Analog abformen, DIGITAL FERTIGEN:

Eine Falldarstellung

Ein Beitrag von Dr. Holger Ziebolz

FACHBEITRAG /// Die dreidimensional exakte Erfassung der intraoralen Situation mittels einer digitalen oder konventionellen Abformung bildet die Basis der zahntechnischen Herstellung einer indirekten Restauration. Trotz zahlreicher Vorteile der digitalen Abformung, wie zum Beispiel Erfassung der Daten in Echtzeit, leichte Wiederholbarkeit, schrittweises Erfassen relevanter Bereiche, keine Abformungsdesinfektion, softwaregestützte Analyseoptionen und schneller Datenversand ans Labor sowie eine platzsparende Archivierung,[1] wird die überwiegende Mehrzahl prothetischer Restaurationen derzeit noch auf der Basis analoger Abformungen gefertigt.

Infos zum Autor

Literatur

Vor diesem Hintergrund sind mögliche Optimierungen bei analogen Abformungen sicherlich auch heute noch von praktischer Relevanz. Insbesondere die irreversiblen, elastischen Abformmaterialien auf Polysiloxanbasis, wozu auch die Aquasil® Ultra+ (Dentsply Sirona) Materialien gehören, sind in den letzten Jahrzehnten weitgehend materialtechnisch optimiert worden.[2]

Es stellt sich also die Frage, was man bei der analogen Abformung sinnvollerweise noch optimieren kann. In der täglichen praktischen Anwendung fällt auf, dass die marktgängigen Applikationssysteme für Abformmaterialien zwar gute Mischergebnisse liefern, aber die großvolumigen Mischkanülen doch auch zu einem vergleichsweise hohen Materialverlust führen. Ebenso besteht beim Wechsel der Mischkanülen immer das Risiko einer Kreuzkontamination von Basis- und Katalysatorpaste, was bei nachfolgenden Anwendungen zu Mischungs- und damit zu Abformfehlern führen kann.

Neues Mischkanülendesign

Genau in diesem Bereich liefert das neue Applikations- und Kartuschensystem für das Polysiloxanmaterial Aquasil Ultra+ einen Beitrag zur Lösung einiger praktisch relevanter Probleme. Vor allem die Einfachheit der Anwendung sowie die effiziente Nutzung des Materials stehen im Fokus. Entscheidend ist das neu entwickelte Design der Mischkanüle: Sie lässt sich mit einem Drehflügel und einem kleinen Ausrichtstift leicht auf der Kartusche anbringen. Dabei wird durch einen entsprechenden Verbindungsmechanismus das Risiko einer Kreuzkontamination zwischen der Basis- und der Katalysator-

Abb. 1: Komponenten des neuen Kartuschensystems für das Polysiloxan-Abformmaterial Aquasil Ultra+ (Dentsply Sirona).

komponente reduziert. In Kombination mit der volumenreduzierten Kanüle lässt sich nach Herstellerangaben so der Materialverwurf um bis zu 64 Prozent verringern und die Zahl der Applikationen pro Kartuschen um zehn zusätzliche Anwendungen erhöhen. Die farblich aufeinander abgestimmten Kartuschen und Mischkanülen helfen, die Kartuschen mit der jeweils passenden Kanüle zu verbinden (Abb. 1).

Klinische Studien zeigen perfekte Abformung

Aquasil Ultra+ gehört, wie bereits erwähnt, zur Gruppe der materialtechnisch optimierten Polysiloxanmaterialien.[3–6] Insbesondere die Doppelmischtechnik mit einer Kombination aus dünnfließendem Material (Aquasil Ultra+ XLV, Dentsply Sirona) und einem hochviskösen Löffelmaterial (Aquasil Ultra+ Heavy, Dentsply Sirona) ist universell einsetzbar und zeigte in klinischen Studien einen hohen Anteil perfekter Abformungen (96 Prozent).[7,8] Nachfolgend soll der Einsatz dieser langjährig bewährten Materialkombination (Aquasil Ultra+ XLV und Aquasil Ultra+ Heavy) mit dem neuen Applikationssystem in einem hybriden Workflow für die Anfertigung von vier vollkeramischen Frontzahnkronen aufgezeigt werden.

