

Digitale vs. konventionelle Abformung

ANWENDERBERICHT Passgenaue und ohne weitere Korrekturen einsetzbare Restaurationen sind das Ziel unserer täglichen Arbeit in der Praxis. Voraussetzung hierfür sind exakte Abformungen der Präparation und der Gebissituation. Abhängig von der klinischen Situation kann die Abformung heute digital oder konventionell erfolgen.



Abb. 1: Digitale Abformung.

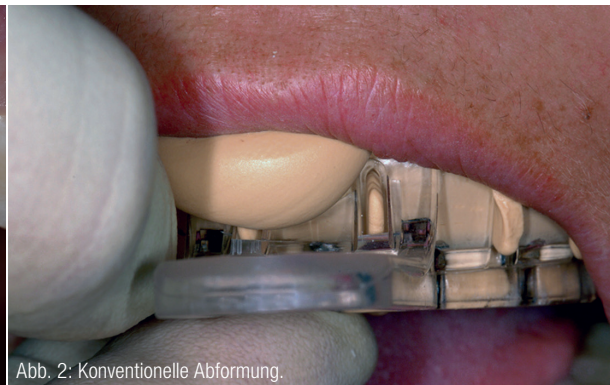


Abb. 2: Konventionelle Abformung.

Beide Methoden führen bei korrektem Einsatz zu vorhersagbaren Ergebnissen. In vielen Situationen ist die digitale Abformung der konventionellen überlegen, da mögliche Fehlerquellen im Arbeitsablauf eliminiert werden. Während die optischen Abformsysteme zu einer Standardisierung und zur unmittelbaren Kontrolle des Präparationsergebnisses und der Abformqualität beitragen, gilt sowohl für die konventionelle als auch für die optische Abformung, dass nur die Strukturen erfasst werden können, die auch für das Auge sichtbar dargestellt sind. Die optische Abformung kann konventionelle Abformtechniken noch nicht vollständig ersetzen. Vor allem

im Bereich der abnehmbaren und der Implantatprothetik sind konventionelle Abformungen (noch) im Vorteil, lassen sich aber auch hier mit digitalen Techniken kombinieren (Abb. 1, 2 und 4).

Einleitung

Ohne die Abformung wäre unsere heutige Arbeitsweise nicht möglich. Seit Jahrzehnten hat sich an der Abformungstechnik aber nicht viel verändert, lediglich die Abformmaterialien wurden weiterentwickelt sowie die Handmischung mehrheitlich durch die automatischen Mischsysteme, z.B. von MIXPAC™, ersetzt. Erst in den

1980er-Jahren wurde die digitale Abformung in Form eines intraoralen optischen Scans eingeführt. Mittlerweile ist die Technik so weit, dass sie bei einer Vielzahl von Indikationen eingesetzt werden kann. Intraorale Scanner sind auf dem Vormarsch, trotzdem nutzen weniger als zehn Prozent der Zahnärzte digitale Systeme zur intraoralen Abformung. Die konventionelle Abformung gehört immer noch zum Praxisalltag und wird oft auch an die Zahnmedizinischen Fachangestellten delegiert. Intraoralscanner einzuführen und zu etablieren bedeutet zunächst Einarbeitung, Aufwand und Kosten. Im Gegensatz zur Zahnarztpraxis sind digitale Technologien im Dentallabor schon fast Standard. Bei der Präparation für konventionelle oder digitale Abformungen ist es erforderlich, dass der Zahnarzt die gleiche Sorgfalt an den Tag legt. Nur so können die erfassten Daten in eine passgenaue Restauration umgewandelt werden (Abb. 4).

