

SONDERDRUCK

Ausgabe 4/08 • April • 8. Jahrgang



*Dual-Arch-Abformtechnik für
CAD/CAM-Restaurationen*



Die halbseitige mundgeschlossene Doppelkieferabformung mit Einwegtrays aus Kunststoff in maximaler Interkuspitation (auch „Quetschbissabformung“, „Triple-Tray-Methode“) gehört in den USA zu den gebräuchlichsten Methoden zur Abformung von laborgefertigtem Zahnersatz (Abb. 1). Bei uns in Deutschland dagegen spielt das Verfahren noch eine sehr untergeordnete Rolle.

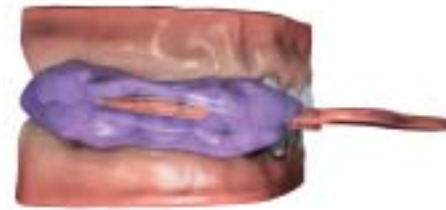


Abb. 1: Halbseitige Triple-Tray-Abformung.

Dual-Arch-Abformtechnik für CAD/CAM-Restaurationen

Autoren: Jan Hajtó, Uwe Pompl

Das Verfahren hat eine ganze Reihe an Vorteilen:

1. Rationelle Durchführung: Präparation und Antagonisten werden in einer Abformung erfasst.
2. Hinsichtlich der statischen Okklusion ist es – einen korrekten Schlussbiss vorausgesetzt – das präziseste aller Verfahren.¹⁻⁴ Zwei starre Gipsmodelle lassen sich niemals so zusammensetzen, dass sie tatsächlich die Mundsituation korrekt wiedergeben – das verhindert die Zahnbeweglichkeit, die Unterkieferverwindung und Modellfehler. Zwei antagonistische Zahnreihen aus Gips müssen immer radiert werden, um mit der tatsächlichen maximalen Interkuspitation im Mund übereinzustimmen. Praktikern ist das Phänomen, dass auf solchen Modellen gefertigte Einzelkronen oft erheblich zu hoch sein können, gut vertraut. Mithilfe von Quetschbissmodellen hergestellte Einzelversorgungen müssen dagegen in der statischen Okklusion nahezu nicht oder meist sogar überhaupt nicht eingeschliffen werden.
3. Das Verfahren ermöglicht eine sehr große Zeitersparnis gegenüber Vorabformung und Löffelherstellung bzw. Löffelabdämmung, Gesamtabformung, Gegenabformung und Registrat.⁵
4. Es wird halb so viel Material benötigt wie bei Gesamtabformungen.⁵
5. Das Vorgehen ist für den Patienten deutlich angenehmer als zwei Komplettabformungen.^{5,6}

In der Literatur finden sich eine Vielzahl von Anwenderberichten, die die Praktikabilität und Vorteile der Dual-Arch-Abformung beschreiben.^{4,7-14}

Bedeutung des Randspaltes

Den Vorteilen entgegen stehen allein Bedenken hinsichtlich einer möglicherweise geringeren Präzision. Der Stellenwert der Passgenauigkeit relativiert sich allerdings bei Keramik-



Abb. 2: Visuelle Kontrolle der korrekten Schlussbisslage intraoral auf der Gegenseite und im Frontzahnbereich.

lays und Onlays aus verschiedenen Gründen:

1. Die Cerec Literatur belegt, dass selbst Keramikinlays mit Randspalten von $308 \pm 95 \mu\text{m}$ (Cerec I) bzw. $207 \pm 63 \mu\text{m}$ (Cerec II) gute klinische Resultate aufwiesen.¹⁵⁻²¹
2. Vergleicht man indirekte Keramikrestaurationen, die adhäsiv mit Komposit eingesetzt werden, mit direkten Kompositfüllungen, die als lege artis-Versorgung gelten, dann spielt die Frage, ob eine Klebefuge 50 oder 200 Mikrometer betragen darf, eine eher untergeordnete Rolle.

3. Die bei Keramikinlays indizierte Adhäsivtechnik ist evident nicht so sehr „präzisions-sensitiv“, sondern vielmehr verarbeitungs-sensitiv, feuchtigkeits-sensitiv und substrat(= Zahn)sensitiv.

Dennoch bietet eine passgenaue Restauration deutliche Vorteile. Eine gute Passung ermöglicht eine zuverlässige und eindeutige Positionierung sowie eine einfache Überschussentfernung ohne unbeabsichtigte Kompositunterschüsse bei der adhäsiv-



Abb. 3: Visuelle Kontrolle des korrekten maximalen Schlussbisses nach Entnahme im Gegenlicht.

ven Zementierung. Daher ist eine möglichst hohe Präzision auf jeden Fall anzustreben. In der Literatur werden keine einheitlichen Randspaltgrößen bei der Befestigung von adhäsiven Restaurationen angegeben, die als klinisch akzeptabel angesehen werden.²²⁻²⁶ Aus eigener Erfahrung erscheinen bei adhäsiven Keramikrestaurationen ca. $120-150 \mu\text{m}$ Fuge am Rand als vertretbar, sofern ein hoch visköses Befestigungskomposit eingesetzt und fachgerecht verarbeitet wird.



