

Virtual® CADbite Registration



Wissenschaftliche Dokumentation

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Abformmaterialien..... | 3 |
| 2. | Bissregistrierung..... | 3 |
| 3. | Bissregistrierung für CAD/CAM-Verfahren | 4 |
| 4. | Virtual CADbite Registration | 4 |
| 5. | Technische Daten..... | 5 |
| 6. | Eigenschaften von Virtual CADbite Registration | 6 |
| 6.1 | Scannbarkeit..... | 6 |
| 6.2 | Härte | 7 |
| 6.3 | Verarbeitungs- und Aushärtungszeit..... | 7 |
| 6.4 | Zugfestigkeit..... | 8 |
| 7. | Klinik..... | 11 |
| 8. | Klinische Erfahrung mit Virtual..... | 12 |
| 9. | Biokompatibilität | 12 |

1. Abformmaterialien

Bei der Herstellung von indirektem Zahnersatz ist eine höchst akkurate Abformung der Situation im Patientenmund unbedingt notwendig. Sie hängt zum einen von der Erfahrung und dem Können des behandelnden Arztes ab, zum anderen aber auch von den Eigenschaften des verwendeten Abformmaterials. An dieses werden hohe Anforderungen bezüglich Detailwiedergabe, Zugfestigkeit und Stabilität gestellt.

Es gibt verschiedene Materialien, die für Abformungen genutzt werden können, darunter Hydrokolloide, wie Alginate, Polysulfide, Polyether und Silikone. Vinylpolysiloxane gehören zu den Additions-vernetzenden Silikonen. Diese zeichnen sich gegenüber anderen Materialien durch eine ganze Reihe von Vorteilen aus. Das sind unter anderem

- hohe Präzision
- präzise Wiedergabe auch feinsten Details
- hohe Zugfestigkeit
- schnelle Rückstellung nach Deformation
- neutraler Geschmack und Geruch
- Unempfindlichkeit gegenüber Desinfektionslösungen
- Einstellbarkeit verschiedener Viskositäten
- Einstellbarkeit der Abbindezeiten

Die Abformungen müssen ohne Dimensionsänderung aus dem Mund entfernt werden und dem zahntechnischen Labor zugestellt werden. Dort wird aus diesem Negativ ein Gipsabdruck erstellt. Welche Gipse kompatibel mit dem Abformmaterial sind, muss in der Gebrauchsinformation explizit empfohlen werden.

2. Bissregistrierung

Bissregistrare werden erstellt, um die Relation von Unter- zu Oberkiefer zu bestimmen. Mit Hilfe der Bissregistrare lässt sich ein optimaler Zahnersatz mit harmonisierter Okklusion und Artikulation fertigen. Für die Bestimmung der Kieferrelation wurden und werden Okklusionsschlüssel oder Okklusionsplatten aus Bisswachs verwendet. Bei diesem Wachs kommt es darauf an, dass es unter Mundbedingungen plastisch verformbar ist und bei Raumtemperatur ausserhalb des Mundes formstabil bleibt. Idealerweise wird das Wachs vor der Abformung leicht angewärmt.

Anstatt mit Wachsen, die weniger formstabil sind, können Bissregistrare auch auf der Basis von A-Silikonen hergestellt werden. Diese Materialien besitzen die oben genannten Vorteile.

3. Bissregistrierung für CAD/CAM-Verfahren

Neben der konventionellen Abformung zur Erstellung eines Gipsmodells, gibt es die digitale Abformung für die Computer-gesteuerte Herstellung (CAD/CAM) von Zahnrestorationen. Die Abformung mittels eines Scanners oder einer Kamera erfolgt vom Gipsmodell (labside) oder direkt im Mund (chairside). Für die antagonistische Okklusionskontrolle ist ein Abdruck zur Bissregistrierung notwendig. Wenn dieser Abdruck direkt (ohne Verwendung von Contrast Spray) vom Scanner oder der Kamera aufgenommen werden kann, spart sich der Zahnarzt erstens Zeit und zweitens wird eine weitere Fehlerquelle vermieden. Beispiele scannbarer Bissregistrierungsmaterialien gibt es von Dreve als StoneBite Scan, von R-dental als Metal-Bite oder Kanibite Scan von Kaniedenta. Sie sind alle auf der Basis von Vinylpolysiloxanen.