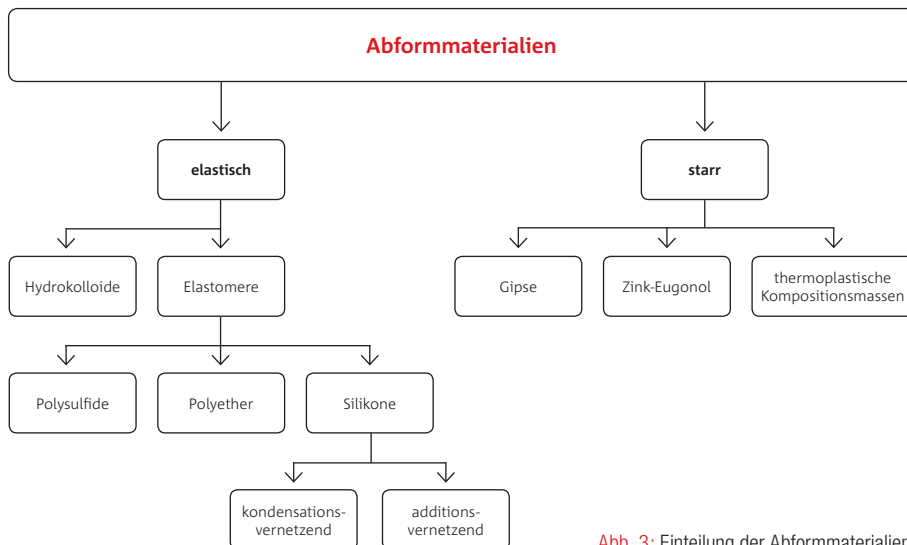


Abb. 3: Einteilung der Abformmaterialien.



Abb. 4: Präparation.

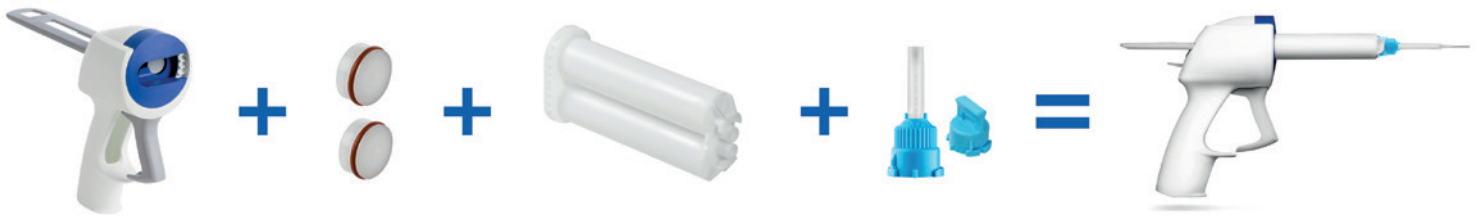


Abb. 5: Gesamtes System von MIXPAC™.

Konventioneller Workflow

Heute stehen dem Zahnarzt Mischgeräte oder Doppelkammersysteme zur Verarbeitung diverser Materialien zur Verfügung. Die hierbei verwendeten Mischkanülen spielen sowohl bei der homogenen Mischung als auch bei der effizienten und präzisen Anwendung eine entscheidende Rolle. Moderne Systeme wie das MIXPAC-System (S-Dispenser II, Kartusche, T-Mixer, Intraoral Tip) sind ein aufeinander abgestimmtes, leicht und präzise anzuwendendes Hilfsmittel, um die Verarbeitung der Abformmaterialien in unterschiedlicher Viskosität zu vereinfachen (Abb. 5).

Die Auswahl der Abformlöffel ist für eine erfolgreiche Abformung mit entschei-

dend. Hierfür ist für ein kontrolliertes und einfaches Auftragen die 380-ml-Hartkartusche von MIXPAC optimal (Abb. 6). Steife konfektionierte oder individuelle Löffel sollten bevorzugt verwendet werden, um Verzüge zu vermeiden. Wenn Löffel und Abformmaterial nicht ähnlich steif sind, kann die Präzision ebenfalls beeinträchtigt werden. Bei Polyether und Vinyl Polysiloxan-Materialien muss der Löffel zusätzlich mit einem Adhäsiv beschichtet werden, um die Haftung zwischen Löffel und Material zu verbessern. Perforierte Löffel können diesen Verbund verstärken.

