

Eine empirische Untersuchung – Teil 2

Effiziente High-End-Labortechnik

| Dipl.-Ing. Claus Schendell, Dr. Pablo A. Echarri, José Fernández

Zur Herstellung kieferorthopädischer, kieferchirurgischer und zahntechnischer Modelle ist ein hohes Maß an Präzision erforderlich. Ein System zur Optimierung der Effizienz ist die Laborlinie adenta LAB^{TEC}, welche aus vier sich komplementierenden Laboreinheiten besteht. Die Autoren stellen im zweiten Teil des Artikels den 3er Model Maker genauer vor.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

Abb. 1: 3er Model Maker. – Abb. 2: 1er Model Maker. – Abb. 3: Oberkiefer-Silikonform in der Größe Medium für den Model Maker. – Abb. 4: Unterkiefer-Silikonform in der Größe Medium für den Model Maker.

Der aufmerksame Leser kieferorthopädischer Literatur beobachtet eine stetige weitere Suche nach idealen Methoden für die wirtschaftliche und präzise Erstellung von diagnostischen Modellen. Das Resultat sind vielfältige Variationen und Neuent-

wicklungen vor allem im Bereich der digitalen Verfahren. Um die manuellen Arbeitsprozesse zu optimieren und die Präzision zu verbessern, wurden in der Vergangenheit unterschiedliche 3-D-bildgebende Verfahren vorgestellt und klinisch diskutiert. Viele Studien haben

gezeigt, dass aufgrund der mangelnden Präzision bzw. hohen Toleranzen im digitalen Scannen diese Verfahren vor allem bei Diagnostik- und Chirurgiemodellen nicht die gewünschte Präzision erreichen.¹ Auch sind für diese Verfahren hohe Investitionen nötig.

DIE ERGEBNISSE KOMPAKT – Herstellung von Modellen mit einem Trimmer versus mit dem adenta LAB^{TEC} 3er Model Maker.

Konventionelle Herstellung mit dem Trimmer

Herstellung mit dem 3er Model Maker

ZEITVORTEIL pro Modellpaar und Jahr bei 48 Arbeitswochen

Minuten/Modellpaar

26,3

8,5

Verhältnis Timmer vs. 3er Model Maker

1:3

In der gleichen Zeit können mit dem 3er Model Maker drei Modellpaare erstellt werden.

Zeitersparnis in Tagen à 8 Stunden/Jahr bei 20 Modellpaaren/Woche

Ersparnis in Arbeitstagen

0

36

Hintergrund der Entwicklung des adenta LAB^{TEC} Model Makers (MM) war es nun ein Gerät zu entwickeln, das eine schnellere, präzisere, wirtschaftlichere und vor allem standardisierte Alternative zu den herkömmlichen und digitalen Verfahren bietet. Der Model Maker ermöglicht eine

standardisierte und einfache Verfahrensweise, die günstig in der Anschaffung und vor allem auch durch fachfremde Mitarbeiter schnell erlernbar und umsetzbar ist. Der Model Maker wurde entsprechend zur Verbesserung der Nachteile herkömmlicher Methoden entwickelt und wird von adenta in Deutschland hergestellt und weltweit vertrieben. Dieser Beitrag stellt im Rahmen einer empirischen Untersuchung den Einsatz des 3er Model Makers im Laboralltag vor.

Empirische Untersuchungen bei nationalen sowie internationalen Laboren und Praxen haben ergeben, dass der durchschnittliche Arbeitsaufwand für die Erstellung eines diagnostischen dreidimensionalen Modellpaares mittels Trimmer im Durchschnitt 21 bis 33 Minuten beträgt.²

Durch die Verwendung des adenta LAB^{TEC} 3er Model Makers können in der gleichen Zeit dreimal so viele Modellpaare erstellt werden. Die Zeiteinsparung bei der Verwendung des 3er Model Makers liegt bei einem Durchschnittsbedarf von 20 Modellpaaren pro Woche bei 36 Arbeitstagen im Jahr und es werden lediglich zwischen 6 und 9 Minuten pro Modellpaar benötigt. Die Lohnkosten pro Modellpaar liegen bei der konventionellen Methode im Mittel bei 4,61 EUR, beim 3er Model Maker bei 1,49 EUR. Der Model Maker kann auch durch eine ungelernete Hilfskraft bedient werden. Für die Ermittlung der Lohnkosteneinsparungen wurden jedoch auch für die Vergleichsstudie die durchschnittlich