4. Virtual CADbite Registration

Virtual CADbite ist ein Bissregistrierungsmaterial auf der Basis eines Additions-vernetzenden Polysiloxans (Vinylpolysiloxan). Da es Füller enthält, die das Polymer opaker machen und eine Lichtstreuung verhindern, lassen sich diese Bissregistrare direkt mit einem Laserscanner erfassen und für die Computerberechnung der Okklusion der zu bearbeitenden Restauration verwenden.

Virtual CADbite ist mit einem Laserscanner der Firma Sirona optimal einsetzbar. Weitere Vorteile sind seine schnelle Aushärtungszeit, seine hohe Festigkeit und die exakte Detailwiedergabe.



Fig.1: Virtual CADbite Registration

5. Technische Daten

| <u>Standard - Zusammensetzung</u> | (in Gew.-%) |
|--|--------------------|
| Vinylpolysiloxan | 20 - 30 |
| Methylhydrogensiloxan | 5 - 10 |
| Platinkomplex | 0.01 - 0.05 |
| Siliziumdioxid | 40 - 50 |
| Pigment | 10 - 20 |
| Lebensmittelfarbe / Aroma | 0.1 - 0.5 |

Physikalische Eigenschaften

| | |
|--|--------------|
| Verarbeitungszeit nach Mischen bei 23 °C | max. 30 sek. |
| Mindestverweildauer im Mund | min. 45 sek. |
| Detailwiedergabe | 2 µm |
| Shore D Härte (1 h nach Aushärtung) | 32 ± 3 |

6. Eigenschaften von Virtual CADbite Registration

Um die Eignung von Virtual CADbite für die Bisregistrierung zu testen, wurde das Material im Vergleich zu anderen bereits bewährten Materialien getestet.

6.1 Scannbarkeit

Beim Scannen des herkömmlichen Bisregistrats konnte keine verwendbare digitale Aufnahme erhalten werden. Erst nach Pudern mit dem IPS Contrast Spray liess sich die Abformung zufriedenstellend scannen. Mit dem neuen Virtual CADbite kann man das gleiche in einem Schritt erhalten (Abb.2). Das Resultat ist ausserordentlich. Durch die verwendeten Pigmente wird der Scannlaserstrahl nicht gestreut und die Aufnahme ist scharf und detailgetreu.

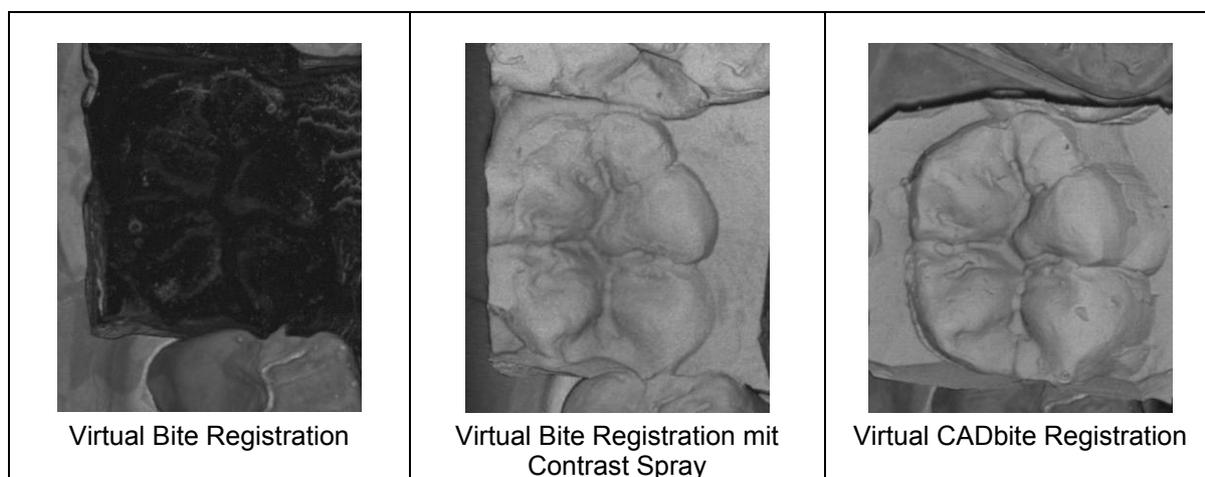


Abb.2: Scanaufnahmen von Virtual Bite Registration ohne und mit Contrast Spray und Virtual CADbite Registration.

