

Autor
Anwender
Status
Aktuell
Kategorie
Anwenderbericht

**CEREC - TAG
2007**

Variationen eines CAD/CAM-gestützten laborgefertigten Inlays

ZTM Wolfgang Sokalla

Patienten verlangen in der Regel nach einer ästhetischen und zugleich kostengünstigen Behandlung. Um diesen Wunsch zu erfüllen und dabei gleichzeitig wirtschaftlich zu handeln, bauen Zahnarzt und Zahn-techniker immer häufiger auf die Unterstützung durch die CAD/CAM-Technologie.

Reicht der zufriedene Patient nach erfolgter Eingliederung die Privatliquidation bei der Versicherungsgesellschaft ein, können jedoch unangenehme Überraschungen auftreten. In einem konkreten Fall erhielt ein Patient ein Inlay, das mit dem inLab-System (Sirona Dental Systems, D-Bensheim) gefertigt worden war. Trotz der bewusst gewählten Bezeichnung „modifiziertes inLab-Inlay“ in der Rechnung, erhielt der Patient von der Versicherung folgende Auskunft: „Bei einem inLab-Inlay handelt es sich um ein maschinell gefertigtes Inlay und somit werden die Kosten nur teilweise erstattet.“ Hat die Versicherung mit dieser Aussage wirklich recht?

Natürlich kann lediglich das geschliffene Inlay eingepasst und poliert beziehungsweise durch Glasieren fertig gestellt werden. Aber ebenso besteht die Möglichkeit, das Inlay als Gerüst anzusehen und es anschließend mit entsprechenden Keramikmassen zu individualisieren.

Modifiziertes Inlay

Modifizierte, individualisierte Inlays werden mit dem inEos Scanner, der Schleifeinheit inLab beziehungsweise seit kurzem mit dem neuen Pendant inLab MC XL (Sirona Dental Systems, D-Bensheim) hergestellt.

Für die Arbeit mit dem inLab-System sollte das Inlay-Modell aus einem scanbaren Gips, z. B. CamBase®

(Dentona, D-Dortmund), erstellt werden. Modelle aus anderen Gipsen müssen mit einem Scan-Spray für die Aufnahme vorbereitet werden. Die Aufnahme des Inlays erfolgt mit dem integrierten Laserscanner. Dafür wird ein maximal 4 cm langes Teilmodell mit freigelegten Präparationsgrenzen auf einen Träger aufgebracht. Durch das Zusammenführen von drei Aufnahmen ergibt sich ein dreidimensionales Modell.

Die schnellere Aufnahmetechnik des inEos-Scanners stellt zwei Scan-Varianten zur Verfügung: Mit der Streifenlichtkamera des Scanners kann entweder das ganze Stumpfmodell in einem Vorgang fotografiert werden oder lediglich ein Teilbereich. Die Möglichkeit der Aufnahme der Okklusion und Artikulation besteht in jedem Fall. Ungenauigkeiten des optischen Abdrucks werden bei inEos durch einzelne Zusatzaufnahmen korrigiert. Eine Alternative ist der sogenannte Rotationsscan, bei dem acht Bilder in vordefinierten Winkeln aufgenommen werden.

Bei Grundaufnahmen kann es zu Ungenauigkeiten des virtuellen Stumpfes kommen, wie beispielsweise

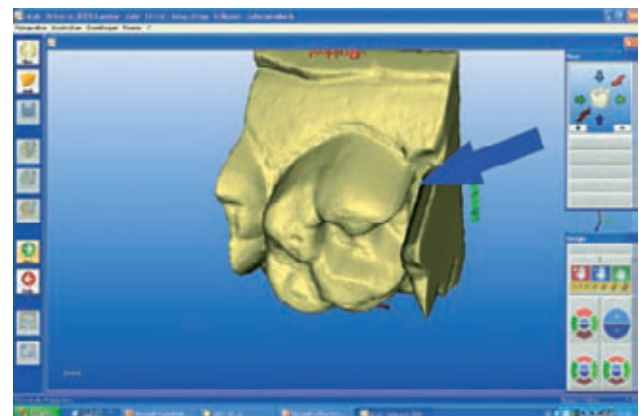


Abb. 1

in Abb. 1. Hier wurde der unter sich gehende Bereich von der Software erkannt und begründet. Zusatzauf-

