. anaxdent, Stuttgart, Deutschland) angefertigt.

Ein Abdecken von Verfärbungen war in diesem Fall nicht nötig und so konnte ganz klassisch der zu ersetzende Teil mit Feldspatkeramik (Creation CC, Fa. Creation, Meiningen, Österreich) ergänzt werden (**Abb. 3a**). Das fertiggestellte Veneer wurde unter Kofferdam, gemäss dem klassischen Protokoll für schmelzverankerte Rekonstruktionen, adhäsiv befestigt³ (**Abb. 3b-d**).

Diskussion

Bei minimalinvasiven oder ästhetisch sehr komplexen Frontzahnrekonstruktionen kann heute trotz



Research Award 2012/2013


Ausschreibung zum 3. Forschungspreis der CAMLOG Foundation angelaufen.

camlogfoundation

CAMLOG Foundation-Forschungspreises 2012/2013 erhält anlässlich des Internationalen Camlog Kongresses

2014 Gelegenheit, ihre/seine Arbeit einem grösseren Publikum vorzustellen. Ausserdem erhalten die Auto-

rinnen/Autoren der besten drei Beiträge attraktive Geldpreise.

Die Teilnahmebedingungen sowie das obligatorische Anmeldeformular können unter www.camlogfoundation.org/awards heruntergeladen werden. Anmeldeschluss ist der 30. November 2013. 

CAMLOG Foundation

CH-4053 Basel

Tel +41 61 565 41 00

info@camlogfoundation.org

www.camlogfoundation.org


Nunmehr zum dritten Mal wird der renommierte CAMLOG Foundation-Forschungspreis ausgeschrieben. Der Forschungspreis wird alle zwei Jahre anlässlich des Internationalen Camlog Kongresses verliehen und steht jungen Wissenschaftlerinnen/Wissenschaftlern sowie engagierten Fachleuten aus Universität, Klinik und Praxis im Alter bis 40 Jahren offen.

Die erwarteten aussergewöhnlichen wissenschaftlichen Arbeiten, die in englischer oder deutscher Sprache verfasst sein können, müssen in einem anerkannten Fachjournal publiziert werden und eines der folgenden Themen aus der dentalen Implantologie oder verwandten Disziplinen behandeln:

- Diagnostik und Planung in der dentalen Implantologie
- Hart- und Weichgewebe-Management
- Nachhaltigkeit implantatgestützter Prothetik
- Physiologische und pathophysiologische Aspekte in der dentalen Implantologie
- Fortschritte digitaler Verfahren in der dentalen Implantologie.

Die Beiträge werden vom CAMLOG Foundation Board bewertet. Die Gewinnerin/der Gewinner des

der vielfältigen Möglichkeiten des digitalen Workflows nicht auf die konventionelle, manuelle Herstellung verzichtet werden. Die neuen monolithischen Werkstoffe lassen sich zwar oberflächlich charakterisieren, allerdings können sie die lichtoptische Wirkung einer vielschichtig aufgebauten handgefertigten Rekonstruktion derzeit noch nicht erreichen. Bei minimalinvasiven Rekonstruktionen kommt noch erschwerend hinzu, dass sich die Materialanforderungen, wie z.B. die Wandstärke und die CAM-Umsetzbarkeit, als grosse Limitation darstellen.

Im Seitenzahngebiet hingegen können die neuen Technologien schon heute mit nur geringen Einschränkungen eingesetzt werden und so zu Effizienzsteigerung und Vereinfachung bei der Herstellung von Zahnersatz führen. 

Die Literaturliste ist beim Verlag erhältlich.



Kontakt

ZTM Vincent Fehmer

Klinik für Kronen- und Brückenprothetik, Teilprothetik und zahnärztliche Materialkunde
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstrasse 11
CH-8032 Zürich
vincent.fehmer@zsm.uzh.ch

ANZEIGE

EMOFORM®

brush'n clean



brush'n clean **NEU XL**

Die neue Art Zahnzwischenräume effizient zu reinigen

- **Metallfrei**
keine Verletzungsgefahr des Zahnschmelzes und des Zahnfleisches
- **Mit Natriumfluorid**
Unterstützung bei der Kariesprophylaxe
- **2 unterschiedliche Grössen**
die elastische Gummibürste passt sich dem Zahnzwischenraum an
- **Stimulation**
von Interdentalpapille und Zahnfleisch, führt zur besseren Durchblutung
- **Aufbewahrungsbox**
die Interdentalbürsten sind hygienisch verpackt in der praktischen Box für unterwegs



Dr. Wild & Co. AG, 4132 Muttenz

www.wild-pharma.com