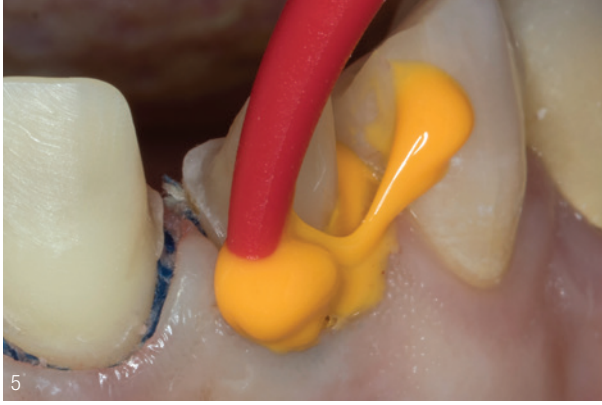
Falldarstellung

Eine 49-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch nach einer prothetischen Neuversorgung der zentralen und lateralen Frontzähne im Oberkiefer in unserer Praxisklinik vor. Die Patientin wünschte eine farbliche Korrektur mit einer Harmonisierung der Farbgebung der betreffenden Zähne, darüber hinaus eine Wiederherstellung der ursprünglichen Zahnform, die sich aufgrund multipler Füllungsfrakturen in der letzten Zeit nachteilig verändert hatte (Abb. 2).

Abb. 2: Klinische Ausgangssituation. Für die Patientin war eine Änderung und Harmonisierung der Farbe der Frontzähne und eine Wiederherstellung der Zahnform wichtig.
Abb. 3: Für die Präparation der Frontzähne wurden im ersten Schritt Tiefenmarkierungsrillen angelegt und farblich markiert.

4a

4b



5

6

Abb. 4a und b: Die Gestaltung der Präparationsgrenze erfolgte als 90° Hohlkehle mit einer Präparationstiefe von circa 1 mm. Für die Gestaltung der Palatinalflächen wurde ein rautenförmiges Diamantinstrument (8899.314.027, Komet Dental) genutzt.
Abb. 5: Für die Applikation der dünnfließenden Komponente des Abformmaterials wird der rote Intraoraltip des neuen Applikationssystems so nah wie möglich an die Präparationsgrenze geführt. Der Oberfaden wird direkt vor der Materialapplikation entfernt.
Abb. 6: Die präparierten Zähne werden komplett mit der dünnfließenden Materialkomponente (Aquasil Ultra + XLV) bedeckt.

▶

Abb. 7: Sofern ein bis vier Zähne oder Implantate abgeformt werden, kann die Befüllung des Abformlöffels zeitgleich mit der Applikation der dünnfließenden Komponente erfolgen.
Abb. 8: Abformergebnis mit komplett blasenfreier zirkulärer Erfassung der Präparationsgrenze sowie eines 0,5–1 mm breiten, weiter apikal gelegenen Bereiches der Zahnstümpfe.