nahmen mit der Funktion „Rotation“ ermöglichen eine genauere Darstellung der Zahnform und der Präparationsgrenzen. Im dargestellten Fall konnte der zu versorgende Zahn damit präzise angezeigt werden (Abb. 2). Nachteil des Rotationscans ist, dass bau-

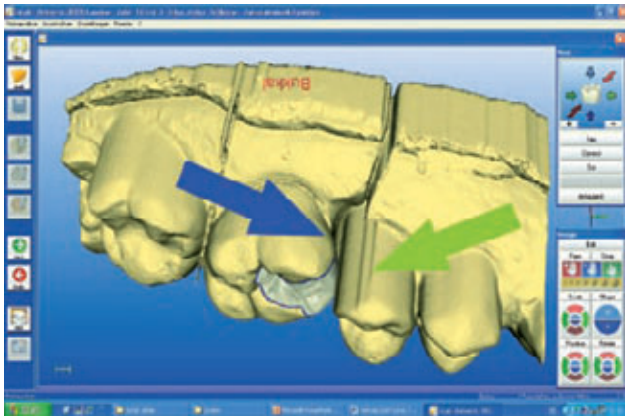


Abb. 2

chige und überlappende Nachbarzähne aufgrund des Zusammenrechnens verschiedener Bilder (Korrelation) fehlerhaft dargestellt werden. Da es sich hierbei lediglich um einen fehlerhaften Kontaktpunkt handelt, wird die scanbedingte Ungenauigkeit jedoch in Kauf genommen und manuell bearbeitet.

Zur Auswahl stehende Keramikblöcke

Zum Ausschleifen der Restauration sind Feinstruktur-Feldspatkeramik-Blöcke (SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O ... u. a.) VITABLOCS Mark II, VITABLOCS TriLuxe und VITABLOCS TriLuxe forte (VITA Zahnfabrik, D-Bad Säckingen) sowie CEREC Blocs (Sirona Dental Systems) indiziert. Diese sind in der Zusammensetzung mit den VITA-Blöcken identisch und unterscheiden sich nur durch eine zusätzliche Farbbezeichnung. Die VITABLOCS werden in den Farben des VITA SYSTEM 3D-MASTER sowie in den Farben des VITAPAN classical erhältlich. Eine weitere Materialvariante sind die IPS Empress CAD Blöcke. Hierbei handelt es sich um eine leuzitverstärkte Glaskeramik (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , CaO), die als HT (High Translucency), LT (Low Translucency) und Multi von Ivoclar Vivadent (FL-Schaan) in den Chromascop-Farbgruppen und in den gängigsten A-D Farben sowie vier Bleach BL Farben angeboten werden.

Bei genauer Betrachtung der Zusammensetzung der Inhaltsstoffe der genannten Keramikblöcke lässt sich feststellen, dass die Hauptbestandteile nahezu identisch sind. Nur die Mengenanteile und die Zusatzstoffe ergeben die Unterschiede in der weiteren Verarbeitung. Diese beeinflussen den WAK-Wert und die Brenntemperaturen, so dass die Aufbrennkeramikmassen und die Blöcke der Hersteller VITA Zahnfabrik und Sirona Dental Systems einerseits und Ivoclar Vivadent andererseits nicht kompatibel sind. Die VITABLOCS werden mit der VITA VM 9 Keramikmasse bei ca. 925°C individualisiert. Der Glanzbrand erfolgt ohne Vakuum bei ca. 900°C bis 910°C . Die IPS Empress CAD Blocks erfordern einen Washbrand mit Pasten bei 840°C . Der Schneidebrand erfolgt bei ca. 830°C und der Glanzbrand mit Vakuum bei ca. 790°C .