6.2 Härte

Als Härte wurde die Shore D Härte gemessen wie es für Zähelastomere üblich ist. Dabei wird bei 23°C eine Nadel mit abgestumpfter Spitze mit einer Anpresskraft von 50 N 15 s lang auf das polymerisierte Material gedrückt. Gemessen wird die Eindringtiefe, die in einer Skala von 0 bis 100 wiedergegeben wird, wobei 100 der grössten Härte entspricht.

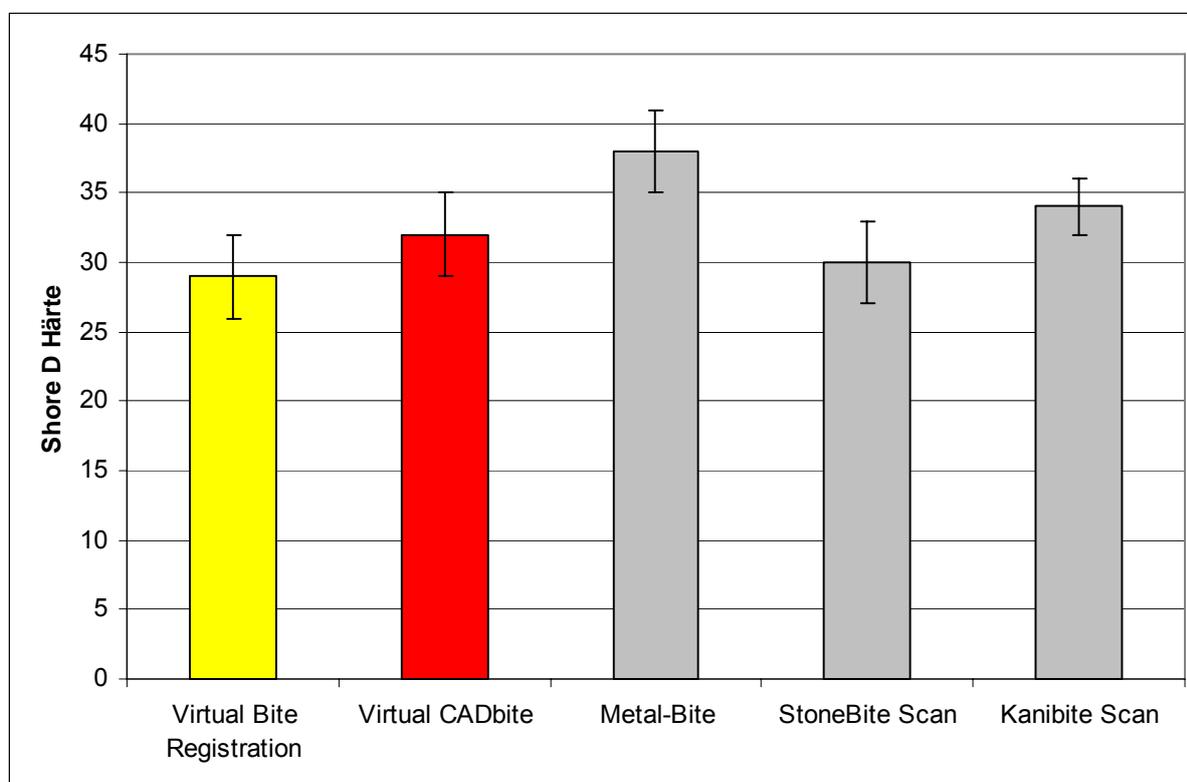


Abb.3: Shore D Härte verschiedener Bissregistrierungsmaterialien (F&E, Ivoclar Vivadent, 2007)

In dieser Gegenüberstellung besitzt Metal-Bite die grösste Härte. Alle anderen Materialien verhalten sich ungefähr gleich. Oftmals wird die Härte direkt mit der Dimensionsstabilität einer Probe unter Belastung gleich gestellt. Die klinische Erfahrung zeigt jedoch, dass sich alle Materialien gleich gut verhalten.