Lohnkosten eines ausgelerneten Technikers verwendet, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Daher refinanziert sich der 3er Model Maker bereits nach ca. drei Monaten, der 1er Model Maker nach ca. zwei Monaten. Der quantitative Output liegt jedoch beim 3er Model Maker deutlich höher als beim 1er Model Maker, da hierbei je Arbeitsschritt gleichzeitig drei Modellpaare erstellt werden können.

Aufgrund der kurzen einzelnen Arbeitsschritte kann die Modellherstellung mithilfe des 3er Model Makers in den bestehenden Arbeitsalltag ohne Probleme eingebunden werden. Durch die kurzen Arbeitsschritte mit einem hohen Output kann Personal eingespart bzw. bestehendes Personal entlastet oder anderweitig eingesetzt werden. Die Arbeiten können nach Einweisung auch durch angelernte Mitarbeiter/-innen ausgeübt werden. Die Ergebnisse überzeugen durch höchste Präzision.

Materialien und Anforderungen

Zu 1: Die Modelle können mit jedem üblichen KFO-Gips hergestellt werden. Wichtig hierbei ist wie bei anderen Verfahren auch, dass der Gips nach Herstellerangaben angerührt wird. Gerade für die Sockelherstellung ist eine cremige Konsistenz wichtig. Daher wird für die Sockelherstellung empfohlen, einen Sockelgips Flüssig zu verwenden. Dieser ist nicht nur deutlich günstiger, sondern ist ein extrem fließfähiger Superhartgips für die Modellsocklung ohne Einsatz des Rüttlers. Die anfängliche Konsistenz verflüssigt sich bei zunehmender Rührdauer

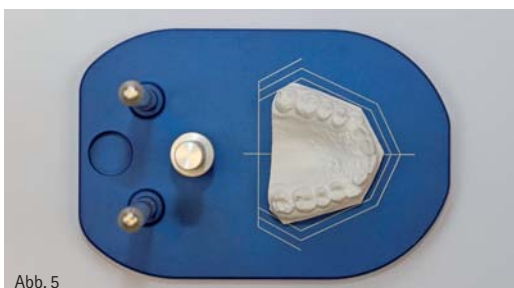


Abb. 5



Abb. 6

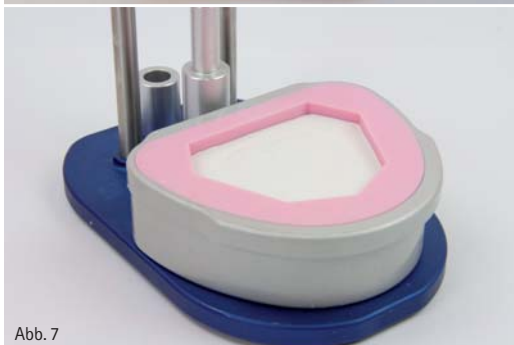


Abb. 7

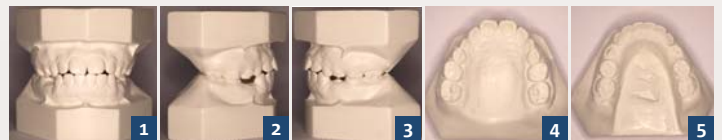
Abb. 5: Oberkiefer. – Abb. 6: Unterkiefer. – Abb. 7: Ausfüllen der Oberkiefer-Sockelform.

Folgende Arbeitsschritte und Zeiten werden für die gleichzeitige Herstellung von drei Modellpaaren mittels des 3er Model Makers bei einer empirischen Studie ermittelt.