Die Gemeinsamkeiten der Blöcke sind:

- Chamäleoneffekt
- Indikation: Einzelzahnrestauration
- anstatt eines Glasurbrandes kann mit Silikon- und Gummipolierern oder Polierpasten poliert werden
- Ätzen der Restauration vor dem Eingliedern.

Darstellung eines Patientenfalls

Die Patientin hatte eine okklusale-bukkale Amalgamfüllung auf Zahn 46, die durch ein vollkeramisches Inlay ersetzt werden sollte (Abb. 3).



Abb. 3: Ausgangssituation mit Amalgamfüllung auf Zahn 46 (Quelle: Drs. Theo Nelis, D-Übach-Palenberg).

In der zahnärztlichen Praxis wird zunächst die Zahnfarbe bestimmt. Der Zahn wird für das Inlay



Abb. 4 und 5: Inlaypräparation und Abdruck (Quelle: Drs. Theo Nelis, D-Übach-Palenberg).

präpariert (Abb. 4) und ein Abdruck mit der Abformmasse AFFINIS PRECIOUS® (Coltène/Whaledent, D-Langenau) genommen (Abb. 5).

Für das anschließende Ausgießen im Labor werden Pinbasisplatten (Dentona, D-Dortmund) verwendet, die zur Isolierung mit dem Trennmittel optibase (Dentona) versehen werden. Der Isolierfilm muss ausgeschlagen werden und anschließend ohne Druckluft trocknen. Danach wird der vom Zahnarzt gelieferte Silikonabdruck begradigt, zudem müssen Hilfslinien zum Aufsetzen auf die Pinbasisplatte angezeichnet werden. Nun wird der Abdruck mit dem scanbaren Gips CAM-base® (Dentona) ausgegossen und auf die vorbereitete Platte gesetzt. Nach ca. 30 Minuten ist der Gips abgebunden und kann entformt und beschliffen werden. Von dem Präparationsabdruck werden mit Superhartgips Kontrollmodelle gefertigt, anhand derer später das geschliffene Inlay aufgesetzt und überprüft werden kann. Der hier verwendete volljustierbare Arcon-Artikulator artex® cr (Amann Girrbach, D-Pforzheim) ist mit einem einstellbaren Inzisalteller ausgestattet.

Mit StoneBite (Dreve Dentamid, D-Unna), einem scanbaren Bissregistriermaterial, wird der Quetschbiss für das Einscannen des Antagonisten erstellt. Anschließend wird das Sägemodell in einzelne Segmente geteilt sowie die Bisslage des präparierten Stumpfes und beider Nachbarzähne anhand der vorhandenen Schliiffacetten überprüft (Abb. 6). Dadurch lassen



Abb. 6: Überprüfen des Modells anhand der Schliiffacetten.

sich eventuelle Ungenauigkeiten im Abdruck, die durch das Öffnen des Kiefers bei der Abdrucknahme entstehen können, kontrollieren. Falls die Schliiffacetten nicht übereinstimmen, kann im Artikulator nachträglich eine Feinjustierung erfolgen.

Beginnend mit den Eckzähnen werden die Segmente einzeln vermessen, indem mit Hilfe des verstellbaren Inzisaltellers der Wert der Lateralbewegung ermittelt wird. Der festgestellte Winkel der Höckerneigung wird anschließend in das Softwareprogramm Cognito Sequence (Deutsches Institut für Funktionsdiagnostik und -therapie, DIFFD, D-Versmold) eingegeben, eine Berechnungsformel zur Erkennung und Vermeidung von Scherkraftbelastung, Hyperbalancen, Eckzahndominanz und der sequentiellen Führung (Abb. 7). Die so ermittelten optimalen Werte werden auf den Inzisalteller übertragen.