6.3 Verarbeitungs- und Aushärtungszeit

Verarbeitungs- und Aushärtungszeit werden mit einem oszillierenden Rheometer gemessen. Virtual CADbite wird direkt auf die Messplatte ausgedrückt. Die Verarbeitungszeit wird bei 23 °C und 35°C gemessen, die Aushärtungszeit bei 35°C. Dabei wird die durchschnittliche Temperatur berücksichtigt, die in der Mundhöhle auftritt.

| Product | Verarbeitungszeit (@23°C, ±5") | Verarbeitungszeit (@35°C, ±5") | Aushärtungszeit beginnend mit dem Start des Mischens (@35°C, ±5") |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Virtual Bite Registration | 50" | 28" | 86" |
| Virtual CADbite | 36" | 23" | 76" |

Tab. 1: Verarbeitungs- und Aushärtungszeiten von Virtual Bite Registration und Virtual CADbite (F&E, Ivoclar Vivadent, 2007)

Die Verarbeitungs- und Aushärtungszeiten von Virtual CADbite sind kürzer als die des bisherigen Virtual Registrierungsmaterials (Tab.1). Eine schnellere Aushärtungszeit hat den Vorteil, dass die Präzision der Abformung erhöht wird. Ausserdem verbessert sich der Patientenkomfort und somit die Akzeptanz gegenüber diesem Material. Eine noch kürzere Aushärtungszeit hätte aber den Nachteil, dass der Zahnarzt bei grösseren Restaurationen sehr schnell arbeiten muss.

6.4 Zugfestigkeit

Die Zugfestigkeit wird an Prüfkörpern ermittelt (siehe Abb.4), die in der Aufsicht an Hundeknochen erinnern. An beiden Seiten greifen Backen, die in einer Zugmaschine (Zwick) unter konstantem Zug (10 mm/min) belastet werden. Die Zugfestigkeit beschreibt die Kraft, die notwendig ist, um den Prüfkörper zu zerreißen. Ausserdem lassen sich noch Bruchdehnung und Zugmodul bestimmen.