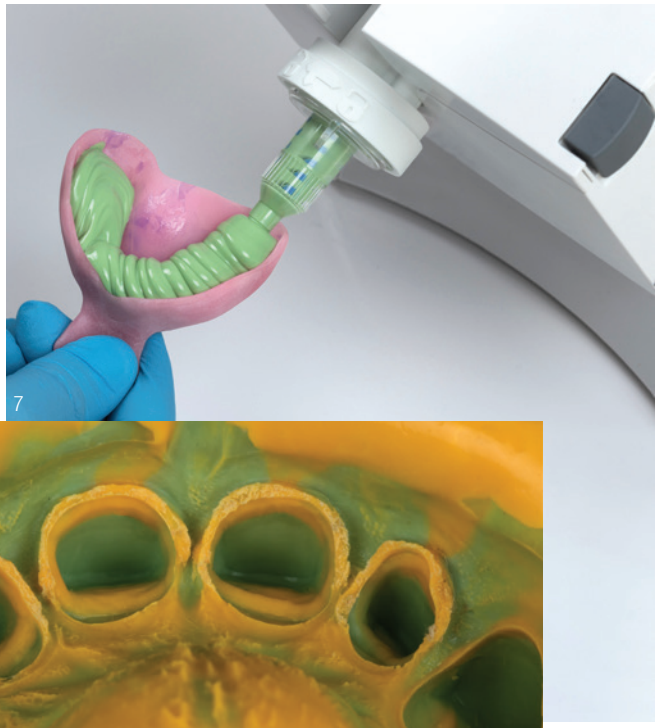
Sämtliche Zähne zeigten eine positive Reaktion auf die Vitalitätsprüfung und die präprothetische Röntgendiagnostik gab keine Hinweise auf pathologische apikale Befunde. Die Neuversorgung sollte mit teilverblendeten vollkeramischen Kronen aus einem transluzenten Zirkonoxid der fünften Generation erfolgen (Cercon ht ML, Dentsply Sirona).
Im Rahmen der präprothetischen Planung erfolgt zunächst die Anfertigung von Situationsmodellen. Diese Modelle wurden dann für die Herstellung eines Wax-ups zur Optimierung der Zahnform und -stellung genutzt. Auf der Basis des Wax-ups wurde ein Formteil für die Herstellung der Provisorien gefertigt. Hierfür wurde eine Tiefziehschiene aus einem flexiblen Material (Erkoflex, Erkodent) genutzt. Darüber hinaus wurde vor Beginn der prothetischen Maßnahmen eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt.
Für die Präparation der Fronzähne wurden zunächst vestibuläre Tiefmarkierungsrillen mit einer Schnitttiefe von 1 mm angelegt und farblich markiert, sodass ein definierter Substanzabtrag erfolgen konnte (Abb. 3).
Die Präparationsgrenzen wurden als 90° Hohlkehlen mit einem vor Kopf runden Zylinder ausgeführt (8881.314.016, Komet Dental). Die Übergänge von den axialen zu den inzisalen Flächen wurden gerundet, um bei der späteren CAD/CAM-gestützten Fertigung eine gute interne Passung der Restaurationen zu ermöglichen (Abb. 4).
Die Abformung erfolgte mit einem Polyvinylsiloxan (Aquasil Ultra+) in der Doppelmischtechnik unter Verwendung eines individuellen Löffels. Damit eine sichere und genaue Darstellung der Präparationsgrenze erfolgen konnte, wurden Retraktionsfäden in der Doppelfadentechnik angewendet. Durch die Kombination aus einem dünnen Unterfaden der Größe 0 und einem dickeren Oberfaden der Größe 1 wird eine hohe laterale Verdrängung der Weichgewebe im Bereich der Präparationsgrenze gewährleistet. Mit dieser Technik wird erreicht, dass das Abformmaterial gut in den Sulkus eingespritzt werden kann und die Präparationsgrenze sicher von Abformmaterial umfasst wird. Dieser Schritt ist essenziell für den Erfolg einer analogen Abformung. Basierend auf den Ergebnissen einer klinischen Studie ist davon auszugehen, dass 15 Prozent der nicht brauchbaren Abformungen auf eine unzureichende Retraktion der Weichgewebe zurückzuführen sind.[9] In einer weiteren klinischen Studie konnte gezeigt werden, dass durch die Anwendung der Doppelfadentechnik das Risiko der Notwendigkeit einer Wiederholung der Abformung bei subgingivalen Präparationen signifikant reduziert

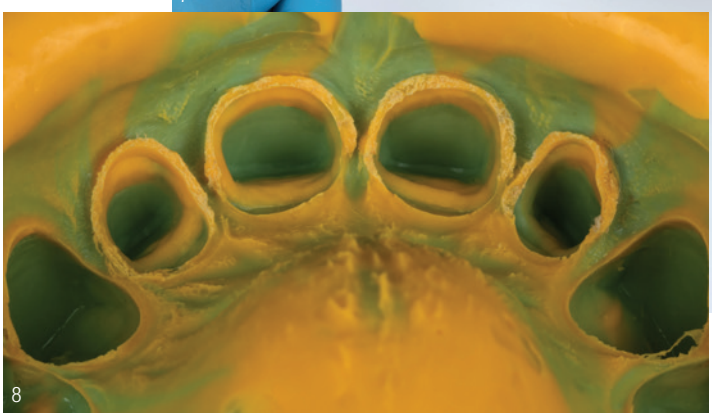
werden konnte.[10] Direkt vor der Applikation des Abformmaterials wird der Oberfaden entfernt und die Applikationskanüle direkt auf der Präparationsgrenze positioniert (Abb. 5).