Schritt	Beschreibung	Zeit für drei Modellpaare	Bild
1	Gips anrühren inkl. Vakuum und Ausgießen der Zahnkränze für drei Modellpaare.	3 Min.	
	Aushärtezeit Gips = Arbeitszeit	10 – 20 Min.	
2	Herauslösen der Zahnkränze aus den Abdrücken, Auswahl der passenden Sockelformgröße, Einzeichnen der Mittellinie sowie Positionieren des OK-Zahnkranzes im Model Maker anhand der Mittellinie.	5 Min.	 
	Aushärtezeit Gips = Arbeitszeit	10 – 20 Min.	
3	Sockelhöheneinstellung der OK sowie Gips anrühren inkl. Vakuum für OK-Sockel, Ausgießen der OK-Sockelformen sowie Einführen der OK-Zahnkränze, evtl. Gipsüberschüsse entfernen.	5 Min.	
	Aushärtezeit Gips = Arbeitszeit	10 – 20 Min.	
4	Herauslösen der fertigen OK-Modelle aus den Silikonformen, Fixierung der OK in der MM Oberplatte sowie Fixierung der UK-Zahnkränze mithilfe der Wachsbitse am OK.	4,5 Min.	
	Aushärtezeit Gips = Arbeitszeit	10 – 20 Min.	
5	Sockelhöheneinstellung UK, Gips anrühren inkl. Vakuum für UK-Sockelformen, Ausgießen der UK-Sockelformen sowie Einführen der UK-Zahnkränze, evtl. Gipsüberschüsse entfernen.	3,5 Min.	
	Aushärtezeit Gips = Arbeitszeit	10 – 20 Min.	
6	Herauslösen des fertigen UK-Modells, Kanten brechen bei OK + UK und bei Bedarf Polieren der Alveolarzone.	4 Min.	

Arbeitszeit netto: 25 Min.

Arbeitszeit netto/Modellpaar: 8 Min.



1: Dreidimensionales anatomisch korrektes Diagnostikmodell Frontansicht. – **2:** Dreidimensionales anatomisch korrektes Diagnostikmodell Seitenansicht 1. – **3:** Dreidimensionales anatomisch korrektes Diagnostikmodell Seitenansicht 2 (alle Diagnostikmodelle hergestellt mit dem Model Maker). – **4:** Dreidimensionales anatomisch korrektes Diagnostikmodell okkusale Ansicht Oberkiefer, hergestellt mit dem Model Maker. – **5:** Dreidimensionales anatomisch korrektes Diagnostikmodell okkusale Ansicht Unterkiefer, hergestellt mit dem Model Maker.

und ergibt beim Eingießen ein optimales Fließverhalten. Dadurch können ungewünschte Wölbungen verhindert werden und es ergibt sich eine schöne, glatte Oberfläche der Sockel.

Es können sowohl Alginate als auch Silikon-A Abdrücke verwendet werden.

Zu 2: In der Oberplatte ist eine spezielle, wiederverwendbare und selbstklebende Haftmasse eingefügt. Der Oberkieferzahnbogen wird anhand der eingravierten Mittellinie platziert, in die Haftmasse gedrückt und somit fixiert. Die eingravierte Mittellinie ermöglicht ebenfalls eine exakte exzentrische Positionierung des Oberkiefers bei einer Mittellinienverschiebung.

Die Silikonformen sind aus einem stabilen jedoch ausreichend flexiblen Silikon hergestellt. Diese haben eine lange Lebensdauer (> 2 Jahre) und es werden keine Einweg-Sockelschalen benötigt, wie bei anderen Verfahren üblich.

Zu 3 und 5: Die Sockelformen gibt es in drei verschiedenen Größen: Small, Medium und Large sowie in zwei verschiedenen Füllhöhen: 20 mm und 15 mm.

Die passende Gießform wird durch das mittige Positionieren der Oberkieferzahnform anhand der auf der Grundplatte angebrachten Musterlinien ausgewählt. Die drei Linien entsprechen den Größen S, M, L der Gießform.