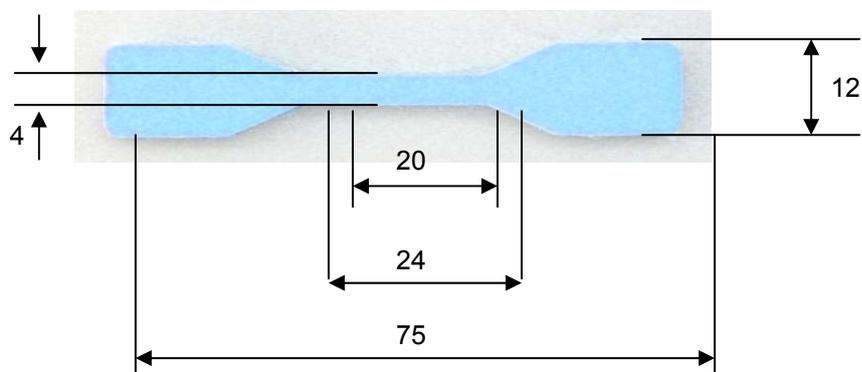


Abb. 4: Probenkörper für die Zugmessung

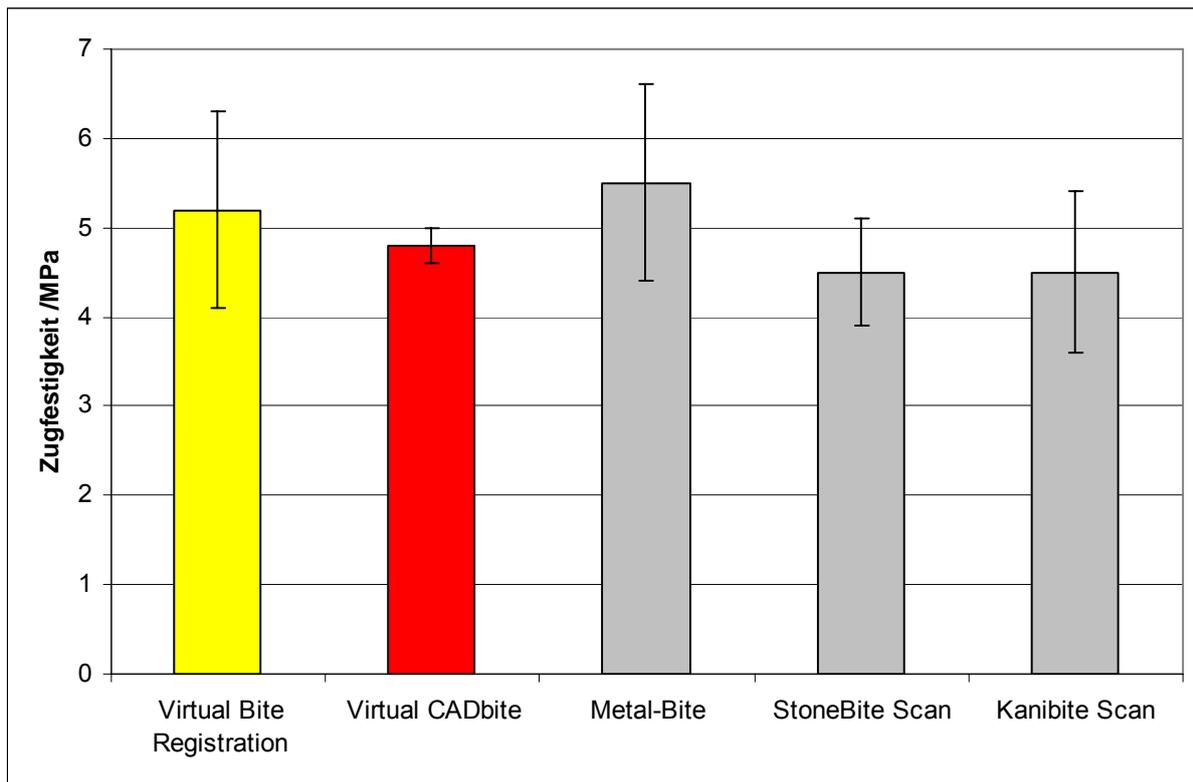


Abb. 5: Zugfestigkeiten verschiedener Bissregistrierungsmaterialien (F&E, Ivoclar Vivadent, 2007)

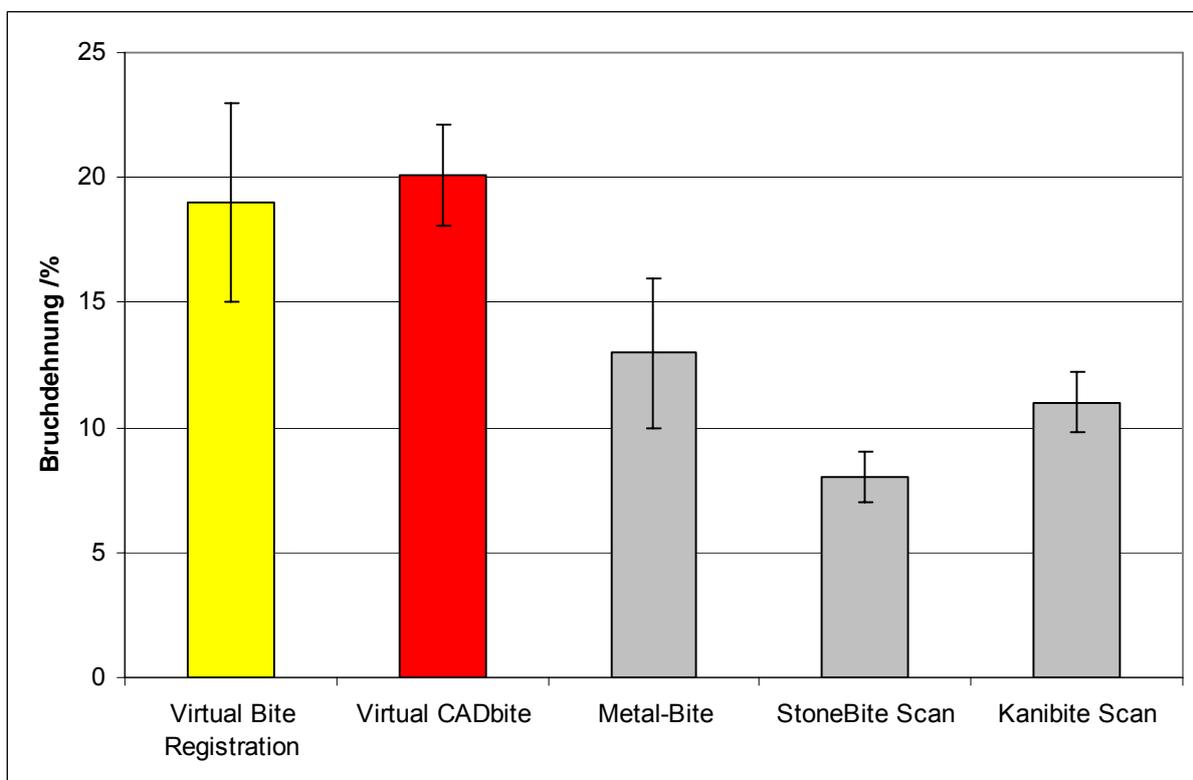


Abb. 6: Bruchdehnung von verschiedenen Bissregistrierungsmaterialien (F&E, Ivoclar Vivadent, 2007)