Basierend auf den Ergebnissen einer weiteren klinischen Studie ist es für ein optimales Abformergebnis empfehlenswert, dass alle präparierten Zähne komplett mit der dünnfließenden Komponente des Abformmaterials (Aquasil Ultra+ XLV) bedeckt werden (Abb. 5).[11] Dieses Vorgehen verhindert das Auftreten von Fließfalten im Bereich des Übergangs vom dünnfließenden Material zum hochviskösen Löffelmaterial (Aquasil Ultra+ Heavy). Ferner sollten alle Kauflächen der nicht präparierten Zähne mit dem dünnfließenden Material aus der Kartusche bedeckt werden (Abb. 6).

Sofern ein bis vier Zähne abgeformt werden sollen, kann der individuelle Löffel gleichzeitig mit der Applikation der dünnfließenden Komponente befüllt werden. So ist gewährleistet, dass der Abformlöffel komplett befüllt ist, wenn auch das Umspritzen der präparierten Zähne mit der dünnfließenden Komponente beendet ist. Für ein optimales Abformergebnis ist die Verwendung eines laborgefertigten individuellen Löffels zweckmäßig. Der individuelle Löffel sollte am Beginn des Abformtermins zunächst einprobiert und falls notwendig noch einmal korrigiert oder angepasst werden. Dann wird der Abformlöffel mit einem geeigneten Adhäsiv beschichtet, das vor der Applikation des Abformmaterials noch trocknen sollte (Zeitraum etwa zwei Minuten). Bei der Befüllung des Löffels ist sicherzustellen, dass die Mischkanüle kontinuierlich im Abformmaterial geführt wird, um Lufteinschlüsse zu verhindern (Abb. 7).

Standardmäßig erfolgt die Befüllung des individuellen Löffels bis circa 1–2 mm unterhalb des Löffelrandes. Bei Oberkieferlöffeln sollte zudem darauf geachtet werden, dass auch eine dünne Materialschicht im Bereich des Gaumens appliziert wird. Dies erhöht den Staudruck und reduziert das Risiko palatinaler Fließfalten.


7


8

ANZEIGE

calaject™

für schmerzfreie Injektionen

CALAJECT™ hilft schmerzfrei zu injizieren. Das Geheimnis ist ein intelligentes und sanftes Verabreichen von Lokalanästhetika. Sogar palatinale Injektionen können so ausgeführt werden, dass der Patient keinen Schmerz spürt.

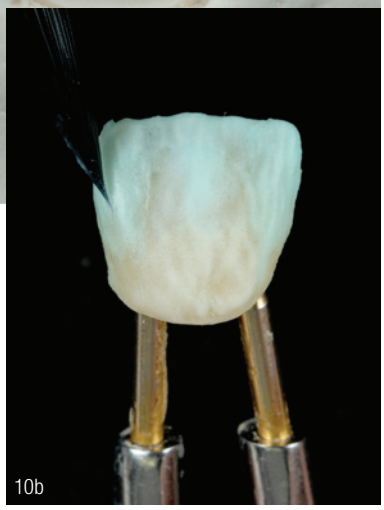
- Das Handstück verbessert die Taktilität und sorgt dafür, dass Sie in einer entspannten und ergonomischen Haltung arbeiten können.
- Drei Injektionseinstellungen für die Infiltrations-, Leitungs- und intraligamentäre Anästhesie.
- Einfach und Kostengünstig in der Anwendung - keine Mehrkosten für zusätzliche Einweg-Verbrauchsmaterialien.