Nun wird der Inlaystumpf auf die Pinbasisplatte aufgesetzt und der Bewegungsablauf im Artikulator überprüft. Das Bewegungsmuster wird mit dem scanbaren Registratrtäger dento-bite 2I FGP (Dentona, D-Dortmund) übertragen. Dazu wird das Material auf ca. 50° C erwärmt und auf den Sägestumpf gesetzt, anschließend werden die eingegebenen Bewe-



Abb. 7

gungsabläufe im Artikulator nachgestellt. Dabei darf sich der Inzisalstift nicht vom Inzisalteller abheben. Nach dem Erkalten des Materials liegt ein Registrat mit den errechneten Winkelwerten für die Höckerneigung des Vollkeramik-Inlays vor (Abb. 8).

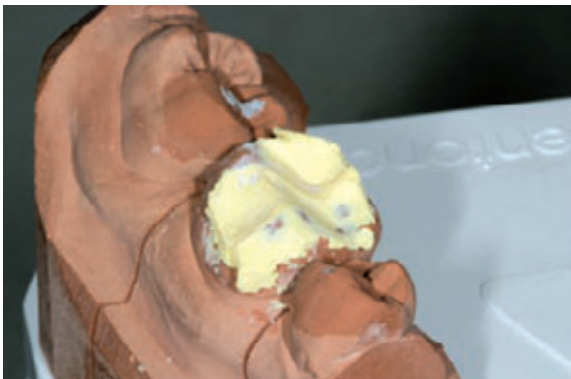


Abb. 8: Registrat mit dento-bite 21 FGP (Dentona, D-Dortmund).

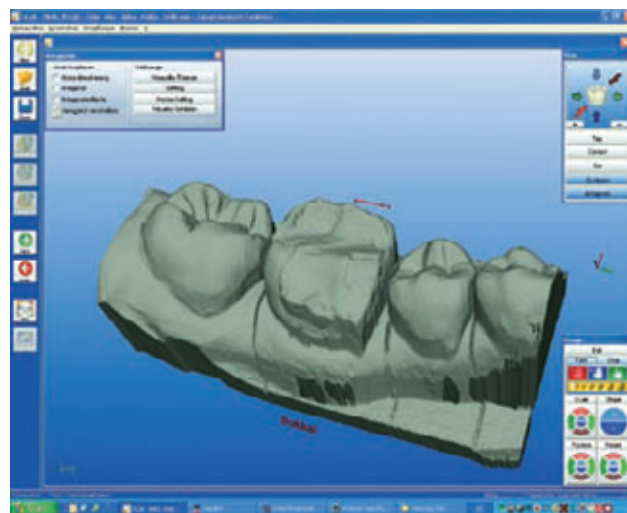
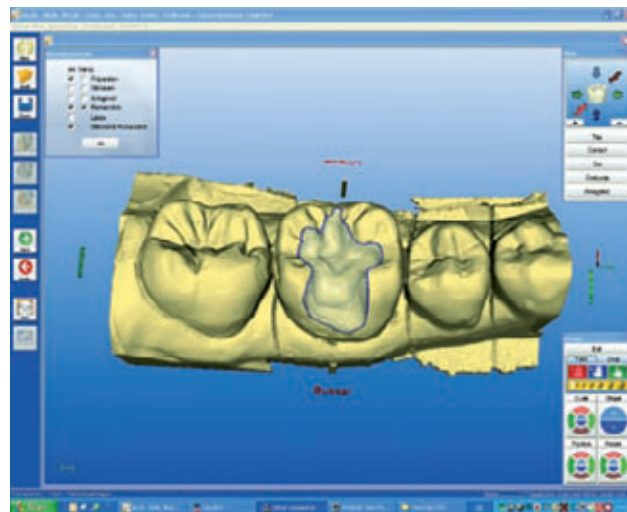


Abb. 9 und 10: Kontrolle des fertigen Modells am Bildschirm mittels CEREC-Software Version 3.0.