Es ist interessant zu sehen, dass die Zugfestigkeiten für alle getesteten Materialien im Bereich von 5 MPa ungefähr gleich sind. Die Werte für die Bruchdehnung liegen aber weiter auseinander. Die Bruchdehnung hängt eng mit der Bruchzähigkeit zusammen. Um zu

gewährleisten, dass ein Registrat oder eine Abformung zerstörungsfrei entnommen werden kann, ist ein hoher Wert für die Bruchdehnung günstig.

Tab. 2 gibt alle Zugwerte im Vergleich wieder. Das Zugmodul korreliert mit der Härte des Materials.

| Produkt | Zugfestigkeit (MPa) | Bruchdehnung (%) | Zugmodul (MPa) |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Virtual Bite Registration | 5.2 ± 1.1 | 19 ± 4 | 31 ± 1 |
| Virtual CADbite | 4.8 ± 0.5 | 23 ± 2 | 24 ± 1 |
| Metal-Bite | 5.5 ± 1.1 | 13 ± 3 | 49 ± 4 |
| StoneBite Scan | 4.5 ± 0.6 | 8 ± 1 | 59 ± 2 |
| Kanibite Scan | 4.5 ± 0.9 | 11 ± 1 | 45 ± 3 |

Tab. 2: Aus den Zugtests erhaltene Werte im Vergleich

7. Klinik

Der Umgang mit Virtual CADbite wurde in der internen Klinik von Ivoclar Vivadent getestet. In der Bilderserie Abb. 7 wird ein klinischer Fall vorgestellt. Bei einem Patienten waren die Zähne 46 und 47 mit Amalgam versorgt. Sie wiesen mittlerweile Sekundärkaries auf. Nach der Entfernung der defekten Füllung und einer vorläufigen Präparation erfolgt die Quetschbissnahme mit Virtual CADbite. Die Bestimmung des Gegenbisses ist in dem beschriebenen Fall besonders wichtig, weil die Bezahnung des Gegenkiefers irregulär ist. Der Antagonist ist nach palatinal verschoben.

Vor der fertigen Kavitätenpräparation wird ein Kofferdam gelegt um für die folgenden adhäsiven Arbeiten eine absolute Trockenlegung zu gewährleisten. Nun können die Unterschnitte versorgt und die Abdeckung der zentralen Dentinareale angelegt werden. Dazu wird die Kavität mit AdheSE konditioniert. Die Unterschnitte und die zentralen Dentinareale werden mit Tetric EvoFlow aufgefüllt. Die Aushärtung erfolgt mit der LED-Lampe bluephase im LOW Power Modus. Nach der Finierung der Kavitätenränder, dem Entfernen restlicher Verfärbungen und der Nachpräparation der rekonstruktiven Aufbaufüllung werden die betroffenen Zähne zur optischen Aufnahme mit IPS Contrast Spray gepudert. Es folgt das intraorale Scannen. Das bereits gefertigte Bissregistrar wird mit einem Skalpell zurecht geschnitten und auf die Präparation gesetzt. Für die optische Abformung bedarf es keiner Puderung.

Nun kann mit Hilfe der Cerec Software das Inlay digital modelliert und anschliessend aus IPS Empress CAD geschliffen werden.