Mehr Lesen
QR Code scannen
oder besuchen Sie
www.calaject.de

RØNVIG Dental Mfg. A/S
Gl. Vejlevej 59 • DK-8721 Daugaard • Kurt Goldstein
Tel.: +49 171 77177937 • E-mail: kurtgoldstein@me.com

9a

9b



10b

10a

Abb. 9a und b: Eindeutige und blasenfreie Darstellung der kompletten Präparationsgrenze an allen präparierten Zähnen. Durch die Erfassung apikal gelegener Zahnanteile erhält der Zahntechniker zudem Informationen zur korrekten Gestaltung der Kontur der späteren Restauration.

Abb. 10a und b: Fertig gestellte Kronengerüste aus einer Zirkonoxidkeramik der fünften Generation (Cercon ht ML). Die Gerüststärke kann aufgrund der vergleichsweise hohen Festigkeit für Einzelkronen im Bereich der Verblendung auf 0,4–0,5 mm reduziert werden. Für die monolithischen Anteile im palatinalen Bereich sind Mindestmaterialschichtstärken von 0,6–0,8 mm sinnvoll. Die vestibuläre Verblendung erfolgt dann mit geeigneten Keramikmassen.

ANZEIGE

Nach einer Abbindezeit von fünf Minuten (bei Verwendung der Materialvariante Regular Set) kann die Abformung entnommen und gereinigt werden. Aufgrund der angewendeten Doppelfadentechnik zeigt sich eine komplette Umfassung der zirkulären Präparationsgrenze von 0,5–1 mm. Aufgrund der hohen Reißfestigkeit des verwendeten Materials kommt es auch in dünn auslaufenden Materialbereichen nicht zu Materialabrissen (Abb. 8).

Direkt nach der Entformung der Arbeitsmodelle zeigt sich dann eine allseitig komplett dargestellte Präparationsgrenze. Durch die Erfassung auch apikal gelegener Bereiche des Zahnstumpfes ist eine eindeutige Festlegung der Präparationsgrenze einfach möglich (Abb. 9a und b).

Im nächsten Schritt erfolgten dann das Einscannen der Arbeitsmodelle mit einem Desktopscanner und das Design der vestibulär verblendeten Kronenrestaurationen. Bei der Gestaltung der Gerüste sollte einerseits auf eine ausreichende Unterstützung der späteren Verblendung im inzisalen Bereich geachtet werden, gleichzeitig sollten aber das Design und die Strukturierung der Gerüstoberfläche im Verblendbereich bereits im Sinne eines Dentinkerns erfolgen. Dies ermöglicht eine gleichmäßige Schichtstärke der Verblendung und vereinfacht die Schichtung der Verblendkeramik. Durch die Verwendung einer Zirkonoxidkeramik der fünften Generation kann bereits mit dem Gerüst ein natürlicher Farb- und Transluzenzverlauf erreicht werden (Abb. 10a und b). Die Zementierung der teilverblendeten Zirkonoxidkeramikkronen erfolgte nach einer Konditionierung der Kroneninnenflächen (Sandstrahlprozess, 1–2 bar, 50 µm Aluminiumoxid) mit einem selbstadhäsiven Zement (Calibra® Universal, Dentsply Sirona) (Abb. 11). Nach der Eingliederung mit einem selbstadhäsiven Zement zeigten sich innerhalb der ersten zwei Wochen keine postoperativen Sensitivitäten. Die Patientin war mit dem erzielten ästhetischen und funktionellen Ergebnis der Versorgung sehr zufrieden (Abb. 12).

Schlussfolgerung

Trotz klinisch nachweisbarer Vorteile der digitalen Abformung im Bereich der Versorgung mit Einzelkronen und kleineren Brücken auf natürlichen Zähnen und Implantaten wird derzeit die überwiegende Zahl der prothetischen Restaurationen noch auf der

Basis eines hybriden Workflows mit analoger Abformung und nachfolgender Digitalisierung des Arbeitsmodells im zahntechnischen Labor gefertigt. Durch diesen hybriden Workflow ist es möglich, auch bei Anwendung der analogen Abformung zahntechnische Restaurationen aus Materialien wie z. B. Zirkonoxidkeramiken oder Hochleistungspolymeren zu fertigen, die nur mit dem Einsatz der CAD/CAM-Technologie verarbeitet werden können.