Abb. 4a–d: a: Korrekter Schlussbiss; b: Triple-Tray-Abformung in korrektem Schlussbiss; c: Abformung; d: Korrekte digitale Scandaten.

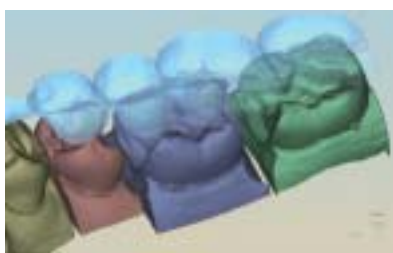


Abb. 5: Scandaten in der biodentis-Modelliersoftware.

Genauigkeit der Abformungen

Die überwiegende Mehrzahl der In-vivo- und In-vitro-Studien zur Genauigkeit von Dual-Arch-Abformungen belegt, dass das Verfahren bei korrekter Anwendung hinreichend genaue Resultate liefert.^{2–6,28–35} Die dabei festgestellten Abweichungen zur Referenz lagen im Mittel bei durchschnittlich 25–70 µm bzw. unter 1 %. Es finden sich dabei keine eindeutigen Abhängigkeiten vom angewandten Abformverfahren (Doppelmisch- bzw. Korrekturabformung), der Shorehärte oder der Art des Materials (Silikon oder Polyäther).

Korrekte Anwendung

Wiederholt wird auch in der Literatur festgestellt, dass die Kunststofflöffel auf keinen Fall an irgendeiner Stelle durchgedrückt sein dür-

fen. Solche Abformungen sind im Zweifelsfall zu verwerfen. Dies ist auch der Grund für die niedrigen Seitenwangen bei den klassischen Triple-Tray- oder T-Loc-Trays. Wie bei jeder zahnärztlichen Methode ist in erster Linie ihre korrekte Anwendung entscheidend für den Erfolg. Bei der Anwendung der Triple-Tray-Methode sind daher folgende Punkte zu beachten: Die Löffel müssen immer vor der Abformung im Mund zur Kontrolle eines spannungsfreien Schlussbisses einprobiert werden. Wird eine alleinige geschlossene Abformung durchgeführt, so ist diese nur sinnvoll, wenn die Zahnreihen auch tatsächlich geschlossen werden können. Ob dies möglich ist, muss vorab geprüft werden. Dazu kann auf der nicht abgeformten Hälfte der Zahnreihen visuell kontrolliert werden, ob der Patient seine maximale Verzahnung einnehmen kann. Es sollte sowohl für den Oberkiefer als auch für den Unterkiefer ausreichend Abformmaterial auf den Löffel aufgebracht werden. Ein Würgereiz tritt bei halbseitiger Abformung so gut wie nie auf. Wird allerdings zu wenig Material verwendet, so kann dieses leichter wegfleßen und führt zu Verzügen. Der Patient wird instruiert, die Zunge möglichst wenig zu bewegen. In der eigenen Praxis wird ausschließlich das Doppelmischverfahren mit normalviskösem, aber relativ steif aushärtenden Materialien (z.B. Impregum, 3M

ESPE; Honigum, DMG) angewendet. Die Präparationen werden dabei wie bei der konventionellen Technik mit einer Applikationsspritze vorher umspritzt und das Material mit der Luft aus der Mehrfunktionsspritze verblasen, um die Oberflächen besser zu benetzen. Nach dem Schließen der Zahnreihen muss unbedingt auf der kontralateralen Seite visuell überprüft werden, ob die Zahnreihen im maximalen Vielpunktkontakt des Patienten stehen (Abb. 2). Die Patienten neigen grundsätzlich dazu, den Unterkiefer zu protrudieren oder auf die Seite der Abformung hin zu bewegen. Um sicherzugehen, empfiehlt es sich, die Patienten die korrekte Bisslage vor der Abformung einmal ohne Tray einnehmen zu lassen, und die Position entsprechend zu kontrollieren und sich einzuprägen. Als zusätzlichen Schritt zur Erhöhung der Sicherheit, dass der Patient „korrekt“ zugebissen hat, kann ein besonders charakteristisches Zahnpaar mit einer Farbmarkierung versehen werden, die bei habitueller geschlossener Zahnreihe einen durchgehenden Strich darstellt. Nach der Entnahme der Abformung wird diese gegen eine Lichtquelle gehalten und dahingehend geprüft, ob an den Kontaktpunkten das Material vollständig verdrängt wurde (Abb. 3). Sind an unpräparierten Zähnen keine Perforationen zu sehen, wurde mit Sicherheit nicht vollständig geschlossen.



Abb. 6a–d: a: Versetzte Okklusion; b: Triple-Tray-Abformung in falschem Schlussbiss; c: Abformung; d: Nicht zuordenbare digitale Scandaten. –

Abb. 7a–d: a: Korrekter Schlussbiss; b: Registrat auf Träger bei korrektem Schlussbiss; c: Registrat; d: Korrekte digitale Registratdaten.