Nach dieser Vorbereitung wird das Sägemodell, das Okklusions- und das Artikulationsregistrat mit dem inEos eingescannt. Das virtuelle 3D-Modell wird am Bildschirm überprüft. Das virtuelle Säge- und Antagonistenmodell wird getrimmt und nach Einzeichnen der Präparationsränder erstellt die Software (inLab 3D V3.00) basierend auf den eingegebenen Daten ein Inlay, welches ggf. mit den Form- und Korrekturwerkzeugen nachgearbeitet wird (Abb. 9). Grundsätzlich bestehen die Möglichkeiten, das Inlay virtuell zu reduzieren oder die Reduzierung anschließend manuell vorzunehmen. Im vorliegenden Patientenfall wird das geschliffene Inlay nachträglich manuell reduziert.

Spätestens jetzt muss entschieden werden, aus welchem der oben genannten Blöcke das Inlay ge-

schliffen wird. Mit der neuen Schleifeinheit inLab MC XL dauert der Schleifvorgang rund sieben Minuten. Anschließend wird das geschliffene Inlay auf das Kontrollmodell gesetzt, die Passung korrigiert und die Frühkontakte entfernt. Tipp: Zum Anzeichnen des Modells eignet sich ein Lippenstift ideal.

Auf dem Sägemodell werden nun die einzelnen Segmente zusammengesetzt und anschließend das Modell in den Artikulator eingespannt. Mit einer dünnen Artikulationsfolie werden Okklusion und Artikulation des Inlays überprüft (Abb. 11). Da die Reduktion nicht im Vorfeld mittels Software durchgeführt wurde, wird der Bereich, der mit Schneide- und Inzisalmassen aufgefüllt werden soll, nun manuell reduziert.



Abb. 11: Okklusionskontrolle mittels Artikulationsfolie.

Beim Schichten der Glaskeramik von Ivoclar Vivadent wird zunächst ein Washbrand mit neutralen oder eingefärbten Pasten bei ca. 840° C durchgeführt werden. Nach dem Abkühlen des Materials wird mit dem Aufbau der Schneide- und Inzisalmassen begonnen und evtl. ein zweiter Korrekturbrand durchgeführt werden. Da der Sinterungsbrand bei den industriell gefertigten Blöcken bei ca. 1075° C erfolgt, bleiben die Kanten des Inlays formstabil und scharfkantig. Das Ausarbeiten erfolgt mit feinen Diamanten und einer Turbine, da so weniger Druck auf die Schleifkörper ausgeübt wird. Vorteilhaft ist dabei das Arbeiten unter einem Mikroskop.

Nach dem Schichten der individuellen Form sowie einer eventuellen Korrektur nach Überprüfung der Artikulation, wird die Oberflächenstruktur der bukkalen Seite dem Restzahn angeglichen und das Inlay mit dem Dampfreiniger gereinigt. So vorbereitet kann der Glanzbrand unter Vakuum bei 790° C erfolgen und gegebenenfalls nochmals farblich individualisiert werden.

Für die Individualisierung der VITABLOCS wird das VITA VM 9-Sortiment verwendet, mit dem auch die Zirkondioxid-Blöcke VITA In-Ceram YZ verblendet werden (Abb. 12). Zum Unterstreichen und Herausstellen von Farbanomalien besteht die Möglichkeit mit den VITA Interno-Farben individuelle Charakterisierungen einzuarbeiten. Diese werden gemalt und fixiert oder mit Dentin-, Schneide- und Transpamasen vermischt. Mit VITA SHADING PASTE kann die Restauration weiter charakterisiert werden. Vor dem Auftrag der Keramikmasse muss das Gerüst mit Modellierflüssigkeit benetzt werden, um einen sicheren



Abb. 12: Nachschichten des TriLux forte Inlays mit VM 9-Keramikmassen.

Verbund zu erreichen. Ansonsten besteht die Gefahr des Abhebens der Aufbrennkeramik von der Basisstruktur.