Um möglichst viele Modellpaare in einen Modellkasten zu verstauen, werden die 15 mm tiefen Sockelformen empfohlen. Je nachdem wie viel Gips in die Sockel-

	Verfahren mit Trimmer	Verfahren mit Model Maker
Materialeinsatz, z.B. Gips, Sockelformer	Maximum	Minimum
Schäden durch Trimmfehler	ja	nein
Standardisierung der Ergebnisse, z.B. gleiche oder bestimmte Sockelhöhe	schwierig	einfach
Optik	unterschiedlich	unterschiedlich, einfach
Exakte zentrale Positionierung der Mittellinie ohne Mittellinienverschiebung	schwierig	exakt
Exakte exzentrische Positionierung der Mittellinie bei einer Mittellinienverschiebung	schwierig	exakt
Verwendung eines Trimmers	nötig	nicht nötig
Polieren der Sockel	nötig	nicht nötig
Saubere Arbeitsweise	nein	ja
Verschmutzung des Arbeitsplatzes und der umgebenden Luft	ja	nein

„Effiziente High-End-Labortechnik“ – Infos zu den Autoren



Dipl.-Ing.
Claus Schendell



Dr. Pablo A. Echarri



José Fernández

ANZEIGE



Abb. 8: Positionieren und Fixieren des Unterkieferzahnkranzes.

form gegossen wird, können dickere oder dünnere Sockel erhalten werden.

Da jedoch nicht alle Zahnkränze die gleiche bukkale Höhe aufweisen, kann mit der Höhenverstellungsschraube eine Feinjustierung der Einführtiefe vorgenommen werden.

Zu 4: Der Unterkieferzahnkranz kann schnell und einfach mit den folgenden Materialien am Oberkiefermodell fixiert werden:

- a. Erwärmen des platzierten Wachsbisses im Seitenzahnbereich, um den Unterkieferzahnkranz sicher zu fixieren. Dieser muss hierfür eventuell zu recht geschnitten werden.
- b. Fixieren des Unterkiefers mit der mitgelieferten wiederverwendbaren Easy-Ever-Stick-Haftmasse oder durch bisico Lutefix-Ausblockmasse.
- c. Fixieren durch einen herkömmlichen Gummiring. Die Okklusion ergibt sich

durch die Bissregistrierung, der Gummiring dient lediglich zur Fixierung. Dieser kann nach dem Aushärten des Unterkiefermodells abgeschnitten werden und die entstandenen Löcher beim nächsten Gipsanrühren geschlossen werden.

Befragungsergebnisse

Als besonderer Vorteil wurde bei der Befragung der Labore und Praxen vor allem die Kombination von Mitarbeiterentlastung, Schnelligkeit, Kosteneinsparung als auch absolute Präzision und hervorragende Optik der Modelle genannt sowie die weiteren qualitativen Vorteile, die in Tabelle III, Seite 40 aufgeführt sind.

Schlussfolgerung

Der Model Maker hat in der Praxis gezeigt, dass er sowohl ein kosteneffizientes, zeitsparendes als auch höchst präzises Hilfsinstrument für den täglichen Einsatz im Labor ist. Das Erstellen von ästhetischen diagnostischen Modellen

ohne Trimmen unter exakter Einhaltung aller Standards, Richtlinien und Relationen bringt neben den wirtschaftlichen Vorteilen auch das benötigte Maß an Präzision in die Praxis, das eine genaue und exakte Behandlungsplanung und eine optisch ansprechende Präsentation im Patientengespräch sicherstellt.



Literaturliste



Anwendervideo
Model Maker

kontakt.

adenta GmbH

Gutenbergstraße 9
82205 Gilching
Tel.: 08105 73436-0
E-Mail: info@adenta.com
www.adenta.com

ANZEIGE

» Spezialisten-Newsletter

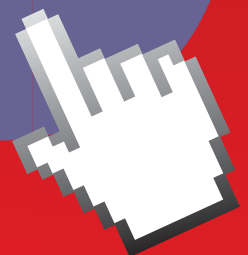
Fachwissen auf den Punkt gebracht



Anmeldeformular
Spezialisten-Newsletter
[www.zwp-online.info/
newsletter](http://www.zwp-online.info/newsletter)



Jetzt
anmelden!



www.zwp-online.info

FINDEN STATT SUCHEN.

ZWP online