Abformungen werden selten sofort weiterverarbeitet. Alginate sollten sofort ausgegossen werden, Polyether und Vinyl Polysiloxane lassen sich über einen gewissen Zeitraum lagern, können sich dabei aber auch verziehen. Bei der Modellherstellung können durch falsche Handhabung der Gipse auch Fehler entstehen, die eine Neuanfertigung der Abformung erforderlich machen, was für den Patienten mit Unannehmlichkeiten verbunden ist und zusätzliche Kosten und Stuhlzeit nach sich zieht. Das Ergebnis der Präparation lässt sich meist erst auf dem Gipsmodell beurteilen. Der Desinfektion der Abformungen wird von Zahnärzten und Zahntechnikern oft zu wenig Beachtung geschenkt. Im Gegensatz zur digitalen Technik ermöglicht die konventionelle Technik ein Abformen untersichgehender und subgingivaler Bereiche. Dazu unterstützen z.B. die Intraoral Tips von Sulzer Mixpac das präzise Applizieren der Korrekturmateriale (Abb. 7 und 8).

Digitaler Workflow

Im Vergleich zur konventionellen Abformung und der anschließenden Modellherstellung bietet die direkte, intraorale Erfassung in Form eines digitalen Datensatzes eine Reihe von Vorteilen. Schon während oder unmittelbar nach dem Scan kann eine sofortige Analyse des digitalen Modells hinsichtlich dessen Qualität am Bildschirm erfolgen. Ein Scan kann im Gegensatz zu einer konventionellen Abformung selektiv, d.h. nur auf das fehlerbehaftete Areal begrenzt, wiederholt werden. Im Falle von aufwendigen Gesamtsanierungen bietet sich somit die Möglichkeit eines abschnittswisen Vorgehens in mehreren Sitzungen an. Intraorale Scanner sind leicht desinfizierbar und die entsprechenden Scanspitzen eventuell auch autoklavierbar oder als Einwegaufsätze verfügbar. Die zeitaufwendige Abformlöffelsäuberung und -desinfektion entfällt. Bei digitalen Modellen können am Bildschirm direkt wichtige Präparations- und Restorationsparameter kontrolliert werden. Ein digitales Modell unterliegt keinem Modellverschleiss durch das Aufpassen einer realen Arbeit und ist immer in der gleichen, ursprünglichen Qualität verfügbar. Durch den digitalen Datentransfer fallen keine Transportkosten an und die Archivierung ist einfacher. Bei einer digitalen Abformung fallen keine Abfallprodukte an. Dies ist unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung ein entscheidender Vorteil. Im Gegensatz zu konventionellen Modellen können mit digitalen Modellen schnell und einfach



Abb. 6

Abb. 6: 380-ml-Kartusche mit dynamischem Mischer (gelb) für Löffelmaterialien. Abb. 7a und b: Umspritzen mit Intraoral Tip. Abb. 8a und b: Umspritzen mit Colibri.



Abb. 7a

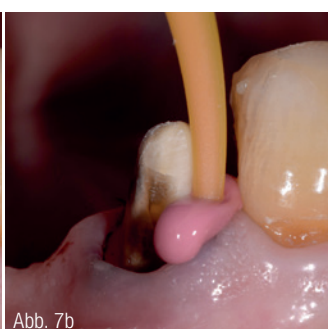


Abb. 7b



Abb. 8a



Abb. 8b



Abb. 9a und b: Bite Registration Tip/BRT.

zahlreiche intraorale Analysen von Veränderungen wie z.B. Zahnwanderungen, Zahnkipnungen, Zahnrotationen, Rezessionen und Abrasionen sichtbar gemacht werden. Hierzu genügt eine Überlagerung der einzelnen Scans mit einer speziellen Software.