Die Brenntemperatur liegt bei 925° C. Zum Brennen wird ein Keramik- oder Wabenträger verwendet, auf dem eine dünne Schicht Brennwatte platziert wird. Um ein Abheben der Keramikmassen vom Gerüst zu verhindern, wird diese vorgetrocknet. Erfahrungsgemäß erziele ich bessere Ergebnisse, wenn die von VITA empfohlene Brandführung für das Inlay um ca. 20° C erhöht wird, da der Brennuntersatz die Wärme zum Teil absorbiert. Der Sinterungsbrand der Blöcke in der VITA Zahnfabrik liegt bei ca. 1100° C, sodass genügend Spielraum bei der Brandführung besteht. Die scharfkantigen Ränder der Restauration bleiben auch bei den VITABLOCS erhalten. Die weitere Vorgehensweise entspricht exakt der bereits beschriebenen unter Einsatz der Keramik von Ivoclar Vivadent: Die Okklusion und Artikulation wird überprüft und ggf. eingeschliffen. Es verbleibt nur der Inlaystumpf auf der Pinbasisplatte.

Anschließend erfolgt der Glanzbrand, der entweder mit VITA Akzent finishing agent und / oder Malfarbe, bzw. mit der Glasurmasse durchgeführt wird. Achtung: Falls das Farbmateriale zu satt oder zu flüssig aufgetragen wird, kann es zu Schlierenbildung kommen. Der Glanzbrand des Inlays aus VITA TriLux forte kann ohne Vakuum erfolgen, der Glanzgrad des Inlays kann durch Polieren an die Oberflächenbeschaffenheit der Nachbarzähne angepasst werden. Vor Weitergabe der Restauration zur Einprobe erfolgt eine abschließende Überprüfung der Passung.



Abb. 13: Überprüfen des Inlays.

Zum Eingliedern des Inlays wird das lichthärtende Befestigungskomposit Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent, FL-Schaan) verwendet. Mit den sieben verschiedenen farbigen Try-in Pasten, einem Glycerolgemisch das auf die Farbe des Komposites abgestimmt ist, wird die Farbe und der Sitz des Inlays im Mund überprüft (Abb. 14). Gegebenenfalls wird durch Auswahl eines helleren oder dunkleren Komposites die Farbe angepasst.



Abb. 14: Einprobe mit Try-in Pasten (Quelle: Drs. Theo Nelis, D-Übach-Palenberg).



Abb. 15: Eingegliedertes Inlay (Quelle: Drs. Theo Nelis, D-Übach-Palenberg).

Das Ätzen der Restauration ist unbedingt für einen sicheren Verbund erforderlich und sollte erst unmittelbar vor dem Eingliedern erfolgen. Nach dem Aushärten des Befestigungsmaterials werden die Überschüsse entfernt und die Ränder nachpoliert. Zum Abschluss wird die Passung nochmals in situ kontrolliert (Abb. 15).

Fazit

Sicherlich besteht aufgrund der von Dentalunternehmen zur Verfügung gestellten Materialien die Möglichkeit, ein Inlay mit geringem Aufwand nahezu rein maschinell herzustellen, indem dieses nur ausgeschliffen, eingepasst und poliert / glasiert wird. Aber ebenso besteht die Möglichkeit, das Inlay als Gerüst anzusehen und es anschließend mit entsprechenden Keramikmassen hochwertig zu individualisieren. Offensichtlich ist auch, dass dies mit einem erhöhten Aufwand verbunden ist. Die Dokumentation dieses Patientenfalles soll aufzeigen, dass es sich bei einem „modifizierten inLab-Inlay“ um weit mehr handelt als um ein „maschinell gefertigtes Inlay“, das natürlich mit entsprechenden Kosten honoriert werden muss. ■

ZTM Wolfgang Sokalla
Geilenkirchen,
Deutschland



- 1970-1974 Ausbildung zum Zahntechniker in Duisburg
- 1985 Abschluss zum Zahntechnikermeister in Köln
- seit 1985 eigenes Dentallabor in Geilenkirchen
- CEREC-Anwender seit 2003
- Mitglied in zahlreichen Arbeitskreisen wie beispielsweise VITA In-Ceram Professionals

Kontakt
dentallabor@ssk-dentaltechnik.de