

Zusammenfassung

Mit dem hier vorgestellten neu entwickelten Abform-Scansystem 3D FAX® wurden altbewährte und innovative Verfahren kombiniert, um einen qualitativ hochwertigen Zahnersatz anbieten zu können, der schnell, komfortabel und wirtschaftlich herzustellen ist. Der gesamte Herstellungsprozess mit diesem System wird anhand eines Standardfalls veranschaulicht.

Indizes

Digitaler Workflow, Abform-Scansystem, Triple Tray-Abformlöffel, 3D FAX®, CAD, CAM, CAD/CAM

Neues Abform-Scansystem als Schnittstelle für die wirtschaftliche Herstellung hochwertiger Restaurationen

Peter Neumeier

Zielsetzung für die Entwicklung eines neuartigen Abform-Scansystems war es, den gesamten Herstellungsprozess von Restaurationen komplett über eine Schnittstelle abzuwickeln. Für die Realisierung dieses Workflows sind drei Elemente maßgeblich:

- eine Abformung mittels Triple Tray-Abformlöffel
- das integrierte Abform-Scansystem 3D FAX®
- hochpräzise 5-Achs-Industriefräsmaschinen

Mit dem neu entwickelten Abformscansystem 3D FAX® (CADstar, Bischofshofen, Österreich) wurden altbewährte und innovative Verfahren kombiniert, um einen qualitativ hochwertigen Zahnersatz anbieten zu können, der schnell, komfortabel und wirtschaftlich herzustellen ist. CADstar GmbH ist ein herstellerunabhängiges Fullservice-Fräszentrum für digitale Zahntechnik und seit 2012 mit einer Niederlassung in Deutschland ansässig (München). Der gesamte Herstellungsprozess einer Krone „powered by 3D FAX“ wird nachfolgend anhand eines Standardfalls veranschaulicht.

Einleitung



Abb. 1 Ausgangssituation: Zahn 18 ist wurzelbehandelt und weist eine Füllungsfraktur auf.



Abb. 2 Nach der Präparation.



Abb. 3 Die Präparationsgrenzen werden mit der Zweifaden-Technik dargestellt.

Ausgangssituation und zahnärztliche Vorbereitung

Der Zahn 18 ist wurzelbehandelt, hat eine Füllungsfraktur und soll mit einer Krone stabilisiert werden (Abb. 1). Als erstes werden nach der Präparation die Präparationsgrenzen dargestellt, sodass diese gut erkennbar sind (Abb. 2). Idealerweise wird dies mit der Zweifaden-Technik erreicht, indem ein kleiner Faden in den Sulkus und ein größerer zweiter Faden darüber gelegt wird, wobei unmittelbar vor der Abformung der zweite Faden entfernt wird (Abb. 3).

Anschließend wird mit einem dünnfließenden Material die Präparation umspritzt und das dickfließende Material beidseitig in den Triple Tray-Löffel gefüllt. Nach Einbringen des Löffels lässt man den Patienten zubeißen und die Schlussbiss-Situation einnehmen. Da das Ganze nur auf einer Kieferhälfte stattfindet, wird auf der Gegenseite kontrolliert, ob auch dort die Schlussbiss-Situation erreicht worden ist. Bei Bedarf kann dies durch vorab angebrachte Markierungen erfolgen. Ein Halten des Löffels ist nicht notwendig, da dieser durch das Zubeißen nicht verrutschen kann. Nach Entformen wird nochmals kontrolliert, ob die durchgedrückten Impressionen mit den Kontaktpunkten, welche sich auf der Kontaktfolie abzeichnen, übereinstimmen. Nach diesem Vorgang wird der Zahn konventionell mit einem Provisorium versorgt und das Modell kann digitalisiert werden.

Durch die Triple Tray-Methode dauert der gesamte Abformvorgang nur ca. fünf Minuten. Dabei werden die Präparation, der Gegenkiefer und der Biss gleichzeitig abgeformt, was eine erhebliche Zeitersparnis bedeutet. Des Weiteren bietet die Abformung im Schlussbiss zweifellos Vorteile, da im „Kraftschluss“ abgeformt wird: Da die Zähne bekanntlich leicht beweglich sind, wird die reale Situation genauer wiedergegeben, als wenn die Kiefer einzeln abgeformt werden.

Scan und Konstruktionsprozess

Entsprechend der Indikation wurde eine IPS e.max CAD-Krone (Ivoclar Vivadent, Ellwangen) auf Zahnposition 18 angelegt. Als Kaufläche für die monolithische Versorgung wurde die DeltaForm® Posterior (Merz Dental, Lütjenburg) verwendet.