Da intraorale Scansysteme mittlerweile nahezu ausschließlich Echtfarbmodelle erzeugen, können Bereiche wie Zahnstrukturen und Gingivatextur besser erfasst werden. Somit kann man Gingiva- und Farbveränderungen leichter analysieren als auf einem Gipsmodell. Ein digitaler Datensatz kann mit anderen Datensätzen verknüpft werden wie beispielsweise einem Gesichtscan oder dreidimensionalen Röntgenaufnahmen (CT oder DVT). Das ermöglicht eine zusätzliche umfangreiche Diagnose- und Planungsmöglichkeit.

Probleme beim intraoralen Scannen

Eine optische Abformung ist am Anfang nicht einfach durchzuführen. Sie muss entsprechend erlernt werden und die Lernkurve ist zu Beginn sehr flach. Intraorale Scanner benötigen

zusätzliche implantatspezifische Scankörper passend zum Implantat, damit die Implantatposition entsprechend berechnet werden kann. Diese Scankörper müssen mit der CAD-Software kompatibel und vor allem erhältlich sein.

Immer mehr intraorale Scanner bieten eine Möglichkeit zur Implantatabformung durch Kooperationen mit den Implantatherstellern. Die einteilige Implantatversorgung mit einer Hybrid-Abutment-Krone ist derzeit sehr gefragt und neue Materialien wurden gerade vorgestellt.

Bei manchen intraoralen Scansystemen ist die nachträgliche Änderung der Bisslage nicht möglich. Sobald die Stützzonen aufgelöst werden, kommt man bei umfangreichen Restaurationen an die Grenze des Machbaren. Viele Systeme bieten keine Simulation der dynamischen Okklusion an. Hingegen kann bei der konventionellen Technik die Bissnahme mit einer Breitschlitzdüse einfach, schnell und vollflächig genommen werden (Abb. 9).

Es gibt neue interessante Ansätze zur Integration der dynamischen Artikulation per virtuellem Artikulator in das

entsprechende CAD-Design. Auch eine Übernahme individueller Artikulationsparameter ist möglich, genauso wie die Veränderung der Bisslage per Stützstiftfunktion.

Bei einigen Scansystemen fallen Gebühren pro Scan an und die Daten sind nicht austauschbar. Immer mehr Hersteller bieten sogenannte „offene Systeme“ an, die einen direkten STL-Datenexport erlauben.

„Gemischter Workflow“

Die initialen Investitionen in ein digitales System sind im Vergleich zur konventionellen Abformung sehr hoch. Diese Systeme sind oft auch noch komplex und benötigen geschulte Benutzer. Die Digitalisierung ist im Dentallabor schon viel weiter fortgeschritten als in der Zahnarztpraxis. Eine Mehrzahl setzt CAD/CAM-Systeme ein. Manchmal sogar, ohne dass der behandelnde Zahnarzt davon Kenntnis hat. Der „gemischte Workflow“ verknüpft die konventionelle Abformung in der Praxis mit dem Einsatz von digitalem Design und digitaler Fertigung (CAD/CAM) im Dentallabor und ist heute weitverbreitet. Hierbei ist der Einsatz geeigneter Misch- und Applikationssysteme für die Qualität der Arbeit entscheidend.