Ausgangssituation: Amalgamfüllungen in den Molaren 46 und 47 mit Sekundärkaries



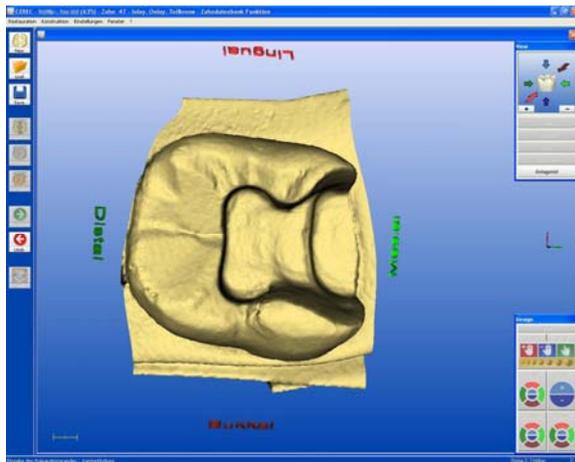
Quetschbissnahme mit Virtual CADbite



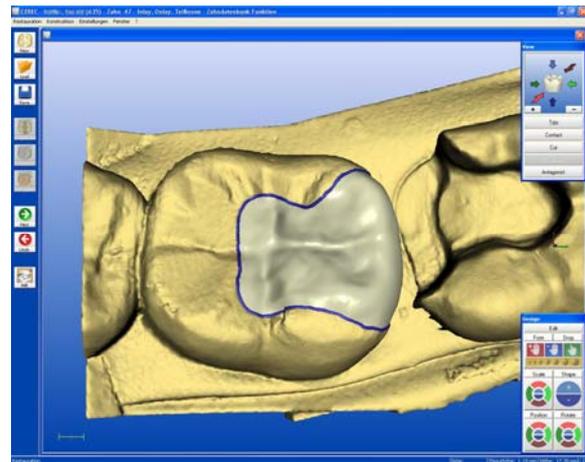
Situation nach der Kavitätenpräparation und vor der endgültigen Versorgung von Unterschnitten



Die fertige Präparation mit IPS Contrast Spray vor der optischen Abformung



Virtuelles Modell des Zahnes 47



Das fertig modellierte virtuelle Inlay

Abb. 7: Bilddokumentation eines klinischen Falls

8. Klinische Erfahrung mit Virtual

Virtual ist seit 2002 auf dem Markt und hat sich als präzises Abformmaterial bewährt. Es verhält sich wie ein hydrophiles Material, das aber eine hervorragende Feuchtigkeitsverdrängung aufweist (siehe Wissenschaftliche Dokumentation "Virtual"). Das führt zu einer detailgetreuen Abformung. Das feine Minzearoma wird von den Patienten als wohltuend und beruhigend wahrgenommen.

9. Biokompatibilität

Polysiloxane gelten als chemisch inert und biokompatibel. Die einzelnen Komponenten wurden auf ihre zelltoxischen Eigenschaften hin untersucht. Dabei wurde nachgewiesen, dass die Materialien, die für Virtual verwendet werden, keinerlei Toxizität aufweisen. Somit kann bestätigt werden, dass Virtual und auch das Virtual CADbite weder für den Patienten noch für die Beschäftigten in Klinik und Labor ein gesundheitliches Risiko darstellt.

Diese Dokumentation enthält einen Überblick über interne und externe wissenschaftliche Daten ("Informationen"). Die Dokumentation und die Informationen sind allein für den internen Gebrauch von Ivoclar Vivadent und externen Ivoclar Vivadent-Partnern bestimmt. Sie sind für keinen anderen Verwendungszweck vorgesehen. Obwohl wir annehmen, dass die Informationen auf dem neuesten Stand sind, haben wir sie nicht alle überprüft und können und werden nicht für ihre Genauigkeit, ihren Wahrheitsgehalt oder ihre Zuverlässigkeit garantieren. Für den Gebrauch der Informationen wird keine Haftung übernommen, auch wenn wir gegenteilige Informationen erhalten. Der Gebrauch der Informationen geschieht auf eigenes Risiko. Sie werden Ihnen "wie erhalten" zur Verfügung gestellt, ohne explizite oder implizite Garantie betreffend Brauchbarkeit oder Eignung (ohne Einschränkung) für einen bestimmten Zweck.

Die Informationen werden kostenlos zur Verfügung gestellt und weder wir, noch eine mit uns verbundene Partei, können für etwaige direkte, indirekte, mittelbare oder spezifische Schäden (inklusive aber nicht ausschliesslich Schäden auf Grund von abhanden gekommener Information, Nutzungsausfall oder Kosten, welche aus dem Beschaffen von vergleichbare Informationen entstehen) noch für pönale Schadenersätze haftbar gemacht werden, welche auf Grund des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Informationen entstehen, selbst wenn wir oder unsere Vertreter über die Möglichkeit solcher Schäden informiert sind.

Ivoclar Vivadent AG
Forschung und Entwicklung
Wissenschaftlicher Dienst
Bendererstrasse 2
FL - 9494 Schaan
Liechtenstein

Inhalt: Dr. Thomas Völkel
Ausgabe: September 2007