Mithilfe einer intuitiven Ausrichtung wurden Präparation und Antagonist in Blickrichtung gedreht und der Scanbereich wurde markiert. Das 3D FAX® (Abb. 4 und 5) scannt nun die Abformung vollautomatisch innerhalb weniger Minuten. In dieser Zeit kann man sich vom Gerät entfernen oder bereits die Präparationsgrenze der Stümpfe bestimmen. Ein durchschnittlicher Scan für zwei Stümpfe inklusive Nachbarzahninformation und Antagonist beträgt ca. fünf Minuten. Anschließend ist noch eine Nachbearbeitung



Abb. 4 Das 3D FAX® Gerät der Firma CADstar.

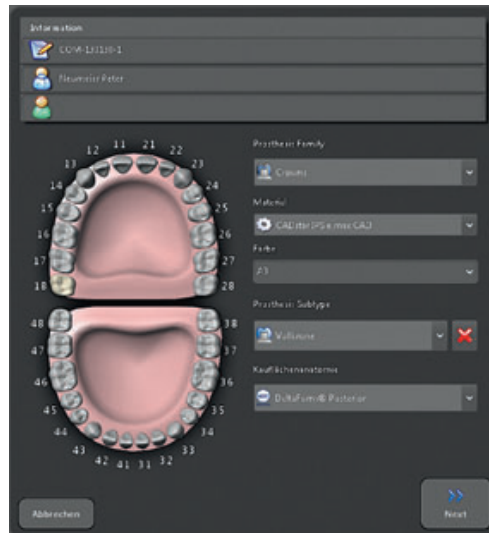


Abb. 5 Das digitale Auftragsblatt.

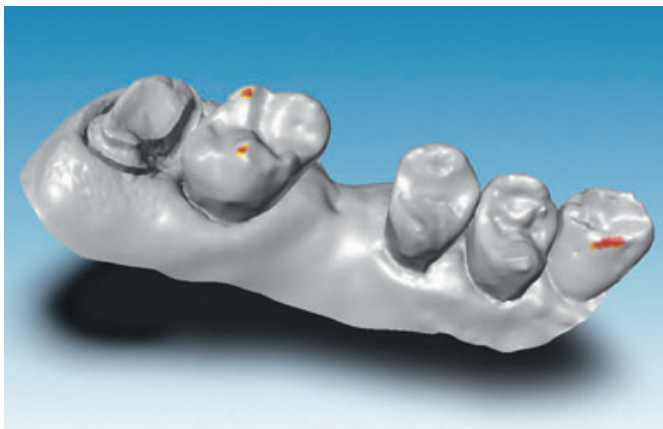


Abb. 6 Rot eingefärbte Stellen am Scan zeigen okklusale Kontaktpunkte zum Antagonisten.

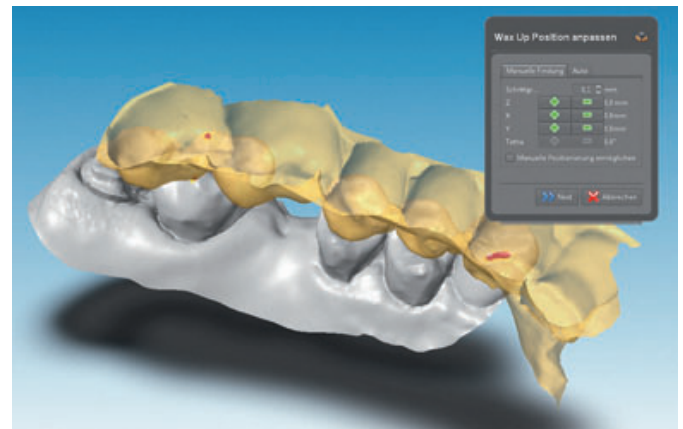


Abb. 7 Um eventuell suboptimale Ergebnisse bei der Abformung auszugleichen, bietet der „DWOS Wizard“ eine manuelle und eine automatische Methode, Kontaktpunkte herzustellen.

der Daten (Reinigung von Artefakten) von etwa zwei Minuten notwendig. Nun wird die Präparationsgrenze festgelegt. Dies wird im Regelfall von der Software übernommen und der Bediener übernimmt nur kleinere Korrekturen. Bei Bedarf kann dieser Teil auch durch das zahntechnische Labor ausgeführt werden, sodass in der Zahnarztpraxis nur der Scanvorgang durchgeführt wird. Somit bleibt die bewährte Arbeitsteilung zwischen Zahnarzt und Dentallabor weitestgehend erhalten.

Nachdem alle Daten berechnet sind, generiert der Wizard einen automatischen Erstvorschlag für die Restauration. Dieser kann mit der Software intuitiv angepasst werden. Beispielsweise können die Kontaktpunkte automatisch errechnet und die Okklusion der Kronen digital eingeschliffen werden (Abb. 6 bis 10). Nach Abschluss des „Finetunings“ wird der Datensatz innerhalb des Systems per Knopfdruck an das CADstar-Fertigungszentrum weitergeschickt.