Sulzer Mixpac präsentiert mit dem MIXPAC™ T-Mixer eine neue Generation Mischkanülen in bewährter Schweizer Qualität. Die kompaktere Bauform, basierend auf der neuesten Mischtechnologie, ermöglicht eine Reduktion des Verlustvolumens um bis zu 40 Prozent im Vergleich zu den bewährten Helix-Mischkanülen. Bei gleichbleibendem Handling erzielt der MIXPAC™ T-Mixer trotz der verkürzten

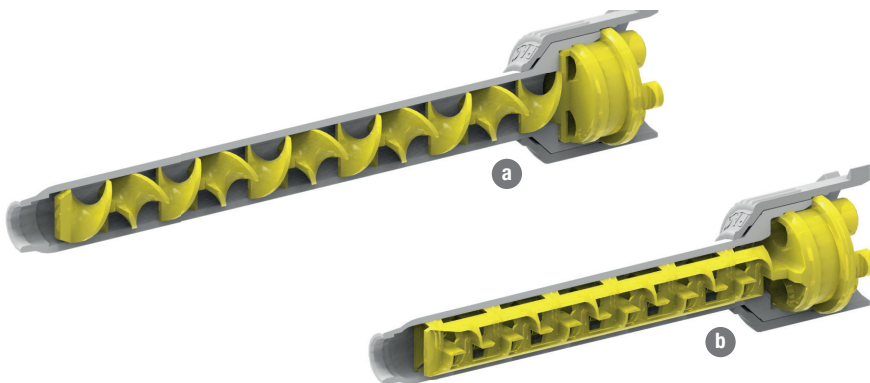


Abb. 10a: Helix-Mischkanüle. Abb. 10b: T-Mixer.



Abb. 11: Größenvergleich Helix/T-Mixer.

Geometrie ein homogenes Mischresultat und ermöglicht ein einfaches und sicheres klinisches Arbeiten.

Mit dem MIXPAC™ T-Mixer wird das Prinzip des statischen Mischens revolutioniert. Das Ergebnis wird durch Scher- und Dehnkräfte erzielt. Die beiden Komponenten werden homogener gemischt, womit die Reaktionsfähigkeit des Materials optimiert wird (Abb. 10 und 11).

Schlussfolgerungen

Der digitale Workflow hat ein großes Zukunftspotenzial. Bei geeigneter Indikation kann die digitale Abformung als Alternative bzw. Ergänzung zu konventionellen Abformtechniken eingesetzt werden. Gerade bei Einzelkronen und kleinen Brücken ist die Genauigkeit der gesamten Prozesskette mit konventionellen Verfahren vergleichbar, teilweise sogar überlegen. Begonnen bei der Abformung bis zur Herstellung der Werkstücke ist der Workflow exakt reproduzierbar. Aufgrund der Vorteile in Bezug auf Standardisierung, Qualitätssicherung und Patientenkomfort wird die intraorale digitale Abformung in den kommenden Jahren immer zahlreicher im zahnärztlichen Alltag anzutreffen sein. Allerdings gilt es, die Vorteile der Scanverfahren gegenüber der herkömmlichen Abformung gegen die noch bestehenden Limitationen abzuwägen. Durch die nicht unerheblichen Investitionskosten und einer Durchdringung von unter 20 Prozent in den Praxen wird es sicher noch eine Weile dauern, bis die rekonstruktive Zahnmedizin voll digital funktionieren wird. Für viele Anwender folgt der Entscheid einer simplen Kosten-Nutzen-Rechnung, welche im Moment oft noch für ganz oder teilweise konventionelle Abläufe spricht.

INFORMATION

Dr. med. dent. Alessandro Devigus

Privatpraxis
Gartematt 7
8180 Bülach, Schweiz
Tel.: +41 44 8863044
devigus@dentist.ch
www.dentist.ch

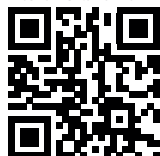
Sulzer Mixpac AG

Rütistr. 7
9469 Haag, Schweiz
Tel.: +41 81 7722000
mixpac@sulzer.com
www.sulzer.com

Infos zum Autor



Infos zum Unternehmen



EIN STARKES TEAM.

www.die-za.de

ZA:factor

Die individuelle
Abrechnungsdienstleistung
für die Praxis.

START UP
GO!
POWER
WIN
WOW



ZA:laborclearing

Die rechtssichere Abwicklung
mit dem Dentallabor.