Für den klinischen Erfolg einer konventionellen Abformung sind jedoch nicht nur optimierte Materialeigenschaften, sondern auch die einfache und sichere Anwendung ausschlaggebend. Mit dem hier vorgestellten neuen Applikations- und Kartuschensystem können in diesem Bereich einige Fortschritte erzielt werden. So führt das neue Kartuschensystem durch die Verwendung neuer, kürzerer Mischkanülen zu einem geringeren Materialverlust und einer verbesserten Mischungsqualität. Dies hat einen positiven Einfluss auf die Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit. Durch das neu entwickelte Design der Mischkanüle wird zudem das Risiko einer Kreuzkontamination zwischen der Basis- und der Katalysatorkomponente reduziert. Bei allen Vorteilen bleibt das Kartuschensystem weiterhin mit allen marktgängigen Statikmischsystemen kompatibel.

Aufgrund der breiten Anwendung des hybriden Workflows, wie er auch in der vorliegenden Falldarstellung beschrieben wurde, ist eine Verbesserung des Applikationssystems für ein konventionelles Abformmaterial auch heute noch relevant für Praxis und Labor.

Fotos: © Dr. Holger Ziebolz

12

11

Abb. 11: Nach einer Vorhärtung des Befestigungsmaterials für zwei Sekunden lassen sich die Zementüberschüsse einfach mit einem Scaler entfernen.

Abb. 12: Klinische Situation zwei Wochen nach der Insertion der Kronen mit einem selbstadhäsiven Zement.

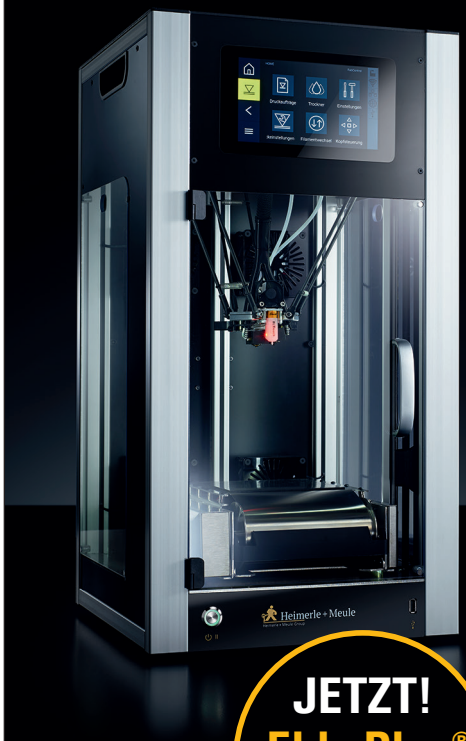
INFORMATION ///

Dr. Holger Ziebolz
Praxisklinik für Zahnmedizin/Hanau
ziebolz@ihr-laecheln.com

ANZEIGE

FilaPrintM

Die Revolution unter den 3D-Druckern!



JETZT! Eldy Plus® auch zum Drucken!

Ihre Vorteile mit dem FilaPrintM von Heimerle + Meule:

- Drive Belt, ermöglicht effizientes 24/7-Drucken ohne Pause
- Integrierte Kamera zur optischen Kontrolle vom Arbeitsplatz oder von Zuhause aus (durch Cloud-Lösung)
- Temperatur kann für jeden Druckvorgang variabel eingestellt werden
- Dual-Düsen ermöglichen Fertigung einer Kunststoffprothese mit Zähnen in einem Arbeitsschritt

Heimerle + Meule
Heimerle + Meule Group

Vereinbaren Sie einen persönlichen Beratungstermin unter Freecall 0800 13 58 950.

Heimerle + Meule GmbH · Gold- und Silberscheideanstalt
Dennigstr. 16 · 75179 Pforzheim · Deutschland
Freecall 0800 13 58 950 · www.heimerle-meule.com