Abb. 8a–c: a: Digitale 3-D-Daten der nicht korrekten Gebiss-Situation (rot) und des korrekten Registrates (grün); b: Softwareseitige Referenzierung der Datensätze mithilfe spezieller Algorithmen; c: Ergebnis: korrekt wiederhergestellte 3-D-Situation.



Abb. 9: Registrat: Auftragen des Kartuschen-Silikonmaterials auf einen T-Loc-Träger. Das Material wird beidseits auf das Vlies aufgetragen.

CAVE: Trotz vorhandener Perforationen kann dennoch falsch geschlossen worden sein (z. B. lateral versetzt). Bei Einwegtrays aus Kunststoff sind solche zu bevorzugen, die an der Innenseite ausreichende Retentionen aufweisen, damit sich das Abformmaterial nicht vom Löffel löst (z. B. Triple-Tray, Premiere).

Triple-Tray-Abformungen

Das mundgeschlossene Abformverfahren eignet sich insbesondere für bestimmte CAD/CAM-Verfahren, wie z. B. der zentralen Produktion von Restaurationen der Firma biodentis. Da in dieser Abformung alle notwendigen Informationen über Präparation, Antagonisten und Nachbarzähne in statischer Okklusion enthalten sind, kann auf sehr rationelle Weise ein digitaler Datensatz aller notwendigen Unterlagen gewonnen werden (Abb. 4). Solche Daten erlauben die Herstellung passgenauer CAD/CAM-modellierter und -gefertigter vollkeramischer Restaurationen (Abb. 5).



Abb. 10: Bissregistrat auf Triple-Tray in korrekter Schlussbisslage intraoral. Die Bisslage kann zuverlässig auf der kontralateralen Seite kontrolliert werden.

Eine häufige Fehlerquelle bei mundgeschlossener Abformung ist ein seitenversetzter oder unvollständiger Schlussbiss. Gründe dafür können enge anatomische Verhältnisse, Auflösung von Stützzonen oder eine versehentliche Fehlpositionierung durch den Patienten sein. Manche Patienten neigen dazu, wie bereits erwähnt, ihren Unterkiefer beim Einbringen des Löffels auf die Seite der Abformung zu verlagern oder zu protrudieren. Hinzu kommt, dass eine Lokalanästhesie es dem Patienten deutlich erschwert, die richtige Position zu erspüren. Die Abformung in einer solcherart falschen Position kann nach der Digitalisierung heute noch nicht per Software zuverlässig korrigiert werden – in vielen Fällen ist daher keine ausreichend eindeutige Zuordnung der Verzahnung möglich. Der digitale Workflow erlaubt allerdings eine einfache und sichere nachträgliche virtuelle Zuordnung der Bisslage im Fertigungszentrum mittels eines zusätzlich digitalisierten korrekten Registrates (Abb. 7, 8).

Hierfür muss ein solches Registrat allerdings folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Es sollte auf einem Bissträger (z. B. Triple-Tray) angefertigt werden. Dies erlaubt ein unkompliziertes Einspannen in den 3-D-Scanner (Abb. 9).
2. Alle üblichen Silikonregistratmaterialien sind scanbar. Eine hohe Shorehärte hat sich aus Stabilitätsgründen als vorteilhaft erwiesen. Bewährt haben sich selbstmi-



Abb. 11: Silikonregistrat in maximalem Schlussbiss. Auch hier müssen im Gegenlicht die durchgedrückten okklusalen Kontaktpunkte kontrolliert werden.

schende Kartuschensysteme (z. B. Futar D, Kettenbach; granit D45, Müller Omicron; O-Bite, DMG). Wachsbitse können dagegen nicht zuverlässig digitalisiert werden.

3. Für eine exakte digitale Referenzierung der Präparationsdaten mit dem Registrat müssen ausreichend korrespondierende identische Flächen vorhanden sein. Daher sollte für eine Registratabformung eine ausreichende Menge Material verwendet werden, sodass alle Zähne bis zur Gingiva erfasst werden.
4. Das Material muss beidseits auf den Träger aufgetragen werden. Eine solche Registratabformung kann sowohl vor, während oder nach der Präparation angefertigt werden. Zweckmäßigerweise erfolgt die Bissnahme jedoch noch vor der Anästhesie und Präparation. Entscheidend ist das sichere Schließen im maximalen Kontaktpunkt.

Fazit

Es empfiehlt sich, bei der biodentis-Methode generell zur Sicherheit immer ein zusätzliches Bissregistrat anzufertigen. Dies gewährleistet zuverlässig okklusal sehr passgenaue Restaurationen.

Eine Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

kontakt

biodentis GmbH
 Kreuzstraße 5
 04103 Leipzig
 Tel.: 03 41/35 52 73-0
 Fax: 03 41/35 52 73-30
 E-Mail: info@biodentis.com
 www.biodentis.com