Während die Krone im Fertigungszentrum hergestellt wird, ist genügend Zeit, aus der Abformung ein kleines ungesägtes Gipsmodell herzustellen, auf welchem die fertige Krone auf Passgenauigkeit überprüft werden kann. Nach kurzem Freilegen der Präpara-

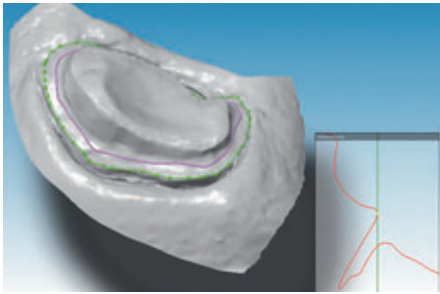


Abb. 8 Mit der Seitenansicht wird der Bediener beim Definieren der Präparationsgrenze unterstützt. Einen Erstvorschlag erhält man automatisch vom Computer.

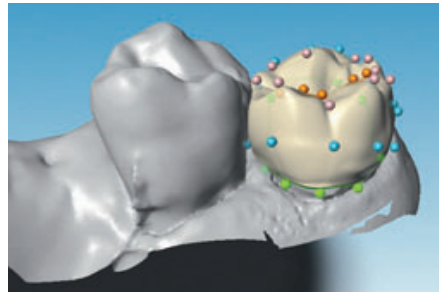


Abb. 9 Die Krone 18 kann in der Software noch anatomisch nachbearbeitet werden.

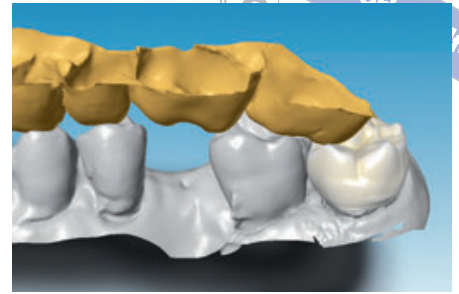


Abb. 10 Die Okklusion kann auf Wunsch automatisch am Antagonisten eingeschlif- fen werden.



Abb. 11 Das Aufsetzen der Krone auf das ungesägte Gipsmodell zur Kontrolle der Passgenauigkeit.



Abb. 12 Eine leichte Vertiefung distobukkal in der Präparation.



Abb. 13 Genau diese Vertiefung findet sich positiv auf der Krone.



Abb. 14 Nach dem Aufsetzen: Präparationsgrenze exakt umgesetzt!

tionsgrenzen auf dem Gipsmodell – im vorliegenden Fall einer subgingivalen Präparation, also interdental – kann die Krone aufgesetzt werden (Abb. 11).

Bemerkenswert dabei ist die extrem hohe Fertigungsgenauigkeit, welche auf den Bildern sichtbar ist. Noch bemerkenswerter ist die Tatsache, dass die Krone rein digital und ohne Modell hergestellt wurde, sodass eine Randanpassung nach dem Fräsvorgang nicht mehr möglich war. Auf dem Bild des Gipsmodells ist distobukkal eine leichte Vertiefung in der Präparation zu erkennen (Abb. 12). Exakt diese Vertiefung ist ebenfalls im Positiv auf der Krone zu sehen (Abb. 13), und auch nach dem Aufsetzen der Krone auf das Gipsmodell ist diese Präparationsgrenze präzise umgesetzt (Abb. 14). Diese Genau-



Abb. 15 Krone in situ; die Fissuren wurden frästechnisch umgesetzt.

igkeit ist wirklich ausgezeichnet, es musste lediglich approximal leicht mit dem Gummi nachgearbeitet werden. Diese Präzision zeigt das Potenzial, welches das 3D FAX in Kombination mit großen Industriefräsmaschinen bietet.

Beim anschließenden Eingliedern wird wie bei konventionell hergestellten Kronen vorgegangen. Da es in diesem Fall eine IPS e.max Krone war, wurde diese adhäsiv inkorporiert und nach dem Eingliedern noch mit Shimstockfolie abgestimmt. Die Fissuren wurden ebenfalls rein frästechnisch umgesetzt (Abb. 15).

Die Versorgung kleiner Indikationen mittels Triple Tray-Abformung und 3D FAX® ist eine attraktive Alternative zu intraoralen Scansystemen. Die Vorteile sind die hohe Fertigungsqualität, niedrige Investitionskosten, Materialvielfalt und die schnelle Abformung von Präparation und Gegenbiss. Geringer Aufwand und technische Exzellenz müssen sich nicht ausschließen.

Klinischer Abschluss

Fazit



ZA/ZT Peter Neumeier
Hausbergstraße 6
83242 Reit im Winkl
E-Mail: info@peterneumeier.de